



ZBORNICA ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE SLOVENIJE
ZVEZA DRUŠTEV MEDICINSKIH SESTER, BABIC IN ZDRAVSTVENIH TEHNIKOV SLOVENIJE
Sekcija reševalcev v zdravstvu

nujni ukrepi v predbolnišnični



NMP

Kranjska Gora, 21. in 22.4.2006

zbornik



**ZBORNICA ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE SLOVENIJE
- ZDMSBZTS**

Sekcija reševalcev v zdravstvu

strokovni seminar

**NUJNI UKREPI V
PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI
MEDICINSKI POMOČI
Zbornik predavanj**

Urednik:
Anton Posavec

Kranjska Gora, 21. in 22. april 2006

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

Elektronska izdaja

Založnik elektronske izdaje:

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu
Ob železnici 30 a, Ljubljana

Urednik: Anton Posavec

Oblikovanje in priprava za spletno izdajo: Jože Prestor

Tiskana izdaja je izšla leta 2006

Leto spletne izdaje je 2017

Elektronska izdaja zbornika predavanj je dosegljiva na

<http://www.zbornica-zveza.si/sl/e-knjiznica/zborniki-strokovnih-sekcij>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616-083.98(082)(0.034.2)

STROKOVNI seminar Nujni ukrepi v predbolnišnični nujni medicinski pomoči (2006 ; Kranjska Gora)

Zbornik predavanj [Elektronski vir] / Strokovni seminar Nujni ukrepi v predbolnišnični nujni medicinski pomoči, Kranjska Gora, 21. in 22. april 2006 ; [organizator strokovnega srečanja] Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - ZDMSBZTS, Sekcija reševalcev v zdravstvu ; urednik Anton Posavec. - Elektronska izd. - El. knjiga. - Ljubljana : Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu, 2017

Način dostopa (URL): <http://www.zbornica-zveza.si/sl/e-knjiznica/zborniki-strokovnih-sekcij>

ISBN 978-961-7021-09-7 (pdf)

1. Dodat. nasl. 2. Posavec, Anton

289016320

VSEBINA

Uvodnik <i>Jože Prestor</i>	9
---------------------------------------	----------

VABLJENA PREDAVANJA

Nujna medicinska pomoč v predbolnišničnem okolju včeraj in danes <i>Andrej Žmavc</i>	13
Slovenija, Evropa, svet, kje smo mi? <i>Edita Stok</i>	21
Sprejem nujnega klica in aktivacija ekipe nujne medicinske pomoči <i>Andrej Fink</i>	23
Vožnja na kraj dogodka, varnost in hitri pregled mesta dogodka <i>Tomaž Kavzer</i>	49
Prvi in drugi pregled poškodovanca ter neodložljivi ukrepi <i>Anton Posavec</i>	59
Prevoz in predaja bolnika / poškodovanca v bolnišnici <i>Andrej Kandido</i>	69
Intervencija ekipe nujne medicinske pomoči pri prometni nesreči <i>Karli Stanič</i>	75
Intervencija ekipe nujne medicinske pomoči pri reševanju z višine ali globine <i>Jože Prestor</i>	91
Obravnava akutnega psihiatričnega bolnika na terenu <i>Mitja Mohor</i>	101
Pripravljenost sistema predbolnišnične nujne medicinske pomoči za množično nesrečo <i>Edita Stok</i>	109

Dvoletne izkušnje helikopterske nujne medicinske pomoči	111
<i>Barbara Vencelj</i>	
Oskrba bolnika z akutno možgansko kapjo v predbolnišničnem okolju	117
<i>Branko Kešpert</i>	
Oskrba bolnika z akutnim koronarnim sindromom na terenu	133
<i>Gorazd Bregant</i>	
Oskrba bolnika s hudo poškodbo glave v predbolnišničnem okolju	141
<i>Petra Klemen</i>	
Novosti pri izvajanju temeljnih in dodatnih postopkov oživljanja	155
<i>Janez Kramar, Matej Mažič</i>	
Izvajanje RSI v predbolnišničnem okolju in izkušnje PHE Kranj	165
<i>Uroš Lampič</i>	
Ugotavljanje in merjenje osnovnih življenjskih funkcij in ocenjevalne lestvice	173
<i>Primož Velikonja</i>	
Spremljanje stanja bolnika s pomočjo medicinskih aparatov	191
<i>Danijel Andoljšek</i>	
Pomen in izvedba urgentne intubacije na terenu	203
<i>Jelena Vilman</i>	
Nadzor dihanja, asistirana in umetna ventilacija v predbolnišničnem okolju	207
<i>Igor Crnič, Anton Komljanec</i>	
Metode vzpostavitve parenteralne poti	223
<i>Franjo Klarič</i>	
Defibrilacija in zunanja kožna elektro stimulacija srca	233
<i>Robert Sabol</i>	

Pulzna oksimetrija in kisik - uporabno a ne samoumevno	269
<i>Igor Crnič</i>	
Kapnometrija in kapnografija	307
<i>Štefek Grmec</i>	
Uporabnost kapnografije v predbolnišnični nujni medicinski pomoči	341
<i>Darko Čander</i>	
Natančno odmerjanje zdravil in tekočin s pomočjo modularnega sistema infuzijskih črpalk B. Braun Space	351
<i>Karmen Marin</i>	
Učni pripomočki za izvajanje nujnih postopkov v nujni medicinski pomoči in novosti	357
<i>Niko Javornik</i>	
Raziskovalno delo v predbolnišnični nujni medicinski pomoči	363
<i>Štefek Grmec</i>	
PROSTE TEME IN PRIKAZI PRIMEROV	
Minimalno invazivna masaža srca	377
<i>Darko Čander</i>	
Krvavitve iz zgornjega dela prebavil, ukrepi nujne medicinske pomoči in možna alternativa	383
<i>Blaž Kolar</i>	
Oskrba na težje dostopnem terenu - sodelovanje različnih služb in dileme pri zahtevnejših reševanjih	389
<i>Alojz Kopavnik, Žiga Jensterle</i>	
Zastopanost atipičnih kliničnih slik akutnega miokardnega infarkta in sindroma nestabilne angine pectoris v predbolnišnični obravnavi	395
<i>Aleksander Jus</i>	
Predstavitev Zdravstveno reševalnega centra Koroške	405
<i>Samo Podhostnik, Primož Krajnc</i>	

Sodelovanje nujne medicinske pomoči Tržič z Gorsko reševalno službo 415

Janez Primožič

POSTERJA

Sodelovanje ekipe nujne medicinske pomoči in poklicne gasilske brigade pri reševanju poškodovanega plezalca 423

Gregor Kavzer

Predstavitev PHE Jesenice 427

Blaž Čop

OGLASI

***Za vsebino prispevkov odgovarjajo avtorji,
prispevki niso lektorirani.***

Organizator strokovnega srečanja

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije -
Zveza društev medicinskih sester, babic in
zdravstvenih tehnikov Slovenije
Sekcija reševalcev v zdravstvu

Programski odbor

Jože Prestor, predsednik
Gorazd Bregant
Franjo Klarič
Janez Kramar
Mitja Mohor

Organizacijski odbor

Karli Stanič, predsednik
Katarina Čufer
Žiga Klinar
Matjaž Šinkovec
Beti Uršič

UVODNIK

Sekcija reševalcev v zdravstvu se že več let trudi obdržati standard priprave vsaj dveh kakovostnih strokovnih srečanj letno. Eno od teh je dvodnevno in predstavlja višek strokovnega dogajanja na področju reševalcev v tekočem letu. Danes, ko je strokovni prostor nasičen z različnimi pristopi in oblikami izobraževanja, pomeni programskemu odboru pripraviti dobro in zanimivo vsebino seminarja pravi izziv.

Po dobro obiskanem enodnevnom seminarju zgodaj spomladi na Igu in družabno - športnem srečanju na Rogli, se v Kranjski Gori srečujemo že tretjič letos. Zanimiva predavanja so privabila veliko udeležencev, ki se bodo poleg novih znanj naužili tudi prelepega alpskega ambienta. Obravnavane strokovne teme se neposredno dotikajo našega vsakdanjega dela s pacienti, ki potrebujejo naše najboljše. Kako dobri smo pri svojem delu, ve za sebe vsak sam, nekateri pa bodo svoje dosežke predstavili tudi drugim. Izmenjava izkušenj, rezultati raziskav in ponovitev že poznanih dejstev bodo poglobila naše znanje in razširili pogled na obravnavane probleme.

Program strokovnega srečanja je zelo natrpan in vzdržuje koncentracijo oba dva dneva do večera. Prvi dan bomo obdelali elemente intervencije, izvajanje intervencije v različnih situacijah in potek intervencije pri pacientih s posebnimi potrebami. Dan bomo zaključili s predstavitvijo prostih tem in prikazov primerov, kar na naših seminarjih uvajamo prvič. Za novost smo se odločili zaradi izraženih želja članov Sekcije reševalcev v zdravstvu. Drugi dan je tematsko posvečen nujnim ukrepom ob življenjsko ogroženem pacientu. V dveh sklopih se bodo predavateljem pridružili tudi strokovni sodelavci štirih podjetij, ki s svojo opremo pomembno zaznamujejo naše vsakdanje delo. Njihovi strokovni prispevki imajo tudi namen vzpodbuditi udeležence, da se v popoldanskem delu udeležijo praktičnih delavnic, na katerih se

bodo preizkusili v delu na defibrilatorjih, ventilatorjih, infuzijskih črpalkah in modelih za učenje nujnih postopkov.

Sekcija reševalcev v zdravstvu želi pri svojem delu slediti predvsem dvema ciljema - s svojimi srečanji vzpodbuditi pripadnost poklicni skupini med svojimi člani in preko strokovnih srečanj posredovati čim več praktičnega znanja. Želimo si, da bi tudi udeležence seminarja v Kranjski Gori zaznamovali z zelenimi vtisi.

Predsednik Sekcije reševalcev v zdravstvu
Jože Prestor

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

VABLJENA PREDAVANJA





NUJNA MEDICINSKA POMOČ V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU VČERAJ IN DANES

Andrej Žmavc
Služba NMP - PHE, ZD Celje

Urgentna medicina je mlada veja medicinske, kar še posebej velja za urgentno medicino v Sloveniji. Četudi se pri nas kot samostojna stroka formalno še ni profilirala, je v praksi dosegla tolikšno mero specializacije, da je ustanovitev posebne specialnosti nujna. Na srečo lahko morda že letos pričakujemo tudi to - samostojno specializacijo namreč. Če hočemo govoriti o »včeraj in danes« moramo najprej opredeliti pojem »včeraj«. Po svetu se je urgentna medicina kot samostojna dejavnost pričela uveljavljati v 60-tih letih, vendar od države do države zelo različno, zato je neposredna primerjava problematična. Ponekod deluje urgentna medicina s samostojnimi specialisti, drugod jo izvajajo anesteziologi in intenzivisti, pa tudi kirurgi, spet drugje pa v urgentni medicini na terenu zdravnikov sploh ne poznajo (ZDA). Povsod pa so sestavni del timov urgentne medicine dobro usposobljeni zdravstveni tehniki ali ponekod t.im. paramedicinski kader, seveda z zelo različno bazično medicinsko izobrazbo. Ne glede na način organiziranosti, pa je končni in edini pomemben pokazatelj delovanja stroke, rezultat zdravljenja ali uspešnost »reševanja« hudo ogroženih bolnikov in poškodovancev.

Ker nas v pričujočem sestavku zanima predvsem stanje v Sloveniji in ker se je v Sloveniji dogajanje na področju urgentne medicine pričelo bistveno pozneje kot v zahodnem svetu, je smiselna primerjava stanja v obdobju zadnjih 20 do 30 let. Pri tem se je potrebno zavedati, da je razvoj v Sloveniji pogojevala specifična organiziranost osnovne zdravstvene službe, ki je drugod po svetu ne poznajo - razvejana in dobro organizirana mreža zdravstvenih domov, ki so po veljavni zakonodaji morali

zagotavljati tudi NMP na svojem območju. Povsem na dlani je bila odločitev, da se tudi služba NMP veže na zdravstvene domove in vključi v njihovo dejavnost. Takšna rešitev je hkrati pomenila tudi najbolj racionalno rešitev tako v pogledu stroškov, kot pri koriščenju obstoječega medicinskega kadra. Že po letu 1970 so posamezniki, ki so delovali v primarni zdravstveni službi ugotavljali, da je takratna praksa pri predbolnišnični oskrbi hudo bolnih in težko poškodovanih povsem neustrezna.^{i,ii} Zavedali so se problema, izdelali celo pravilnike o organizaciji nujne medicinske pomoči (NMP), vendar zaradi različnih okoliščin bistveno dlje od pravilnikov niso prišli. Kot organizirana dejavnost je služba NMP pričela delovati šele 1. marca 1986 v Celju, kar je pomenilo pomemben premik delovanja v praksi, pa tudi v miselnosti nasploh. Uvedena je bila namreč posebna ekipa zdravnika, zdravstvenega tehnika in voznika reševalnega vozila, ki je bila z namensko opremljenim vozilom v pripravljenosti intervenirati v primeru nujnega dogodka.ⁱⁱⁱ

Danes se zdi to samo po sebi umevno, takrat pa je to pomenilo nekaj težko predstavljivega. Za nujne primere v tistem obdobju namreč ni bilo ne posebnih ekip niti posebnih vozil. V primeru nujnega bolezenskega stanja se je iz zdravstvenega doma k bolniku odpravil dežurni zdravnik (le izjemoma se je tja peljal v reševalnem vozilu). Kaj več kot priložnostno pridobljenega znanja na seminarjih, ki niso bili posebej namenjeni urgentni medicini, ni imel, pa tudi če bi ga imel, si z njim sam in le z zdravniško torbo kaj dosti ne bi mogel pomagati. V najboljšem primeru je imel ponekod za pomočnika šoferja, kar pa je bila prej izjema kot pravilo. »Urgentno« zdravljenje je zato obsegalo le kakšno injekcijo zdravila in klic za hiter prevoz z reševalnim vozilom. Zgolj od srečnega naključja je bilo potem odvisno, če je bilo reševalno vozilo na razpolago, v nasprotnem primeru je moral bolnik čakati na prvo razpoložljivo vozilo, neredko uro ali več. Prav tako je bila bolj izjema kot pravilo, da je zdravnik do prihoda reševalnega vozila počakal ob bolniku. Ob prihodu reševalnega vozila je reševalec bolnika (le redko sta bila reševalca dva) spravil

v luksuzno reševalno vozilo limuzinskega tipa, ki je od opreme za NMP imelo le kisik, in ga prepeljal v bolnišnico.

»Oskrba« bolnikov v prometnih nesrečah je bila še slabša. Tudi tu je bil prihod reševalnega vozila odvisen od njegove naključne razpoložljivosti, oskrba poškodovanca pa v rokah reševalca z 80 urnim tečajem prve pomoči. Zdravniki na prometne nesreče praviloma niso hodili. Svetla izjema v tistem času je bilo območje Kranja.¹

Usoda življenjsko ogroženih bolnikov in poškodovancev je bila tako do prihoda v bolnišnico odvisna predvsem od sreče oziroma od naravnega poteka bolezni. Zato in pa seveda tudi zaradi tega ker iz tistega obdobja podatkov ni, o nujnih ukrepih pred prihodom v bolnišnico ni bilo mogoče govoriti. Najbolj verjetno je, da pred letom 1986 na terenu ni bil nastavljen noben venski kanal, skoraj zanesljivo pa ni bilo nobene uspešne reanimacije srčnega zastoja, saj na terenu ni bilo niti enega defibrilatorja.

Jasno je torej, da se je leta 1986 uvedba posebne ekipe za NMP na celjskem območju izkazala za več kot upravičeno. Kljub pomanjkljivo usposobljenim in za urgenco zelo različno motiviranim zdravnikom (po nekajdnevem teoretičnem tečaju in 3 tedenskem usposabljanju v bolnišnici so se takrat v delo ekip NMP vključevali vsi zdravniki, ki so sodelovali v dežurni službi), kljub neizvežbanosti ekip, ki niso imele nikakršnih praktičnih izkušenj z delom na terenu ter kljub izredno pomanjkljivi opremi, so bili rezultati očitni.^{iv} S tem so dobili dodatni organizacijski zagon tudi v okoljih, kjer so že do takrat skušali organizirati dejavnost na podoben način (Kranj, Ljubljana). Kljub temu je kot zanimivost potrebno omeniti, da je na ljubljanskem območju pričela na prometne nesreče prihajati ekipa z zdravnikom šele leta 1992.¹

Z delom so si ekipe nabirale praktične izkušnje, z dodatnim usposabljanjem in selekcijo sodelujočih zdravnikov in zdravstvenih tehnikov so se pričeli formirati strokovno profilirani kadri, boljše usposobljeni za NMP. Na tržišču se je pričela pojavljati specializirana oprema za NMP izven bolnišnic, ki prej v Sloveniji

sploh ni bila dostopna. Seveda so bili ti prvi začetki povezani s številnimi problemi, predvsem z nerazumevanjem financierjev zdravstvenega sistema in celo stališče resornega ministrstva je bilo prej odklonilno kot ne. Potrebni so bili številni sestanki, predstavitve na strokovnih srečanjih in dokazovanje, podkrepjeno z nespornimi podatki, da je končno potrebnost službe NMP kot posebne dejavnosti uvidela širša javnost.

Sistemska ureditev dejavnosti in s tem povezano financiranje je postalo nujnost. Izoblikovati so se pričele interesne skupine na področju urgentne medicine: leta 1990 Sekcija reševalcev v zdravstvu, na zdravniškem nivoju leta 1995 Slovensko združenje za urgentno medicino, istega leta pa tudi Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci. Leta 1994 je bil v Ljubljani na medicinski fakulteti organiziran prvi seminar iz urgentne medicine. Zanimanje strokovne javnosti je bilo tolikšno, da je bil 2. seminar organiziran leta 1995 v Cankarjevem domu, vsa naslednja leta pa nato, preimenovan v mednarodni simpozij o urgentni medicini, v Portorožu. Kmalu so ta strokovna srečanja postala najbolj množično obiskana medicinska strokovna srečanja pri nas, kar samo po sebi potrjuje, da je bilo področja urgentne medicine do takrat pri nas precej zapostavljeno.

Že leta 1992 se je pri Razširjenem strokovnem kolegiju za intenzivno medicino izoblikovala Stalna strokovna skupina za urgentno medicino, ki si je za eno prvih nalog zadala izdelavo pravilnika, ki naj bi tudi formalno uokviril dejavnost NMP in ji zagotovil ustrezen status. V tem kontekstu so nastali prvi zametki pravilnika, ki je bil kasneje dokončan v sklopu Projekta NMP na Ministrstvu za zdravje. V veljavo je stopil decembra leta 1996 in s tem tudi formalno začrtal novo nastajajočo stroko in dejavnost v Sloveniji.^v S sprva zelo skromnim a sistemskim financiranjem so se povsod po Sloveniji pričele formirati enote NMP. Rezultati delovanja predbolnišničnega sistema NMP so postali jasno vidni. Vse pogosteje so nujni bolniki in poškodovanci prihajali v bolnišnice v spremstvu ekip in ustrezno oskrbljeni. Urgentno zdravljenje se je z vrat

bolnišnic premaknilo na kraj dogodka, k bolniku, kar je odločujoče vplivalo na preživetje in končni izid zdravljenja težkih bolnikov in poškodovancev.

Po vsej Sloveniji so se v okviru strokovnih združenj množila srečanja s področja urgentne medicine, saj se je tradicionalnemu portoroškemu srečanju pridružilo vse več regionalnih srečanj in srečanj, ki so jih organizirala združenja medicinskih sester in reševalcev. Z boljšo praktično usposobljenostjo ekip in s širjenjem njihovega znanja pa je postajalo vse bolj jasno, da je priložnostno usposabljanje za kakovostno NMP premalo. Čedalje bolj se je kazala potreba po uvedbi kakovostnega bazičnega usposabljanja s področja urgentne medicine. Četudi lahko že letos pričakujemo uvedbo zdravniške specializacije iz urgentne medicine, pa verjetno ni daleč čas, ko bo takšna specialna usmeritev mogoča tudi za medicinske sestre oziroma zdravstvenike. Poleg specializacij pričakujemo tudi uvedbo posebnih in obveznih licenc kot posebnih podiplomskih znanj iz urgentne medicine za vse, ki delajo izključno v sistemu NMP.

V pripravi je zakon o NMP, ki naj bi uredil ne samo financiranje delovanja ekip, ampak tudi investicije, izobraževanje in pripravljenost celotnega sistema NMP za izredne razmere.

Rezultati, ki jih danes dosegamo na področju NMP s tistimi izpred 20 let sploh niso primerljivi. Nekatere enote se lahko po rezultatih enakopravno merijo z vodilnimi enotami v svetovnem merilu.^{vi} Tudi oprema, ki jo uporabljajo naše ekipe ne zaostaja za tisto v najrazvitejših okoljih po svetu. Da le razvit sistem NMP omogoča hitro uvajanje strokovnih novosti v praksi, jasno kaže sodobna oskrba akutnega koronarnega sindroma in možganske kapi, ki se je hitro in brez večjih problemov uveljavila po vsej državi.

Poleg še ne povsem urejenega financiranja in nesistemskega izobraževanja, je trenutno neurejeno še področje enotnega dispečerstva. To troje je razlog, da z delovanjem NMP v celoti še ne moremo biti zadovoljni. Razlike med posameznimi okolji v Sloveniji so namreč prevelike. Če služba v nekaterih okoljih dosega svetovno primerljive rezultate, pa žal v drugih okoljih

A. Žmavc: Nujna medicinska pomoč v predbolnišničnem okolju včeraj in danes.

niso prišli dosti dlje od stanja iz leta 1986 (*tabela 1*). Doseči enoten nivo NMP v vsej državi je trenutno prva prioriteta v sistemu predbolnišnične NMP. Že podatki enot tipa PHE, ki se ukvarjajo samo z NMP, jasno kažejo, da gre za zelo različen nivo oskrbe. Nov pravilnik o službi NMP, ki je pred izidom, naj bi te anomalije do neke mere odpravil.

	vse PHE (%)	PHE max. (%)	PHE min (%)
Število intervencij	15879 (51,7)	2979	159
Št.interv./1000 prebivalcev	11,7	6,9	38,0
Povprečen odzivni čas	9,7 min	7 min	11 min
Število VK	8411 (52,1)	(65,0)	(22,0)
Število EKG/monit.	8025 (50,0)	(65,5)	(34,4)
Število KPR	565 (3,5)	148	5
Število ROSC/KPR	205 (36,3)	(47,0)	(13,8)
Število uspešnih KPR	90 (15,9)	(30,5)	(0,0)
Število intubacij	701 (4,3)	(8,4)	(0,2)

Naslednji problem, s katerim se danes srečujemo, je razdrobljenost izvajalcev. Po eni strani je to dobro, saj z gosto mrežo enot NMP izven mestnih središč zagotavljamo razmeroma kratke odzivne čase, po drugi strani pa številne periferne enote zaradi svoje majhnosti in s tem povezanega majhnega števila intervencij ne morejo zagotavljati takšnega nivoja NMP, kot ga lahko večje enote.

Kaj lahko torej pričakujemo v prihodnje?

Služba NMP je postala nepogrešljivi člen v verigi celostne oskrbe življenjsko ogroženih bolnikov in poškodovancev. S sistemom

financiranja, ki naj bi v celoti zaživel že v kratkem ter z urejenim sistemom izobraževanja, kar naj bi omogočil tudi predvideni zakon o NMP, bodo dane vse možnosti, da se urgentna medicina dokončno uveljavi kot samostojna stroka. Zaradi širjenja zasebnitva v osnovni zdravstveni službi bo potrebno na novo definirati nekatere organizacijske rešitve in mrežo na predbolnišničnem nivoju, kar pa ni nujno slabo, saj sedanja organiziranost ni idealna. Potrebna bo večja integracija bolnišnične in predbolnišnične urgence v usklajen in dobro delujoč enoten sistem. Marsikje na periferiji bo kakovostno NMP mogoče zagotoviti le z prestrukturiranjem sedanje mreže številnih majhnih in manj učinkovitih enot v manj številne a večje in bolj usposobljene. Takšna rešitev bi bila tudi s finančnega vidika bolj racionalna. Mogoča pa bo le z dobro delujočim sistemom dispečerske službe, ki ga moramo šele zgraditi.

VIRI

1. Armeni C. Kako smo v Sloveniji razvijali predbolnišnično urgentno medicino. V: Urgentna medicina, izbrana poglavja 7; SZUM 2001: 17-27.
2. Armeni C, Košir T, Majhen J in sod: Osnutek strokovnih navodil in standardov za izvajanje storitev splošne medicine. Zavod SRS za zdravstveno varstvo; 1978:108.
3. Žmavc A. Urgentna terenska služba v Celju. Zdrav Vestn 1988; 57(7-8):325-8.
4. Žmavc A, Mežnar B, Junež M. Kardiopulmonalne reanimacije na terenu. Zdrav Vestn 1990; 59(11):497-500.
5. Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči. Uradni list RS št.77, 28.dec.1996; 8452-60.
6. Žmavc A. Služba nujne medicinske pomoči v Sloveniji. Akutna stanja 1, Zbornik predavanj; Maribor 2003: 10-12.

A. Žmavc: Nujna medicinska pomoč v predbolnišničnem okolju včeraj in danes.



SLOVENIJA, EVROPA, SVET, KJE SMO MI?

Edita Stok
Ministrstvo za zdravje

Članek ni bil oddan.



SPREJEM NUJNEGA KLICA IN AKTIVACIJA EKIP NUJNE MEDICINSKE POMOČI

Andrej Fink

Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana

IZVLEČEK

Glavno poslanstvo zdravstvene dispečerske službe je sprejem klica o nenadnem dogodku - nujni klic, ki potrebuje intervencijo zdravstvenih služb na terenu, določanje prioritete sprejetim klicem in aktiviranje ustreznih zdravstvenih intervencijskih ekip (v nadaljevanju intervencijska ekipa) glede na naravo in lokacijo dogodka, med drugim tudi aktivacija ekip nujne medicinske pomoči. Hitro odzivanje na nujne klice je pomembno iz več različnih razlogov. Prvi razlog je v zagotavljanju predpisanih standardov kakovosti. Drugi razlog tiči v dejstvu, da prej, ko se bo dispečer javil na klic, prej bo prost za obravnavo naslednjega klica. In nenazadnje čisto enostaven razlog za hitro odzivanje tiči v preprostem dejstvu, da vsakdo ki kliče misli: MOJ KLIC JE POMEMBEN. Kako doseči hitro odzivanje? Eden izmed odgovorov na to vprašanje je zagotovo z vzpostavitev vodilne vloge v komunikaciji zdravstvenega dispečerja s klicateljem. Pri obravnavanju nujnih klicev preko telefona ne postavljamo delovnih/prvih diagnoz. Doktrina »Dispatch Life Support¹« (v nadaljevanju DLS) predvideva, da se klic v sili razvrsti v enega izmed vrst dogodka za katerega veljajo posebej v naprej določena vprašanja v obliki algoritma, ki dispečerja vodijo do določitve prioritete. DLS predvideva, da se pri sprejemanju in obravnavanju nujnih klicev uporablja pet temeljnih procesov,

¹ Doktrina »Dispatch Life Support« je enakovredna doktrinama »Basic/Advanced Life Support«. Avtor zaradi težkega prevoda uporablja originalno poimenovanje.

kjer je komunikacija bistvena za njihovo uspešno realizacijo. Pri komuniciranju je lahko največji problem navada slabega poslušanja in/ali govorjenja, ki se odraža na različne načine. Od uspešnosti komunikacije med dispečerjem in klicateljem je pogostokrat odvisna uspešnost intervencije ekipe nujne medicinske pomoči na terenu. Zaradi tega morajo imeti vse osebe, ki obravnavajo klice v sili dobro teoretično in praktično znanje o komunikacijah ter visoko stopnjo komunikacijske usposobljenosti.

Ko govorimo o aktivaciji ekip nujne medicinske pomoči ne moremo mimo temeljnih metodoloških prijemov, ki zagotavljajo razpoložljivost ekip nujne medicinske pomoči in tudi njihovo učinkovito aktiviranje. Metodologija nadzora statusa sistema temelji na aktivnem spremljanju (proces »Nadziranje statusa ekip«) in retrogradnem analiziranju časovnega in geolokacijskega pojavljanja intervencij v različnih časovnih obdobjih in temu primerno posledično stalno prilagajanje organiziranosti delovanja ekip nujne medicinske pomoči ali sistema nujne medicinske pomoči na nekem večjem geografskem področju (npr. regija) s ciljem, da se dosega v naprej dogovorjene kazalnike kakovosti. V trenutku, ko zdravstveni dispečer sprejeme odločitev o stopnji nujnosti klica in določi nujnemu klicu prioriteto odzivanja se začne izvajati proces »Oddajanje intervencij«, konča pa se s sporočilom intervencijske ekipe, da je začela izvajati intervencijo. Zaradi zelo kratkih časovnih okvirov mora imeti zdravstvena dispečerska služba oz. enota nujne medicinske pomoči izdelane natančne postopke aktivacije, ki so podprti z različnimi tehnološkimi rešitvami za zanesljivo in hitro aktivacijo intervencijskih ekip.

Ob aktivaciji intervencijske ekipe mora zdravstveni dispečer le-tej posredovati naslednji nabor ključnih podatkov:

- Starost.
- Spol.
- Točna lokacija kraja dogodka.
- Glavne težave/problem oz. vrsta dogodka.
- Obstoj morebitnih nevarnosti za intervencijsko ekipo.

Po pridobitvi dodatnih podatkov v procesu »Sprejemanje klicev« zdravstveni dispečer intervencijski ekipi, ki je na intervenciji posreduje dodatne podatke, ki so vezani na specifično vrsto dogodka ali na ugotovljeno stanje bolnika.

Zavedati se moramo, da je dokumentiranje in evidentiranje nepogrešljiva sestavina vseh procesov, ki se izvajajo v zdravstveni dispečerski službi. Postopek dokumentiranja in evidentiranja dela mora biti kronološko naravnano zaradi kasnejšega analiziranja delovanja zdravstvene dispečerske službe ali razjasnjevanja poteka dogodkov npr. v kriminalistični preiskavi. Postopek dokumentiranja in evidentiranja mora biti izdelan tako, da evidentiranih podatkov ni mogoče na kakršen koli način spreminjati, brisati ali uničiti.

UVOD

Glavno poslanstvo zdravstvene dispečerske službe je sprejem klica o nenadnem dogodku – nujni klic, ki potrebuje intervencijo zdravstvenih služb na terenu, določanje prioritete sprejetim klicem in aktiviranje ustreznih intervencijskih ekip glede na naravo in lokacijo dogodka, med drugim tudi aktivacija ekip nujne medicinske pomoči. Vse to pa se mora izvajati v skladu s postavljenimi normativi - standardi. Če si podrobneje pogledamo poslanstvo zdravstvene dispečerske službe ugotovimo, da le-ta izvaja naslednje osnovne naloge:

- splošni sprejem nujnih klicev – ugotavljanje in evidentiranje osnovnih podatkov o klicatelju, lokaciji dogodka in naravi dogodka,
- podrobni sprejem klicev (anamneza) - ugotavljanje in evidentiranje podatkov o zdravstvenem stanju bolnika / poškodovanca oz. bolnikov / poškodovancev in spremljajočih okoliščinah (subjektivne in objektivne nevarnosti, geografske posebnosti ipd.),
- določanje prioritete sprejetim klicem (triaža) - razvrščanje sprejetih klicev na prioriteto listo in kreiranje vrstnega reda izvajanja intervencij,

- dajanje navodil klicateljem - preko telefonske zveze se klicatelju ali bolniku/poškodovancu daje navodila za izvajanje prve pomoči oz. samopomoči vse do prihoda intervencijske ekipe na kraj dogodka,
- razporejanje resursov – razpošiljanje intervencijskih ekip na intervencije v skladu s prioriteto listo in v skladu z vnaprej predvidenim scenarijem delovanja intervencijskih služb, ki izhaja iz ugotovitev nadzora statusa sistema; zdravstvena dispečerska služba intervencijske ekipe razporeja po teritoriju pokrivanja s ciljem zagotavljanja čim krajših in enakovrednih dostopnih časov,
- izvajanje nadzora statusa sistema - aktivno spremljanje in analiziranje časovnega in geo-lokacijskega pojavljanja intervencij v različnih časovnih obdobjih ter posledično stalno prilagajanje organiziranosti delovanja intervencijskih služb,
- prenos medicinskih informacij - med različnimi zdravstvenimi ustanovami, izvajalci, nivoji itd. se prenašajo informacije o številu transportiranih oseb in njihovem zdravstvenem stanju ter vseh drugih podrobnostih, ki so pomembne za njihovo zdravljenje,
- evidentiranje in dokumentiranje opravljenega dela - kljub temu, da je v sodobnih dispečerskih centrih v zdravstvu evidentiranje in dokumentiranje opravljenega dela bolj ali manj avtomatizirano se določeni postopki še vedno opravljajo ročno.

Naloge splošnega in podrobnega sprejema nujnih klicev so naslednje:

- da zagotovi potrebne informacij na podlagi katerih se zdravstveni dispečer² odloči za pravilno izbiro intervencijske ekipe in (ne)uporabo opozorilne svetlobne in zvočne signalizacije,
- da omogoči zdravstvenemu dispečerju prepoznavanje stanja bolnika / poškodovanca ali situacije, ki potrebuje dajanje

² Tu je mišljen vsak zdravstveni delavec, ki sprejema/obravnavava nujnih klicev.

navodil klicatelju preko telefona vse do prihoda intervencijske ekipe na kraj dogodka,

- da omogoča zdravstvenemu dispečerju pravočasno informiranje intervencijske ekipe še pred prihodom na kraj dogodka o stanju bolnika / poškodovanca in drugih okoliščinah na kraju dogodka (subjektivne in objektivne nevarnosti...),
- da pomaga zdravstvenemu dispečerju pri zagotavljanju varnosti za klicatelja, očividce dogodka, bolnika / ponesrečenca in intervencijske ekipe.

Zdravstvena dispečerska služba vse svoje naloge izvaja s pomočjo telekomunikacije. Telekomunikacija je posebna oblika komunikacije, kjer se dejanje vzpostavljanja kontakta z mislijo druge osebe vrši s pomočjo elektronskih avdio in/ali video povezav. Iz tega izhaja vir vseh težav, saj telefon predstavlja zdravstvenemu dispečerju pri sprejemanju in obravnavi klicev v sili osnovno tehnično pomagalo. Danes je kljub tehnološkemu napredku na voljo le glasovna komunikacija preko telefona, kjer se sogovornika ne vidita.

V zdravstveni dispečerski službi poznamo naslednje osnovne kazalce kakovosti:

- odzivni čas,
- reakcijski čas,
- dostopni čas.

Odzivni čas je čas od vzpostavitve telefonske zveze klicatelja (prvi »ring«) z dispečerskim centrom in javljanjem zdravstvenega dispečerja (»dvig telefonske slušalke«) na njegov klic. Reakcijski čas oz. interval je del dostopnega časa in se meri od javljanja zdravstvenega dispečerja na klic (»dvig telefonske slušalke«) do odhoda reševalne ekipe na intervencijo. Dostopni čas je čas, ki se meri od javljanja zdravstvenega dispečerja na klic (»dvig telefonske slušalke) in vse do prihoda intervencijske ekipe na kraj dogodka. Osnovni kazalci kakovosti so merilo učinkovitosti dispečerske službe v zdravstvu in služijo za izdelavo standardov delovanja te službe in primerjavo rezultatov med sorodnimi službami. Poleg tega ti kazalci kakovosti služijo, kot osnova za določanje regulativnih parametrov za delovanje nadzora statusa

sistema in posledično organiziranje dela intervencijskih služb. Kazalci kakovosti in standardi dispečerske službe v zdravstvu pa služijo tudi drugemu namenu - ugotavljanju upravičenosti do financiranja.

Za uspešno opravljanje dispečerskega dela mora zdravstveni dispečer, poleg formalne strokovne izobrazbe in dodatne usposobljenosti, imeti še naslednje karakteristike in sposobnosti:

- večletne izkušnje z dela na terenu v sklopu intervencijskih ekip,
- hitrega in natančnega izpolnjevana pisnih in ustnih navodil,
- hitrega učenja in pravilnega tolmačenja strokovno organizacijskih navodil,
- hitrega analiziranja nastale situacije in hitrega ter pravilnega ukrepanja glede na ugotovljene okoliščine,
- **izvajanja profesionalne komunikacije s poudarkom na pozitivnih med osebnih odnosih in uporabi primerne mere empatije,**
- umirjenega, treznega in učinkovitega funkcioniranja pod obremenitvijo,
- hitrega in natančnega tipkanja z minimalno hitrostjo vsaj 45 besed na minuto,
- hitrega, pravilnega in učinkovitega ravnanja z kompleksno računalniško opremo,
- branja in razumevanja različnih geografskih kart,
- da pozna glavne topografske značilnosti področja pokrivanja dispečerske službe.

SPREJEM NUJNEGA KLICA

Hitrost odziva

Standard odzivnega časa določa, da mora zdravstvena dispečerska služba pri delu dosegati naslednje rezultate: povprečni odzivni čas 10 sekund ali manj, vsi odzivni časi so znotraj 2 minut, neodgovorjenih klicev je < 0,2%.

Zakaj tako ostre zahteve? Hitro odzivanje na klice v sili je pomembno iz več različnih razlogov. Prvi razlog je v zagotavljanju predpisanih standardov kakovosti. Drugi razlog tiči v dejstvu, da preje ko se bo dispečer javil na klic, preje bo prost za obravnavo naslednjega klica. Tretji razlog tiči v glavah klicateljev, kjer se jim ob čakanju na naš odziv poraja:

- vse več dvomov v našo strokovnost in strokovnost ekipe, ki jim bo prišla napomoč,
- vse več negativnih misli in vtisov (nič ne delajo, spet spijo...),
- vse večja frustracija in agitiranost (daljša je čakalna doba na naš odziv, vse manjša je pripravljenost klicatelja na pozitivno sodelovanje).

In nenazadnje tiči čisto preprosti razlog za hitro odzivanje v preprostem dejstvu, v preprostem dejstvu, da vsakdo ki kliče misli: MOJ KLIC JE POMEMBEN. Rešitev je v takšni organizaciji dela (optimizirani delovni procesi, računalniško podprt dispečerski sistem...), ki zagotavlja preko 80% vseh odzivov na nujne klice znotraj 10 sekund.

Vodilna vloga v komunikaciji

Standardni čas sprejema nujnega klica določa, da mora zdravstvena dispečerska služba dosegati ta čas v povprečju 60 sekund. Kako doseči doseganje tega standarda? Eden izmed odgovorov na to vprašanje je zagotovo z vzpostavitvijo vodilne vloge v komunikaciji zdravstvenega dispečerja s klicateljem.

Ko razpravljam o tem vprašanju mi ne gre iz glave (ušes) pogovor med zdravstvenim dispečerjem in starejšo bolnico, ki je prvič klicala zaradi resnih težav z dihanjem. Pogovor je trajal dobrih 10 minut in začel se je s pojasnjevanjem njenih začetnih težav izpred petih let. Končal pa se je takrat, ko je zdravstveni dispečer opazil, da gospa ne zmore več v eni sapi izgovoriti več kot štiri besede. Ves čas pogovora je bil zdravstveni dispečer samo pasivni poslušalec.

Zavedati se moramo, da je potrebno v 1 minuti zagotoviti odgovore na naslednja ključna vprašanja:

1. Kako se pišete (priimek in ime klicatelja)?
2. S katere telefonske številke kličete?
3. Kje je potrebna naša pomoč?
4. Kaj se je zgodilo?
5. Ali je bolnik pri zavesti?
6. Ali bolnik še diha?

V večini primerov neposredne življenjske ogroženosti se aktivacija lahko izvede že po 5. vprašanju.

Če se želimo hitro odzvati na nujni klic moramo biti pri sprejemu klica kratki in osredotočeni na bistvo. Navajam dva primera, kako že s prvim vprašanjem doseči vodilno vlogo v komunikaciji ter kako dobiti odgovor na prvo vprašanje:

1. **Vprašanje:** DOBER DAN, REŠEVALNA POSTAJA, KJE NAS POTREBUJETE?

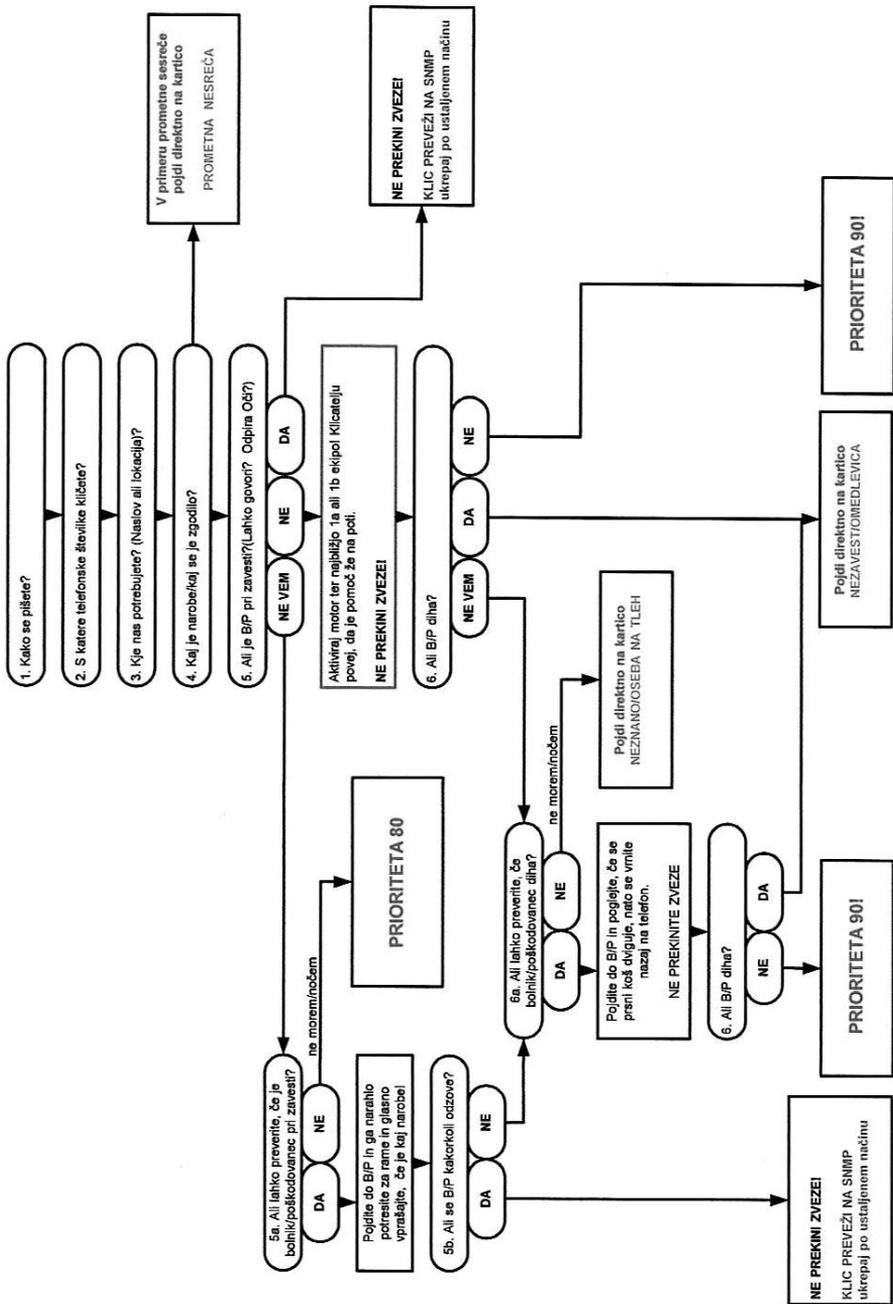
S tem vprašanjem klicatelju takoj povemo, da se je obrnil na pravi naslov ter da se na nasprotni strani zavedajo, da potrebuje pomoč. Oboje klicatelja takoj usmeri na podajanje ene informacije in s tem se v veliki meri v nekaterih primerih zaustavi histerični napad. Dispečer pa z odgovorom že na začetku izve lokacijo dogodka.

2. **Vprašanje:** DOBER DAN, REŠEVALNA POSTAJA, KAKO VAM LAHKO POMAGAMO?

Uporaba besede kako dispečerja takoj postavi v vodilno vlogo v komunikaciji. Pogovor moramo nadaljevati s pozitivnim, profesionalnim in skrbnim odnosom z uporabo primerne stopnje empatije. Vse to ima velik pozitiven psihološki učinek na klicatelja. Izogibati se moramo nevtralnemu odnosu do klicatelja ali celo vtisa naglice ali nezainteresiranosti. Vse to za klicatelja predstavlja napad s strani dispečerja.

Na naslednji strani Slika 1: Primer algoritma »VPRAŠALNIK ZA VSE KLICE«.

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI



Vrste dogodkov in prioritete

Pri obravnavanju klicev v sili preko telefona ne postavljamo delovnih/prvih diagnoz, ker je to časovno zelo potratno. Namesto delovne/prve diagnoze se opredeli vrsta dogodka. Po veljavni doktrini DLS se uporablja naslednji osnovni nabor vrst dogodkov:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Prometna nesreča. | 18. Alergija/pik |
| 2. Poškodba. | 19. Bolečina v hrbtu/križu. |
| 3. Utopitev (možnost utopitve). | 20. Težave z dihanjem. |
| 4. Nosečnost/porod. | 21. Bolečina v prsnem košu. |
| 5. Psihiatrične/vedenjske motnje. | 22. Sladkorna bolezen/težave. |
| 6. Zastrupitve. | 23. Glavobol. |
| 7. Bolezen. | 24. Srčno obolenje. |
| 8. Ugriz živali. | 25. Krči. |
| 9. Napad/pretep/spolno nasilje. | 26. ICV. |
| 10. Krvavitev/rana. | 27. Neznano/oseba na tleh. |
| 11. Opekline. | 28. Zastrupitev z CO/nevarno snovjo. |
| 12. Poškodbe oči. | 29. Srčni zastoj. |
| 13. Padeč z višine. | 30. Dušenje. |
| 14. Termične poškodbe (podhladitve, ozeblina, vročinska kap...). | 31. Poškodba z elektriko. |
| 15. Industrijske nesreče. | 32. Nezavest/omedlevica. |
| 16. Strelne / vbodne rane. | 33. Prevoz. |
| 17. Bolečina v trebuhu. | 34. Premestitev. |

Za vsako vrsto dogodka veljajo posebej v naprej določena vprašanja v obliki algoritma, ki vodijo dispečerja do določitve prioritete. Od vrste in lokacije dogodka ter določene prioritete je odvisen način interveniranja. V dispečerski službi Reševalne

postaje KC uporabljamo indeksni sistem za določanje prioritete (P) odzivanja na klic v sili.

Čim večji je indeks tem večja je stopnja nujnosti:

- P 90 pomeni življenje ogrožujoče stanje,
- P 80 pomeni težko zdravstveno stanje,
- P 70 pomeni zdravstveno stanje, ki se lahko poslabša,
- P 60 - zdravstveno stanje ne dopušča prevoza z javnim oz. osebnim prevoznim sredstvom,
- P 50 pomeni hišni obisk zdravnika in
- P 40 pomeni, da intervencija ni potrebna.

Primer algoritma za dogodek PROMETNA NESREČA je prikazan na sliki 2.

Procesi

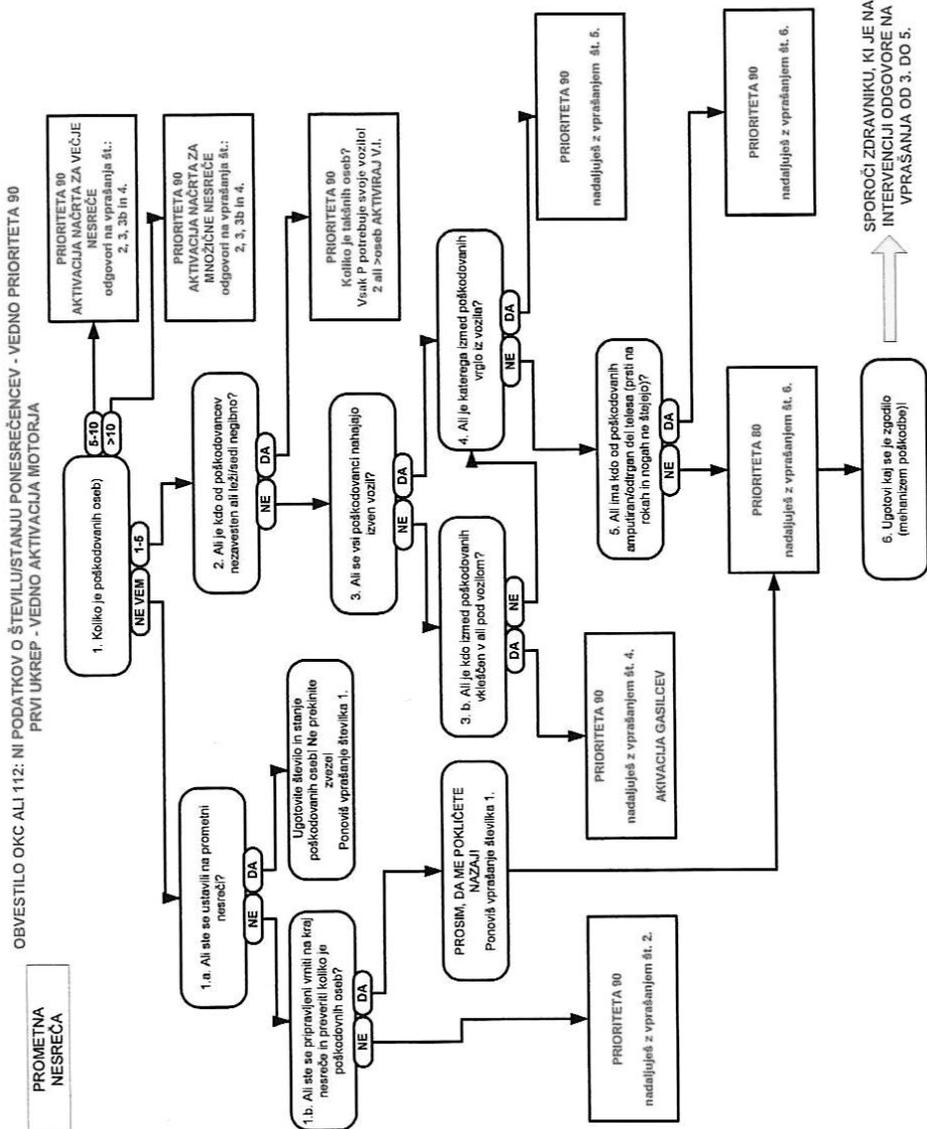
Doktrina DLS predvideva, da se pri sprejemanju in obravnavanju nujnih klicev uporablja pet temeljnih procesov:

- sprejemanje klicev,
- dajanje osnovnih navodil,
- dajanje navodil preko telefona za izvajanje prve pomoči,
- oddajanje intervencij in
- nadziranje statusa ekip.

V prvih treh temeljnih procesih je komunikacija bistvena za njihovo uspešno realizacijo. Tu bi izpostavil tretji proces dajanje navodil preko telefona za izvajanje prve pomoči, pri katerem se mora na prvem mestu najprej zagotoviti klicateljevo pripravljenost za sodelovanje. Raziskave doma in v tujini so pokazale, da je dejansko večina klicateljev v primeru življenjsko ogrožujočih stanj zelo hladnokrvnih. Raziskava, ki se je izvedla na področju prehospitalne enote (v nad. PHE) Celje je pokazala, da je bila več kot polovica (54,1%) laikov, v primerih obveščanja o nenadnih srčnih zastojih, normalno komunikativnih in sodelujočih.

Na naslednji strani Slika 2. Primer algoritma »PROMETNA NESREČA«

A. Fink: Sprejem nujnega klica in aktivacija ekip nujne medicinske pomoči.



Povprečna ocena čustvenega stanja laikov je bila v tej raziskavi 1,47 točke. Do podobnih rezultatov so prišli tudi v Seattlu (ZDA) in New Yorku (ZDA) saj je bila povprečna ocena čustvenega stanja klicateljev 1,05 in 1,21 točke, na Dunaju je bilo povsem mirnih in sodelujočih kar 77% klicateljev. Raziskava, ki se je izvedla na področju PHE Ljubljana je pokazala podobne rezultate. V 42% primerov nenadnih srčnih zastojev na terenu so bili laiki normalno komunikativni in sodelujoči, samo v enem primeru laik ni mogel sodelovati z dispečerjem zaradi histerije. Povprečna ocena čustvenega stanja laikov je bila 1,8 točke. Rezultati teh raziskav nam govorijo, da so klicatelji, ne glede na okoliščine v katerih se nahajajo, dober potencial za izvajanje prve pomoči v skladu z navodili, ki jih prejmejo od dispečerja preko telefona. Seveda pa mora imeti dispečer za uspešno uporabo teh potencialov na razpolago ustrezna navodila in posebno znanje ter komunikacijske veščine.

KAJ MORAMO VEDETI O KOMUNIKACIJI?

Osnove

Najbolj enostavna definicija, ki za naše potrebe popolnoma zadošča je: »Komunikacija je dejanje vzpostavljanja kontakta z mislijo druge osebe.« Komuniciramo lahko verbalno ali neverbalno. V komunikaciji obstajajo 4 komponente, ki pa jih pri komuniciranju ljudje v povprečju različno uporabljamo:

- poslušanje - 46%,
- govorjenje - 30%,
- branje - 15% in
- pisanje - 9%.

Za sprejemanje in obravnavanje klicev v sili je pomembna sposobnost čistega in neposrednega govora ter odprtega in pazljivega poslušanja.

Kadar gre v komunikaciji nekaj narobe obstajajo možnosti nastanka napak na:

- oddajniku (tiski, ki govori),
- mediju (prenos govora; moteči šumi, oddaljenost...) in
- sprejemniku (tisti, ki posluša).

Kako izboljšati komuniciranje?

Pri komuniciranju je lahko največji problem navada slabega poslušanja, ki se odraža na različne načine. Pri poslušanju smo preveč pozorni na odnos in na način govora klicatelja med tem pa nas ne zanima kaj nam oseba želi povedati. To je tipično v primerih, ko je klicatelj zelo agitiran in ima po našem mnenju do nas neprimeren odnos. Naslednji spodrseljaj je vzbujanje vtisa, da klicatelja poslušamo, v resnici pa z mislimi tavamo drugje. Podobna težava je ta, da nas med pogovorom nekaj zamoti in preusmeri našo pozornost stran od klicatelja. Prav tako se lahko začetna nezainteresiranost, da bi slišali klicateljevo razlago kaj se je pravzaprav zgodilo, krepko maščuje.

Kako izboljšati poslušanje? Tehniko boljšega poslušanja lahko osvojimo, če se pri vsakem pogovoru zavedamo, da vse kar nam pove klicatelj zasluži našo pozornost. Pri poslušanju bodimo skoncentrirani na to kaj nam klicatelj govori. Iz povedanega si ustvarimo miselno sliko in ne dovolimo si, da bi klicateljev neustrezen odnos, besede ali celo zmerjanje zameglili našo presojo.

Naš vloženi miselni napor mora biti enak zahtevnosti ali zapletenosti obravnavanega klica. Iz povedanega moramo razbrati klicateljeve misli. Da bi to lahko storili se moramo vsekakor prilagoditi besednemu zakladu klicatelja. Med pogovorom si zabeležimo najbolj pomembne posredovane podatke - ni vse enako pomembno za ogroženega bolnika ali za varnost ekipe. In nenazadnje si zapomnite, da je čas za pogovor omejen. *Kako izboljšati govorjenje?* Tehniko dobrega govorjenja lahko tako, kot pri poslušanju osvojimo, če se držimo nekaj enostavnih navodil. V naprej načrtujemo, kaj bomo v določenih primerih rekli/vprašali in pri tem je priporočljivo vztrajati – improvizacija je primerna le v redkih

primerih. Med pogovorom ne poslušajmo samo sebe temveč tudi klicatelja – ko se klicatelj prične ustrezno odzivati na naša vprašanja začnimo poslušati. Ko nas klicatelj nekaj vpraša moramo vprašanje najprej razumeti in šele nato odgovoriti nanj. Ko postavljamo vprašanje se moramo prepričati, da ga vprašani razume – to ni samoumevno. Klicatelja lahko prekinjamo le v primeru:

- potrebe po fokusiranju na problem,
- potrebe po vzpostavitvi vodilne vloge v komunikaciji,
- umiritve histerije klicatelja ali
- kadar je dogodek časovno kritičen.

Pogovarjanje z drugimi ni primerno, če nas klicatelj sliši (konferenčna zveza, drugi v sobi...) saj si lahko slišano popolnoma napačno interpretira. Pri govorjenju moramo tudi upoštevati, da je neverbalno izražanje vključeno v govorjenje. Določeni obrazni izrazi in drža telesa so "programirani" v naših možganih, da so soodvisni z določenimi emocijami. Lažje je skriti emocije, ki jih čutimo, kot prikazati emocije, ki jih ne čutimo. In nenazadnje se moramo zavedati, da je povedati natanko to kar mislimo enako težko, kot poslušati nekoga in ugotoviti, kaj nam želi povedati.

Določene izjave, ki jih hote ali nehote izreče dispečer lahko klicatelj interpretira, kot napad, ki onemogoča doseganje njegovega cilja - dobiti iskano pomoč. Klicatelji se v tem primeru običajno odzovejo z:

- protinapadom,
- umikom ali
- pritožbo oz. tožbo.

V nadaljevanju predstavljam nekaj karakterističnih izjav, ki lahko za klicatelje predstavljajo napad ter možne načine, ki lahko pri klicatelju preprečijo negativno interpretacijo naše izjave:

1. *Izjava:* NE VEM – Nikoli ne smemo tako neposredno priznati, da nekaj ne vemo. Boljši odgovor v tem primeru je: RAVNOKAR SEM PRIŠEL ali SAMO TRENUTEK BOM PREVERIL.
2. *Izjava:* SAMO TRENUTEK PROSIM, TAKOJ BOM NAZAJ – Takšna izjava je popolnoma neumestna pri obravnavi nujnih klicev. Včasih pa je potreba npr. pri hitri aktivaciji ekip. Boljši način je: MORAM VAS DATI NA ČAKANJE, ALI BO TO V REDU? ali MORAM AKTIVIRATI EKIPO, PROSIM POČAKAJTE NA ZVEZI Ko se ponovno vrnemo k klicatelju je pomembno, da nadaljevanje pogovora pravilno začnemo npr. z: HALO G. XY, JANEZ PONOVRNO PRI TELEFONU...
3. *Izjava:* MORALI BOSTE - Nikoli klicatelju ne ukazujemo kaj naj naredi. Klicatelj od nas pričakuje takojšnjo pomoč in ne preusmeritev k tretji osebi. Boljši način je: POGLEJTE DAL VAM BOM DRUGO TELEFONSKO ŠTEVILKO ali TAKOLE LAHKO REŠIMO TA PROBLEM, PROSIM ČE POKLIČETE... Najboljša rešitev v danem primeru je, da sami pokličemo na drugo telefonsko številko in klicatelja nato prevezemo. To je mogoče pod pogojem, da nimamo drugih nujnih klicev na čakanju.
4. *Izjava:* NE MOREM, NE BOMO, NOČEMO... - nikoli klicatelja ne zavrnamo. Namesto tega mu ponudimo rešitev in s tem prevzamemo odgovornost za problem. Primeren odziv je: POGLEDAL BOM KAJ SE DA NAREDITI IN VAS POKLICAM NAZAJ. Seveda to ne bo mogoče, če ne bomo imeli podatkov kam narediti povratni klic. V primeru lažnih ali napačnih klicev (ura, informacije...) to ne velja.
5. *Izjava:* NE... - nikoli ne začnemo pogovora z besedo NE, ker je to najpogosteje s strani klicatelja razumljeno kot napad, ki vodi v PROTINAPAD IN / ALI UMIK.

AKTIVACIJA EKIP NUJNE MEDICINSKE POMOČI

Ko govorimo o aktivaciji ekip nujne medicinske pomoči ne moremo mimo temeljnih metodoloških prijemov, ki zagotavljajo

razpoložljivost ekip nujne medicinske pomoči in tudi njihovo učinkovito aktiviranje.

Metodologija nadzora statusa sistema

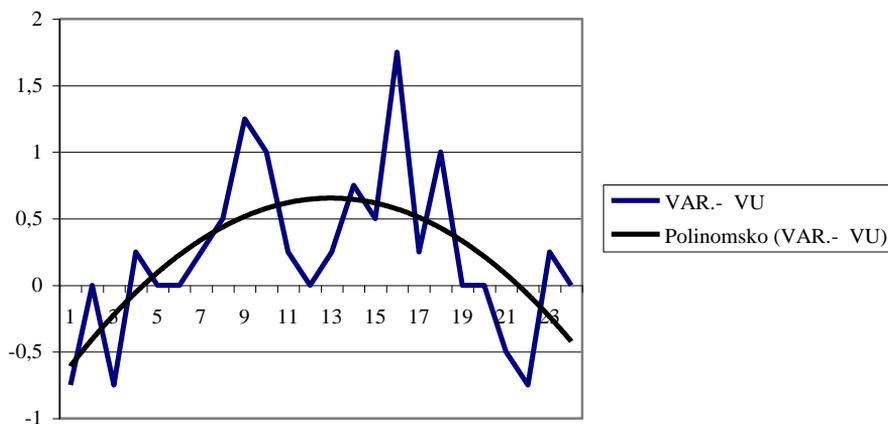
Na začetku 80-tih let prejšnjega stoletja so v ZDA za potrebe nujne medicinske pomoči prvič uporabili metodologijo nadzora statusa sistema s ciljem optimizacije delovanja sistema v celoti.

Metodologija nadzora statusa sistema temelji na aktivnem spremljanju (proces »Nadziranje statusa ekip«) in retrogradnem analiziranju časovnega in geo-lokacijskega pojavljanja intervencij v različnih časovnih obdobjih in temu primerno posledično stalno prilagajanje organiziranosti delovanja ekip nujne medicinske pomoči ali sistema nujne medicinske pomoči na nekem večjem geografskem področju (npr. regija) s ciljem, da se dosega v naprej dogovorjene kazalnike kakovosti. Najpogostejši ciljni kazalnik kakovosti je povprečni dostopni čas ekip nujne medicinske pomoči. Z uporabo metodologije nadzora statusa sistema se želi, na obravnavanem področju v dogovorjenem procentu (običajno 90%) vseh primerov, doseči npr. povprečni dostopni čas 10 minut ali manj.

Temeljna metoda predhodno omenjene metodologije je analiza intervencijskih obremenitev s pomočjo katere za vsako uro dnevu, za vsak dan v tednu ugotavljamo stopnjo obremenjenosti z intervencijami različnih prioritet in izračunavamo odstopanja standarda razpoložljivih ekip od različnih povprečnih vrednosti. Primerno ugotovitvam analize intervencijskih obremenitev se organizira tudi delovanje ekip nujne medicinske pomoči. Reševalna postaja KC je metodologijo nadzora statusa sistema pričela uporabljati tekom leta 2001, ko je izvedla analizo intervencijskih obremenitev za preteklo 5-letno obdobje. Na podlagi ugotovitev so bile izdelane organizacijske rešitve, ki so se postopoma uvajale v prakso s ciljem zagotoviti zeleno razpoložljivost intervencijskih ekip in temu primerne dostopne čase. V prakso je bil uveden gibljiv delovni čas, ki omogoča dinamično kreiranje delovnih izmen in spreminjanje števila razpoložljivih intervencijskih ekip. Med te

ukrepe sodi tudi ustanovitev t.i. »6 para«, ki je od ponedeljka do četrтка na razpolago med 09:00 in 21:00 uro, med tem ko je ob petkih in sobotah na razpolago med 13:00 in 01:00 uro.

CDA VAR.-VU Sobota



Graf št. 1: Rezultati analize intervencijskih obremenitev z intervencijami P90 ob sobotah v letu 2001.

Proces »Nadziranje statusa ekip«

Prvi temeljni princip procesa »Nadziranja statusa ekip« je, da se vedno na intervencijo pošlje najbližjo razpoložljivo ekipo (najhitrejšo ekipo - npr. reševalec na motorju) ne glede na opremljenost in usposobljenost z istočasno aktivacijo najbližje najbolj opremljene in usposobljene intervencijske ekipe. Drugi temeljni princip procesa »Nadziranja statusa ekip« pa predstavlja stalno prilaganje dejanskemu stanju na terenu s premeščanjem prostih intervencijskih ekip na takšen način, da se področje pokrivanja enakomerno pokriva s čim krajšimi dostopnimi časi. Predhodno omenjeni proces temelji na spremljanju in nadziranju statusov intervencijskih ekip. Status ekipe pomeni v kakšni pripravljenosti je intervencijska ekipa za

izvajanje intervencije na terenu in se sestoji iz podatka o razpoložljivosti in o lokaciji ekipe.

Tabela 1: Prikaz standarda razpoložljivih intervencijskih ekip³ Reševalne postaje KC izdelanega na podlagi metodologije nadzora statusa sistema.

PONEDELJEK – TOREK – SREDA - ČETRTEK				
URA	URGENTNA SKUPINA	URA	NEURGENTNA SKUPINA	
			PARI	SAMCI
7 – 19	3	7 - 15	1	
8 – 15	1			
8 – 20	2	8 – 20	1	1
9 – 21	1			
19 - 7	2			
PETEK				
URA	URGENTNA SKUPINA	URA	NEURGENTNA SKUPINA	
			PARI	SAMCI
7 – 19	3	7 - 15	1	
8 – 15	1			
8 – 20	2	8 – 20	1	1
13 – 01	1			
19 - 7	2			
SOBOTA				
URA	URGENTNA SKUPINA	URA	NEURGENTNA SKUPINA	
			PARI	SAMCI
7 – 19	2			
8 – 15	1			
8 – 20	1	8 – 20	1	1
13 – 01	1			
19 - 7	2			
NEDELJA - PRAZNIK				
URA	URGENTNA SKUPINA	URA	NEURGENTNA SKUPINA	
			PARI	SAMCI
7 – 19	2			
8 – 15				
8 – 20	1	8 – 20	1	
9 – 21	1			
19 - 7	2			

³ V standardu niso vključene ekipe reanimobilov PHE Ljubljana.

V osnovi se spremljajo naslednji statusi:

- **PROST** - intervencijska ekipa je razpoložljiva za naslednjo intervencijo,
- **POGOJNO PROST** – intervencijska ekipa bo z minimalno časovno zamudo na razpolago za izvajanje intervencije (ta status je enak statusu NA CILJU; uporablja se tudi v primerih malice, kosila...),
- **NA POTI** – intervencijska ekipa je na poti na kraj dogodka,
- **NA KRAJU** – intervencijska ekipa je na kraju dogodka,
- **SE VRAČA** – intervencijska ekipa se vrača s kraja dogodka na izhodiščno lokacijo in
- **NA CILJU** – ekipa se nahaja na izhodiščni lokaciji.

Za vsako prehajanje med posameznimi statusi se mora natančno evidentirati čas prehoda in ugotoviti lokacijo ter jo vnesti v sistem za nadziranje statusa ekip. Spremljanje statusov intervencijskih ekip je lahko:

- *Ročno/ustno* – to pomeni, da intervencijske ekipe zdravstvenemu dispečerju ustno javljajo svoj status in lokacijo preko telekomunikacijskega sistema. Dispečer pa čas spremembe statusa in lokacijo ročno evidentira ali v Knjigo prevozov ali v računalniški program.
- *Polavtomatsko* – to pomeni, da intervencijska ekipa s pritiskom na v naprej programirane gumbе posebne telekomunikacijske opreme zdravstvenemu dispečerju javljajo spremembo svojega statusa in po potrebi verbalno še sporočijo svojo lokacijo.
- *Avtomatsko* - to pomeni, da intervencijska ekipa s pritiskom na v naprej programirane gumbе posebne telekomunikacijske opreme zdravstvenemu dispečerju javljajo spremembo svojega statusa, tehnologija v nujnem reševalnem vozilu pa poskrbi, da zdravstvena dispečerska služba prejme informacijo o spremembi statusa in lokaciji intervencijske ekipe v elektronski obliki.

Na te način ima zdravstveni dispečer zagotovljen celovitev in ažuren pregled nad dogajanjem in razpoložljivostjo

intervencijskih ekip na področju pristojnosti posamezne zdravstvene dispečerske službe. S tem je zagotovljena ustrezna razpoložljivost intervencijskih ekip za aktivacijo v primeru neposredne življenjske ogroženosti.

Proces »Oddajanje intervencij«

V trenutku, ko zdravstveni dispečer sprejeme odločitev o stopnji nujnosti klica in določi nujnemu klicu prioriteto odzivanja se začne izvajati proces »Oddajanje intervencij«, konča pa se s sporočilom intervencijske ekipe, da je začela izvajati intervencijo. Časovni normativi za različne prioritete odzivanje so:

- P90 in P80 takojšnja aktivacija ekipe nujne medicinske pomoči in začetek izvajanja intervencije najkasneje po 1 minuti od določitve prioritete odzivanja.
- P70 do aktivacije intervencijske ekipe lahko pride najkasneje 30 min. od določitve prioritete odzivanja. Najkasneje po 1 minuti od prvega poziva interevencijski ekipi za aktivacijo se mora začeti izvajanje intervencije.
- P60 - če čas prevzema bolnika oz. čas oddaje na izhodiščni lokaciji ni dogovorjen lahko do aktivacije intervencijske ekipe pride najkasneje 1 uro od določitve prioritete odzivanja. Najkasneje po 1 minuti od prvega poziva interevencijski ekipi za aktivacijo se mora začeti izvajanje intervencije.

Za nujne klice z določeno prioriteto odzivanja P90 in P80 se s tem doseže časovni normativ 2 minut, ki je bil s Projektom NMP v RS določen za povprečni reakcijski interval (1 minuta za sprejem nujnega klica in 1 minuta za aktivacijo intervencijske ekipe ter začetek interveniranja). Zaradi zelo kratkih časovnih okvirov mora imeti zdravstvena dispečerska služba oz. enota nujne medicinske pomoči izdelane natančne postopke aktivacije, ki so podprti z različnimi tehnološkimi rešitvami za zanesljivo in hitro aktivacijo intervencijskih ekip. V odvisnosti od lokacije intervencijske ekipe in tehnične opremljenosti zdravstvene dispečerske službe oz. enote nujne medicinske pomoči lahko aktivacija poteka na naslednje načine:

- *Osebno* - intervencijska ekipa se nahaja na lokaciji enote nujne medicinske pomoči. Zdravstveni dispečer osebno pristopi, k intervencijski ekipi in ustno izpelje postopek aktivacije ter posredovanja ključnih informacij (časovno najbolj potraten način).
- *Ustno* – intervencijska ekipa se nahaja ali na lokaciji enote nujne medicinske pomoči ali v reševalnem vozilu na terenu. Zdravstveni dispečer intervencijsko ekipo ustno aktivira in posreduje ključne informacije preko telekomunikacijskega sistema (hišno ozvočenje, telefon ali sistem radijskih zvez).
- *Polavtomatsko* - intervencijska ekipa se nahaja ali na lokaciji enote nujne medicinske pomoči ali v reševalnem vozilu na terenu. Zdravstveni dispečer intervencijsko ekipo aktivira preko telekomunikacijskega sistema z uporabo posebnih tehnoloških rešitev (selektivni poziv preko sistema radijskih zvez, enostavni osebni pozivniki...). Posredovanje ključnih informacij se izvede ustno preko telekomunikacijskega sistema.
- *Avtomatsko* - intervencijska ekipa se nahaja ali na lokaciji enote nujne medicinske pomoči ali v reševalnem vozilu na terenu. Zdravstveni dispečer intervencijsko ekipo aktivira preko računalniško podprtega dispečerskega sistema z uporabo posebnih tehnoloških rešitev (selektivni poziv preko sistema radijskih zvez, napredni osebni pozivniki, kratka sporočila...). Posredovanje ključnih informacij se izvede v elektronski obliki preko računalniško podprtega dispečerskega sistema z uporabo posebnih informacijskih rešitev (prenos podatkov in prikaz na posebnem zaslonu ali na drugem računalniškem mediju, izpis na tiskalnik v reševalnem vozilu...).

Ob aktivaciji intervencijske ekipe mora zdravstveni dispečer le-tej posredovati naslednji nabor ključnih podatkov:

- Starost.
- Spol.
- Točna lokacija kraja dogodka.
- Glavne težave/problem oz. vrsta dogodka.
- Obstoj morebitnih nevarnosti za intervencijsko ekipo.

Po pridobitvi dodatnih podatkov v procesu »Sprejemanje klicev« zdravstveni dispečer intervencijski ekipi, ki je na intervenciji posreduje dodatne podatke, ki so vezani na specifično vrsto dogodka ali na ugotovljeno stanje bolnika.

DOKUMENTIRANJE IN EVIDENTIRANJE DELA

Dokumentiranje in evidentiranje dela zdravstvenega dispečerja se izvaja v pisni in elektronski obliki. V praksi se najpogosteje uporablja kombinirana oblika. V to področje sodi tudi snemanje vseh komunikacij v telekomunikacijskem sistemu, ki so vezane na sprejem nujnih klicev ter izvajanje intervencij.

Zavedati se moramo, da je dokumentiranje in evidentiranje nepogrešljiva sestavina vseh procesov, ki se izvajajo v zdravstveni dispečerski službi. Postopek dokumentiranja in evidentiranja dela mora biti kronološko naravnano zaradi kasnejšega analiziranja delovanja zdravstvene dispečerske službe ali razjasnjevanja poteka dogodkov npr. v kriminalistični preiskavi. Postopek dokumentiranja in evidentiranja mora biti izdelan tako, da evidentiranih podatkov ni mogoče na kakršen koli način spreminjati, brisati ali uničiti. Dopustno je, da se podatki dopolnjujejo s tem, da je zagotovljena sledljivost sprememb (časovna in avtorska). In nenazadnje se moramo še zavedati dejstva, da moramo v skladu z Zakonom o varovanju osebnih podatkov v postopku dokumentiranja in evidentiranja urediti in izvajati še ukrepe za zagotovitev tajnosti osebnih podatkov.

ZAKLJUČEK

Obravnavanje nujnih klicev je kompleksen problem. Temeljno orodje dispečerjev pri obravnavi klicev v sili je verbalna komunikacija. Od uspešnosti komunikacije med zdravstvenim dispečerjem in klicateljem ter ustrezne organizacijske in tehnološke podpore je pogostokrat odvisna uspešnost intervencije ekipe nujne medicinske pomoči na terenu. Zaradi tega morajo imeti vse osebe, ki obravnavajo nujne klice dobro

teoretično in praktično znanje o dispečerskih procesih, o algoritmičnih odločanjih, o komunikacijah ter visoko stopnjo komunikacijske izvežbanosti.

VIRI IN LITERATURA

1. Clawson JJ. Emergency Medical Dispatching. Prehospital and Disaster Medicine, 1989; 10-12.
2. Fink A. Skrajševanje dostopnega časa predbolnišnične nujne medicinske pomoči. Diplomsko naloga. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo Univerze v Ljubljani, 2000.
3. Fink A. Kaj je dispečerska služba v zdravstvu. Strokovni seminar - Dispečerstvo v zdravstvu. Zbornik predavanj – Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester reševalcev pri Zbornici zdravstvene nege Slovenije, Ljubljana 2001; 3-15.
4. Fink A. Kazalci kakovosti in standardi dispečerske službe v zdravstvu. Strokovni seminar – Dispečerstvo v zdravstvu. Zbornik predavanj – Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester reševalcev pri Zbornici zdravstvene nege Slovenije, Ljubljana 2001; 63-68.
5. Fink A. Informacijski sistem nujne medicinske pomoči. Diplomsko delo. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede Univerze v Mariboru, 2005.
6. Klinični center Ljubljana - Reševalna postaja. Kazalci kakovosti. 2000.
7. Klinični center Ljubljana – Reševalna postaja. Rezultati analize dohodnih klicev po protokolu prednostnega dispečerstva za obdobje 1.2.2006 do 31.3.2006. April 2006.
8. Klinični center Ljubljana – Reševalna postaja. Standard razpošljivosti ekip reševalne službe. Marec 2006.

9. Kešpert B. Vloga medicinske sestre v dispečerskem sistemu nujne medicinske pomoči: prispevek k oblikovanju standarda. Diplomaska naloga. Maribor: Visoka zdravstvena šola Univerze v Mariboru, 2002.
10. Kočan E. Dispečerska služba v nujni medicinski pomoči – čustveni odziv kličočega. Diplomaska naloga. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo Univerze v Ljubljani, 2005.
11. Kovač M. Analiza dohodnih telefonskih klicev in njihov vpliv na obremenitve zdravnikov splošne nujne medicinske pomoči v Ljubljani. Diplomsko delo. Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani. 2004.
12. Larson RD. 9-1-1 Hangups. 9-1-1 Magazine, 1998; 9-10.
13. Larton D. Quality Assurance in the Dispatch Center. 9-1-1 Magazine. 1998; 11-12.
14. Lynch J. Dialing for Dispatch Dollars. Fire Rescue Magazine. 2000; 3: 75-77.
15. Ministrstvo za zdravje RS; Projekt nujne medicinske pomoči v Republiki Sloveniji – Delovna skupina za dispečerstvo. Zdravstvena dispečerska služba – zasnova. 15.9.2005.
16. Steele SB. Emergency Dispatching: A Medical Communicator's Guide. Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.
17. Prehospitalna enota Ljubljana. Prednostno dispečerstvo - verzija 5.2. Januar 2006.
18. Vergeiner G, Baumgartl B, Bergmann G, et al. Leitstellen im Rettungsdienst: Aufgaben, Organisation, Technik. Wien: Stumpf und Kossendey, 1999.



VOŽNJA NA KRAJ DOGODKA, VARNOST IN HITER PREGLED MESTA DOGODKA

Tomaž Kavzer
Reševalna služba, ZD Laško

UVOD

Vožnja reševalnega vozila na kraj dogodka je navadno urgentne narave, kar pomeni, da se po prejemu klica ekipa nujne medicinske pomoči (NMP) na kraj dogodka odpravi praviloma z urgentnim izvozom nujnega reševalnega vozila (NRV). Vožnja na kraj dogodka mora biti hitra, obenem pa VARNA za ekipo in ostale udeležence v prometu.

Čas, ki naj bi ga porabili za vožnjo (priporočila oz. pravila iz tujine) na kraj dogodka je nekje med 7 minutami (v mestih) in 15 minutami (podeželje), seveda tu govorimo o idealnih časih, ki pa so velikokrat težko dosegljivi.

Čas do prihoda ekipe na kraj dogodka je odvisen od večih dejavnikov, kot na primer:

- vremenske razmere
- čas dneva (prometne konice)
- razmer v prometu
- lokacija dogodka (dostopnost z vozilom?)
- pravilni podatki o mestu dogodka (dispečer!?!)
- sočasna intervencija ekipe NMP

VOŽNJA NA KRAJ DOGODKA

Nujna vožnja. Pod temi besedami si na začetku naših karier vsi predstavljamo modre luči, sirene in »gas«. Do takšnega razmišljanja sploh ne bi smelo priti, saj nas morajo o načinu nujne vožnje podučiti naši starejši kolegi. Na žalost v Sloveniji ni zakona, ki bi predpisoval kakšna naj bo predhodna edukacija

bodočih voznikov vozil s prednostjo oziroma v zakonu je napisano kako naj bi bilo, vendar se ta del zakona ne izvaja. Zaenkrat nam ne preostane nič drugega kot obisk tečaja kakšne od šol varne vožnje, kar pa še zdaleč ni to kar bi moralo biti.

Z divjo vožnjo ne moremo nadomestiti časa, ki smo ga morda po nepotrebnem izgubili pred odhodom na intervencijo. Voznik reševalnega vozila naj ne sili v situacije, pri katerih je izid odvisen od drugih udeležencev v prometu. Drugi udeleženci se ob srečanju z reševalnim vozilom na nujni vožnji pogosto zmedejo, njihove reakcije pa so nepredvidljive in so mnogokrat ravno nasprotno pričakovanim. Prehitra in nepremišljena vožnja reševalnega vozila, ki se konča s prometno nesrečo, ne bo koristila niti ekipi niti drugim udeležencem v nesreči, še manj pa bolnikom, ki čakajo na naš prihod.

Zelo pomembno je tudi, da je voznik NRV pred samostojnimi intervencijami opravil nekaj intervencij skupaj z nekom, ki ima že nekaj let delovne dobe in ga je le ta lahko podučil o načinu urgentne vožnje ter ga opozoril na njegove morebitne napake, ki jih je storil med vožnjo samo.

Ker je vožnja reševalnega vozila zelo zahtevno opravilo mora imeti voznik - reševalec naslednje lastnosti:

- dobra psihična in fizična kondicija
- med vožnjo mora biti previden
- poznati mora svoje sposobnosti pri vožnji
- mora znati predvideti kaj bodo storili drugi udeleženci v prometu
- ne sme biti »hitre jeze«

VARNOST NA POTI

Le ta se začne že z lastnostmi reševalca, ki so bile naštet v prejšnjem poglavju, seveda je neposreden pogoj za varno vožnjo tudi tehnično brezhibno vozilo. Vsak voznik naj bi pred začetkom vožnje, oz. ob začetku svoje službe pregledal vozilo s

katerim bo opravljal prevoze, saj bo le tako sebi in ostalim članom ekipe zagotovil varno vožnjo.

Zavedati se moramo, da je v redkih urgentnih primerih hitrost najodločilnejši faktor preživetja pacienta. Največkrat je potrebno združiti faktorje kot so: varnost, hitrost, način vožnje... in izbrati pravo razmerje le teh. Če vzamemo za primer poškodbo glave, je bolj kot hitrost pomembno to, da je vožnja čim bolj mirna, da ne pride do dodatnih zapletov. Vendar je ponavadi vožnja na kraj dogodka hitrejša kot vožnja z dogodka v bolnišnico, saj se ne oziramo toliko na samo kvaliteto vožnje, kot na dostopni čas.

Načela varne vožnje reševalnega vozila:

- pot do kraja dogodka mora biti najkrajša in najmanj prometna
- izogibanje potem z gostim prometom in pogostimi zastoji, poznavanje alternativnih poti
- pri približevanju kraja dogodka je potrebno biti previden zaradi morebitnih očividcev, zato vklopi zvočne signale! (če jih nisi imel vklopljenih že prej)
- postavitve vozila na kraju dogodka naj bo na kar se da varnem mestu, opozorilna svetlobna signalizacija naj deluje ves čas, da opozarja ostale udeležence v prometu na našo prisotnost
- KO VKLOPIŠ SVETLOBNO SIGNALIZACIJO, VEDNO UPORABLJAJ TUDI SIRENO, razen ponoči in na avtocesti!

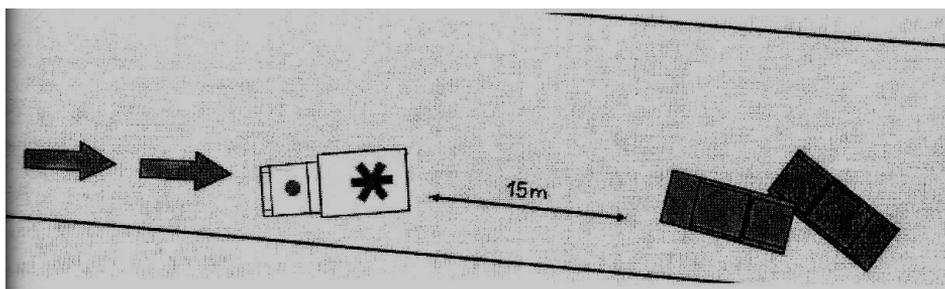
Reševalci morajo med vožnjo obvezno uporabljati varnostni pas!

Na žalost je še vedno vse preveč takšnih voznikov, ki mislijo, da če so v reševalnem vozilu pač ne potrebujejo varnostnega pasu, saj njim se pa ne more pripetiti prometna nezgoda! Tudi nam se lahko zgodi, da smo udeleženi v prometni nezgodi!

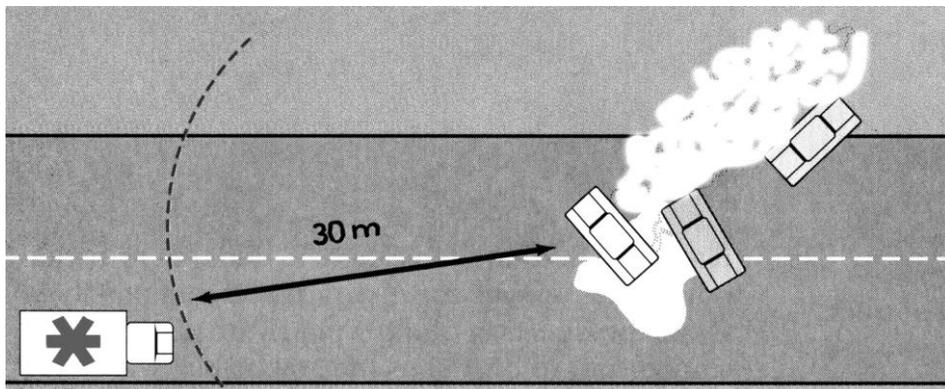
VARNOST NA KRAJU DOGODKA

Za varnost na kraju dogodka moramo v prvi vrsti poskrbeti sami. Če gre za prometno nesrečo, naj bi za varnost poskrbeli policisti, vendar je vedno boljše, da se o varnosti prepričamo dodatno še sami. »Se je že zgodilo, da smo na enem voznem pasu cestišča oskrbovali pacienta pol metra stran pa so vozili avtomobili, ker se je pač nekemu policistu zdelo, da bi pa že lahko sprostil promet!«.

Vozilo parkiramo tako, da so bočna vrata ali pa zadnji del vozila obrnjen k bolniku zato, da imamo čim krajšo pot do vozila, ko hodimo po material in razne pripomočke ter, da je omogočen varen transport bolnika v reševalno vozilo. Če gre za prometno nesrečo in na kraju še ni policije, moramo s položajem svojega vozila zavarovati sebe in poškodovance. Položaj vozila naj bi bil takšen, da je sprednji del obrnjen k prihajajočim vozilom, saj je na sprednjem delu največ opozorilnih svetlobnih teles, od mesta dogodka pa naj ne bi bil oddaljen več kot 15 metrov (slika 1), razen pri nesrečah pri katerih je nevarnost razlitja ali uhajanja strupenih in nevarnih snovi, v tem primeru pa naj bo razdalja približno 30 metrov (slika 2).



Slika 1



Slika 2

HITER PREGLED MESTA DOGODKA

Ob prihodu ekipe na kraj dogodka se mora le ta javiti dispečerju (kjer je to mogoče: PHE da, 1B?), da zapiše čas prihoda na kraj dogodka.

Po prihodu ekipa izvrši hiter ogled kraja dogodka in oceno stanja. Pri tem ugotavlja:

- ali je prisotna nevarnost za ekipo in B/P; v tem primeru je potrebno takoj odstraniti B/P z nevarnega območja, še preden se prične z izvajanjem nujne medicinske pomoči,
- ali je potrebno tehnično reševanje, če gasilcev še ni na kraju dogodka in je ugotovljeno, da so osebe ukleščene v vozilu, je potrebna takojšnja aktivacija gasilcev,
- ali je potrebno na kraj dogodka poslati še dodatna reševalna vozila; več poškodovanih,
- če je obolelih/poškodovanih več tudi triažo,
- kakšen je dostop do poškodovanih/obolelih,
- če ne gre za prometno nesrečo in je nastanek dogodka sumljiv, moramo obvestiti o dogodku tudi policijo.

Hiter pregled mesta dogodka ni sam sebi namen ali nepotrebna izguba časa, ampak pogoj za učinkovito nadaljnje ukrepanje.

Če na mestu dogodka obstoji kakršnakoli nevarnost za prisotne (nevarnost naleta vozil, požar, uhajanje nevarnih snovi...), se z ostalimi službami dogovorimo za preprečitev ali odstranitev nevarnosti.

Ne glede na to, kje se bolnik/poškodovanec nahaja, je pri dostopu do njega vedno potrebno najprej ravnati tako, da je varno zanj in za reševalce.

ZAKONSKA PODLAGA ZA VOŽNJO VOZILA S PREDNOSTJO

Kaj je vozilo s prednostjo?

- Vozilo s prednostjo in vozila za spremstvo so motorna vozila, na katerih se za izvršitev določenih nujnih nalog uporabljajo posebni svetlobni in zvočni znaki.
- Posebni svetlobni in zvočni znaki na vozilu s prednostjo so:
 - Najmanj dve modri utripajoči luči. Ta svetlobni znak se sme na teh vozilih uporabiti tudi za opozarjanje na nesrečo, zgostitev prometa ali druge okoliščine, ki predstavljajo nevarnost za udeležence cestnega prometa
 - Zvočni znak spreminjajoče se frekvence.
 - Modra luč se uporablja skupaj s sireno. Na vozilih s prednostjo se lahko uporablja tudi svetlobni znak z belima žarometoma na sprednji strani vozila, ki enakomerno izmenično utripata, vendar le podnevi.
 - Vozilo s prednostjo sme med vožnjo izjemoma uporabljati tudi samo posebne svetlobne znake brez sirene, kadar je ob zadostni vidljivosti tega vozila zagotovljena varnost udeležencev cestnega prometa, vozilo s prednostjo pa tudi, kadar s temi znaki opozarja na nesrečo, zgostitev prometa ali druge okoliščine, ki predstavljajo nevarnost za udeležence cestnega prometa
- Voznikom vozil s prednostjo *ni treba upoštevati prometnih pravil in prometne signalizacije*, vendar morajo voziti na tak način in s takšno hitrostjo, da *ves čas obvladujejo vozilo* in

da *ne ogrožajo* drugih udeležencev cestnega prometa ali njihovega premoženja.

- Z globo najmanj 120.000 tolarjev se kaznuje za prekršek voznik, ki nepooblaščen uporablja posebne svetlobne ali zvočne znake. Z globo najmanj 2.000.000 tolarjev se kaznuje za tak prekršek pravna oseba in samostojni podjetnik posameznik, odgovorna oseba pa z globo najmanj 200.000 tolarjev.

Kdo lahko vozi vozilo s prednostjo?

- Vozila s prednostjo sme voziti oseba, ki:
 - ni voznik začetnik;
 - ima najmanj dve leti veljavno vozniško dovoljenje za vožnjo motornih vozil tiste kategorije, v katero spada vozilo, ki ga vozi;
 - v zadnjih treh letih ni bila pravnomočno obsojena in ni v kazenskem postopku za kaznivo dejanje povzročitve prometne nesreče IV. kategorije ali za kaznivo dejanje zapustitve poškodovanca v prometni nesreči brez pomoči;
 - v evidenci nima več kot 5 kazenskih točk v cestnem prometu.
- Oseba, zaposlena kot voznik vozila s prednostjo ali ki vozi takšno vozilo pri opravljanju svojega poklica, mora takoj obvestiti organ ali organizacijo, pri katerem je zaposlena, o neizpolnjevanju kateregakoli pogoja iz prejšnjega odstavka.
- Organi in organizacije, ki uporabljajo vozila s prednostjo so dolžni za vse svoje voznike, ki vozijo ta vozila, redno preverjati, če izpolnjuje pogoje, predpisane v prejšnjem odstavku. Organi, ki vodijo evidence podatkov iz prvega odstavka tega člena, jim morajo na njihovo zahtevo brezplačno posredovati te podatke.

ZAKLJUČEK

Glavni cilj v prihodnosti vožnje reševalnega vozila je ta, da bi se udejanjila zapisana teorija zakonov tudi v praksi. To pomeni, da bi se moralo na državni ravni opravljati preizkus teoretičnega znanja in preizkus iz vožnje. Saj bi le na tak način dobili neko nadzorovano in kvalitetno skupino ljudi, ki jim je osnovni del poklica vožnja vozil s prednostjo. Prepotrebna tehnična stvar oziroma pripomoček za vse voznike vozil s prednostjo pa je izgradnja primerne poligona, kjer bi se lahko na varnem naučili reakcij sebe in vozila s katerim opravljamo delo.

Seveda pa je vsepovsod na prvem mestu varnost, tako nas reševalcev, kot tudi tistih, ki nas potrebujejo.

Zato, pomembno je da do cilja pridemo! Saj bomo le takrat lahko pomagali tistim, ki nas potrebujejo.

LITERATURA

1. Sabol R. Vožnja reševalnega vozila. V: Posavec A. Fink A. Transport bolnika/poškodovanca. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege, Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester – reševalcev, 2000; 107 – 111.
2. Fink A. Transport bolnika/poškodovanca z reševalnim vozilom – standardni pristop. V: Posavec A. Fink A. Transport bolnika/poškodovanca. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege, Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester – reševalcev, 2000; 121 – 123.
3. Stanič K. Transport z reševalnim vozilom in problem varnosti: varovanje na kraju intervencije. V: Posavec A. Fink A. Transport bolnika/poškodovanca. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege, Sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester – reševalcev, 2000; 71 – 73.

4. Mohor M. Prihod na mesto prometne nesreče. V: Mohor M. Oskrba poškodovancev na terenu. Kranj: Osnovno zdravstvo Gorenjske, 1999; 15 – 19.
5. Pravilnik o vozilih s prednostjo in vozilih za spremstvo. Uradni list R Slovenije št. 78/99
6. Zakon o varnosti cestnega prometa. Uradni list R Slovenije št. 51/05



PRVI IN DRUGI PREGLED POŠKODOVANCA TER NEODLOŽLJIVI UKREPI

Anton Posavec

Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana

IZVLEČEK

Članek opisuje pristop in obravnavo poškodovanca v predbolnišničnem okolju. Zagotovo morata biti hitra in sistematična, da bi lahko prepoznali vsa stanja oziroma poškodbe, ki bi lahko našega pacienta ogrožale. Prav tako sta primarni in sekundarni pregled poškodovanca po principu Basic Trauma Life Support, ki sta natančno opisana.

UVOD

Osnovni pristop poškodovancu in njegovo obravnavo v predbolnišničnem okolju lahko izvedemo na več različnih načinov. Opisujejo ga različna združenja oz. organizacije, ki se ukvarjajo z nujno medicinsko pomočjo v predbolnišničnem okolju. Zagotovo moramo biti hitri in sistematični, da bi odkrili vse poškodbe, še posebej pa tiste, ki bi lahko ogrožale življenje poškodovanca.

V članku bi predvsem želel predstaviti primarni in sekundarni pregled poškodovanca po principu združenja Basic Trauma Life Support, ki se lani preimenovalo v International Basic Trauma Life Support.

OCENA PRIZORIŠČA

Preden sploh pristopimo pacientu na kraju intervencije, moramo poskrbeti, da to lahko storimo varno, ne da bi pri tem ogrožali sebe in ostale člane reševalnega tima. Na kraj

intervencije nikoli ne smemo priti praznih rok. Vedno s seboj vzamemo osnovno medicinsko opremo namenjeno oskrbi poškodovanca. To je potrebno, ker kritično poškodovana oseba ne more čakati, da se mi vrnemo po potrebno opremo, ki smo jo pustili v reševalnem vozilu. Na ta način bi po nepotrebnem poškodovanca lahko celo ogrožali.

Vedno moramo uporabiti primerno zaščitno opremo kot so npr. zaščitne rokavice, zaščitna uniforma ter v primeru tehničnega reševanje tudi čelada in rokavice. Med nevarnosti, ki nas lahko ogrožajo na kraju intervencije, lahko uvrstimo npr. možen nalet vozil (zaradi slabe vidljivosti, poledice...), prisotnost nevarnih snovi, kriminalna dejanja, nevarnost požara ali eksplozije...

Takoj skušamo prepoznati tudi mehanizme poškodb ter ugotoviti število žrtev. Na podlagi vsega tega lahko dispečersko službo prosimo za aktivacijo dodatnih ekip oz. drugih ustreznih služb (policije, gasilcev...) ter zahtevamo dodatni medicinski material, ki ga bomo verjetno potrebovali (npr. prikolica za masovne nesreče...).

Ko smo storili vse naštetu, pristopimo pacientu in izvedemo **začetno oceno stanja**. Gre za hitro oceno pacientovega stanja. Pacientu pristopimo vedno z njegove sprednje strani in takoj začnemo izvajati ročno varovanje vratne hrbtenice. Ko enkrat začnemo z začetno oceno stanja, tega postopka več ne prekinjamo. Če bi to storili, bi lahko naredili napako in pozabili izvesti oz. preskočili določen del pregleda. Izjema so ukrepi ob zastoju dihanja in delovanja srca. Vse potrebne intervencije, ki jih je potrebno storiti v času pregleda (npr. aplikacija kisika), naj izvedejo ostali člani reševalnega tima, mi kot vodja tima, pa se osredotočimo zgolj na omenjeni pregled.

Kadar obravnavamo intervencije z večjim številom poškodovancev (masovne nesreče), uporabljamo drugačne metode dela kot v običajnih razmerah. O tem v svojem članku ne bom govoril, ker ta zahtevna tema zasluži veliko večjo pozornost.

ZAČETNA OCENA STANJA POŠKODOVANCA

Začetna ocena stanja je kratek pregled pacienta, s katerim želimo odkriti vsa stanja, ki ogrožajo oz. bi lahko ogrožala življenje pacienta. Določimo prioriteto pacienta od katere je potem odvisno kakšen pregled bomo izvedli in katere postopke v zvezi z oskrbo bomo izvedli na terenu in katere šele kasneje v reševalnem vozilu na poti v bolnišnico. Začetna ocena stanja in hitri travmatološki pregled, ki ji lahko sledi, ne smeta trajati več kot 2 minuti.

Kot sem že navedel, poškodovancu vedno pristopimo z njegove sprednje strani in takoj začnemo izvajati ročno varovanje vratne hrbtenice. Tako preprečimo, da bi se refleksno obrnil, da bi nas videl. Takoj poskušamo dobiti splošni vtis o poškodovancu. Približno določimo njegovo starost, telesno težo, splošni izgled, spol. Takoj iščemo večje poškodbe in krvavitve. Kadar obstaja mehanizem, na podlagi katerega lahko sumimo na poškodbo vratne hrbtenice, ročno varovanje vratne hrbtenice prevzame drugi član reševalnega tima. Pacientu se vedno moramo predstaviti in vprašamo ga, če se morda spomni kaj se je zgodilo in če nam to lahko na kratko opiše. Če nam odgovarja, avtomatično dobimo informacijo, da je pri zavesti in da normalno diha. Če je odgovor neustrezen, izvedemo hitro oceno zavesti po AVPU (alert, verbal, pain, unresponsive) metodi.

Ocenimo tudi dihalno pot. Dihanje preverimo tako, da gledamo gibanje prsnega koša in trebuha, poslušamo in poskušamo občutiti pretok zraka. Kadar je to potrebno, moramo zavarovati dihalno pot. Neuspeh pri vzpostavitvi dihalne poti in dihanja, je eden od dveh razlogov za prekinitev začetne ocene stanja poškodovanca. Kadar je dihanje neustrezno (< 10min ali preplitvo), pričnemo z asistirano ventilacijo. Poleg ustrezne hitrosti ventilacije moramo zagotoviti da pacient dobiva tudi zadovoljiv volumen.

Vsem poškodovancem, ki imajo motnje dihanja, motnje zavesti, so v šoku ali imajo večje poškodbe takoj zagotovimo kisik (OHIO maska).

Nato ocenimo srčni utrip. Zanima nas kvaliteta in hitrost pulza, tako na a. radialis kot tudi na a. carotis. Utripa na obeh arterijah preverjamo hkrati. Če je pacient buden in pri zavesti ter tipamo periferni pulz, preverjanje pulza na a. carotis ni potrebno. Kadar ne moremo tipati pulza na a. carotis, moramo takoj pričeti z oživljanjem pacienta. To je drugi razlog za prekinitvev začetne ocene stanja poškodovanca. Ocenimo tudi barvo, temperaturo ter stanje kože.

Na tej stopnji moramo vzpostaviti tudi nadzor nad vsemi obilnimi zunanji krvavitvami. Za zaustavljanje krvavitev najpogosteje uporabimo direkten pritisk na krvaveče mesto ali pa naredimo kompresijsko obvezo.

Ko vse to izvedemo, moramo sprejeti odločitev, ali gre za kritično situacijo (»load and go«) ali ne. Tu odločitev sprejmemo na podlagi mehanizma poškodbe in / ali rezultata začetne ocene stanja. Odločimo se ali za hitri travmatološki pregled ali za usmerjen pregled poškodovanca. Kadar so prisotni nevarni, generalizirani mehanizmi poškodbe (npr. trk avtomobilov, padeč z višine...) ali pa je pacient nezavesten, ima težave z dihanjem, abnormalnosti perfuzije, izvedemo t.im. ITLS hitri travmatološki pregled. Kadar gre za nevaren fokusiran mehanizem poškodbe, ki kaže na izolirano poškodbo (strelna rana na stegnu, vbodna rana v prsni...), lahko izvedemo usmerjen pregled omejen na področje poškodbe. Kadar ne obstaja pomembnejši mehanizem poškodbe, (npr. pade nam kamen na prst na nogi), začetna ocena stanja pa je bila normalna (ni bilo izgube zavesti, dihanje je normalno, pulz na a. radialis pa je pod 120, nimajo težav z dihanjem ali bolečin v prsih, trebuhu ali medenici), lahko preidemo neposredno na usmerjen pregled poškodovanca, ki temelji na glavnih pripombah pacienta (sam navede kakšne težave ima).

Na osnovi stanja se odločimo ali je poškodovanec kandidat za nujen transport v bolnišnico.

HITER TRAVMATOLOŠKI PREGLED POŠKODOVANCA

Gre za kratek pregled in oceno glave, vratu, prsnega koša, abdomna, medenice in okončin ter na koncu hrbta, s katerim skušamo prepoznati oz. odkriti vsa stanja, ki ogrožajo življenje poškodovanca. Podroben pregled poškodovanca izvedemo kasneje, če nam to čas dovoli, na poti v bolnišnico. Ker imamo priložnost videti kraj nesreče, ker lahko od pacientov podatke dobimo (mnogi do prihoda v bolnišnico tudi izgubijo zavest), skušamo preveriti SAMPLE podatke (S = simptomi, A = alergije, M = zdravila, P = zgodovino bolezni, L = zadnji obrok hrane, E = kaj se je zgodilo pred nesrečo). Posebno pozornost moramo posvetiti S in E podatkom.

Hiter travmatološki pregled poškodovanca pričnemo na **glavi**. Iščemo vidne poškodbe. Enako tako tudi na **vratu**. Na vratu nas zanimajo še vratne vene in položaj traheje, ali je v sredinski liniji. Takoj, ko opravimo pregled vratu, poškodovancu namestimo vratno opornico.

Sledi pregled **prsnega koša**. Seveda ga moramo pred tem razkriti. Najprej ugotavljamo simetričnost in skušamo odkriti morebitne paradoksalne premike. Iščemo vse vidne ostre ali tope poškodbe. Oceniti moramo občutljivost, nestabilnost ali krepitacije reber. Na obeh straneh avskultiramo in primerjamo slišnost dihanja. Če dihanje ni na obeh straneh enako, napravimo perkusijo prsnega koša in pokušamo najti znake pnevmotoraksa (hipersonoren zvok) ali hematotoraksa (hiposonoren zvok). Kadar je to potrebno, takoj izvedemo ustrezne intervencije (obveza ran, dekompresija pnevmotoraksa). Poslušamo tudi srčne tone. Kadar je slišnost slaba oz. jih ne slišimo, lahko posumimo na tamponado srca!

Abdomen ravno tako najprej razkrijemo. Iščemo vidne poškodbe in ugotavljamo ali je mehek, rigiden, napet in občutljiv.

Na **medenici** ravno tako iščemo vidne poškodbe in deformacije. Ugotavljamo občutljivost, nestabilnost in krepitacije (ONK). Medenico pregledamo tako, da najprej nežno stisnemo iliačne kriste, tako kot da bi hoteli zapreti knjigo.

Kadar ugotovimo, da je medenica nestabilna, ne nadaljujemo s pregledom. Če ni, pritisnemo kriste še navzdol.

Sledi pregled **okončin**. Začnemo s stegni. Iščemo rane, deformacije ter ONK. Enako nadaljujemo na golenih ter zaključimo s pregledom obeh rok. Tudi tu iščemo vidne poškodbe, otekline, deformacije in ONK. Pri pregledu okončin ne smemo pozabiti na kontrolo pulza, občutljivosti in gibljivosti (prstov).

Sedaj smo pripravljeni, da pacienta prenesemo na ustrezen pripomoček za imobilizacijo (zajemalna nosila, dolga deska, vakuumska blazina). Najpogosteje uporabimo tehniko obračanja v osi («log roll» tehnika). Ne smemo je uporabiti pri poškodbah medenice ali obojestranskem zlomu stegenice. Takrat poškodovanca prenesemo s posebnim prijemom, lahko uporabimo zajemalna nosila ali pa ga prenesemo s klasično tehniko. Pri prenosu poškodovanca na pripomoček za imobilizacijo ne smemo pozabiti na pregled **hrbta in zadnjega dela telesa**. Zopet iščemo vidne poškodbe (penetrantne, opekline...), deformacije, kontuzije, abrazije, občutljivost in laceracije (DCAP - BTLS).

S tem pregledom dobimo dovolj informacij za sprejem odločitve, ali gre za poškodbe, ki zahtevajo nujen transport v bolnišnico ali ne. Kadar imamo takšno situacijo, moramo poškodovanca takoj transportirati v bolnišnico. Vse ostale potrebne intervencije (I.V. poti, endotrahealna intubacija, obveze manjših poškodb, manj zahtevne imobilizacije okončin...) izvedemo na poti v bolnico. Vedno moramo pred prihodom v bolnico obvestiti ekipo v bolnišnici o stanju poškodovanca, ki ga bomo pripeljali.

Kadar pride do spremembe stanja zavesti, moramo opraviti hitri nevrološki pregled (zenice, GCS, znaki cerebralne herniacije) in skušati prepoznati znake povišanega intrakranialnega tlaka.

Pozorni moramo biti tudi na razne »naprave« za medicinsko identifikacijo (npr. verižice s »svetinjico« pri diabetikih...). Vedno moramo biti pozorni tudi na netravnatske vzroke (hipoglikemija, alkohol, zdravila) ki so lahko vzrok za spremembo stanja zavesti. Prav zaradi tega preverimo tudi krvni sladkor.

USMERJEN PREGLED POŠKODOVANCA

Kadar je mehanizem poškodbe omejen na določeno področje telesa (npr. vbodna rana v prsnem košu), potem se moramo usmerit samo na zajeto področje (prsni koš in morda abdomen). Zapisati moramo SAMPLE podatke (lahko nas usmerijo na določen problem). Izmerimo osnovne vitalne funkcije (dihanje, pulz, krvni tlak, zenice in stanje kože). S pomočjo vsega tega bomo imeli dovolj informacij o stopnji nujnosti in katere posege bo potrebno opraviti takoj. Celoten ITLS hiter travmatološki pregled pacienta ni potreben. Izvedli bomo določene posege, transport in morda podroben pregled ali kontrolni pregled poškodovanca.

PODROBEN PREGLED POŠKODOVANCA

Gre za širši pregled (zajema celotnega poškodovanca), s katerim skušamo najti in oskrbeti dodatne (manjše) poškodbe, ki smo jih spregledali pri hitrem travmatološkem pregledu, prvem pregledu. Ta ocena prav tako prispeva k sprejemu odločitve o nadaljnjem zdravljenju poškodovanca. Važno je, da zabeležimo vse informacije, ki jih med tem pregledom odkrijemo. Pri kritično poškodovanih pacientih opravimo podroben pregled vedno **med transportom v bolnišnico**. Kadar je transport v bolnišnico kratek, opraviti pa moramo še določene posege, morda ne bomo imeli dovolj časa za izvedbo tega pregleda. Kadar pri prvem pregledu ne odkrijemo kritičnega stanja, lahko podroben pregled poškodovanca opravimo tudi na kraju nesreče. Čeprav pacient lahko izgleda stabilen, moramo kadar obstajajo nevarni mehanizmi poškodbe ali druge nevarnosti (npr. starejši poškodovanec, slabo splošno zdravstveno stanje, smrt drugega potnika v vozilu...), ponovno razmisliti o nujnem transportu v bolnišnico. „Stabilni“ pacienti lahko zelo hitro postanejo nestabilni. Stabilni pacienti brez pomembnega mehanizma poškodbe (npr. padel mu je kamen na prst na nogi) ne potrebujejo podrobnega pregleda.

Med primarnim oz. prvim pregledom bi morali zabeležiti večino podatkov o boleznih poškodovanca. Sedaj lahko zabeležimo še ostale informacije, če je to potrebno. Med beleženjem preostalih SAMPLE podatkov (če je pacient pri zavesti) opravimo še preostanek podrobnega pregleda.

Najprej ponovno zabeležimo **vitalne funkcije** (pulz, dihanje in krvni tlak). Ponovno izvedemo tudi **nevrolški pregled**. Vsebovati mora oceno zavesti, orientacijo in emocionalni status, GCS, krvni sladkor, saturacijo O₂ v krvi, upoštevati moramo možnost predoziranja narkotika, širino zenic, oceniti motoriko in občutljivost. Pacientu namestimo različne **monitorje** (EKG, SpO₂, CO₂), ki se običajno priklopijo med transportom.

Za tem izvedemo podroben pregled od glave do pete. Paziti moramo na pacientove pripombe in proveriti poškodbe, ki smo jih našli že prej. Pregled zajema inspekcijo, avskultacijo, palpacijo in včasih tudi perkusijo.

Pregled enako kot pri hitrem travmatološkem pregledu pričnemo pri **glavi**, kjer iščemo DCAP - BTLS, krvavitev iz ušesa in nosu (prisotnost likvorja!). Preverimo ponovno tudi usta in dihalno pot. Na **vratu** iščemo DCAP - BTLS, opazujemo vratne vene in deviacije traheje. Tudi na **prsni koši** iščemo DCAP - BTLS ter ugotavljamo simetričnost in paradoksalne gibe ter vse vidne poškodbe. Ocenimo občutljivost, nestabilnost in krepitacije reber. Poslušamo dihanje ter primerjamo slišnost dihanja na obeh straneh. Če dihanje ni enako slišno na obeh straneh, napravimo ponovno perkusijo prsnega koša in pokušamo ugotoviti možnost nastanka pnevmotoraksa ali hematotoraksa. Poslušamo tudi srčne tone in ugotavljamo, če so normalni ali tišji (tamponada srca!). Pri **abdomnu** iščemo vidne poškodbe. Ugotavljamo občutljivost, rigidnost, distenzijo in bolečino. Peristaltike ne poslušamo. Kadar že v okviru primarnega pregleda ugotovimo nestabilno medenico, potem je več ne preverjamo. Na **okončinah** pregledamo DCAP - BTLS in ne smemo pozabiti na kontrolo pulza, gibljivosti in občutljivosti. Kritičnim pacientom opornice za okončine nameščamo šele

med transportom v bolnišnico. Po zaključenem podrobnem pregledu zaključimo tudi z obvezo manjših poškodb.

V primeru, da podroben (sekundarni) pregled pokaže razvoj kakršnekoli kritične situacije, moramo poškodovanca nujno transportirati.

KONTROLNI PREGLED POŠKODOVANCA

Kontrolni pregled je skrajšan pregled, ki ga izvajamo med prevozom poškodovanca v bolnišnico, da bi ugotovili morebitne spremembe njegovega zdravstvenega stanja. Kadar imamo kritično situacijo (življenjsko ogrožen poškodovanec) in je čas transporta poškodovanca do bolnišnice kratek, lahko namesto podrobnega pregleda poškodovanca izvedemo kar kontrolni pregled.

Pri kritičnih pacientih moramo izvajati kontrolni pregled vsakih **5 minut**, pri stabilnih pa vsakih **15 minut**. Kontrolni pregled bi morali izvajati vedno po tem, ko smo poškodovanca premeščali, pri izvajanju različnih posegov ali ob spremembi stanja pacienta. Namen pregleda je ugotoviti vse spremembe, ki se pojavijo v zvezi s stanjem pacienta, zato se moramo koncentrirati predvsem na tiste stvari, ki bi se lahko med prevozom spremenile.

Najprej pacienta vedno vprašamo kako se počuti in ali čuti kakšne spremembe. Oceniti moramo njegov mentalni status (stanje zavesti, zenice, GCS), življenjske funkcije (ABC) - dihalno pot (prehodnost, znake inhalacijske poškodbe pri opeklinah), dihanje, krvni obtok, krvni tlak, barvo in temperaturo kože. Na vratu preverjamo jugularne vene in deviacijo traheje. Na prsnem košu moramo preveriti slišnost dihanja (pneumotoraks, hematotoraks) in srčne tone (tamponada srca). Pri abdomnu spremljamo razvoj občutljivosti, distenzije in rigidnost. Vse že prej ugotovljene poškodbe moramo preveriti (krvavitev) in preveriti pulz, gibljivost in občutljivost distalno od vseh poškodovanih okončin.

Preveriti moramo tudi vse posege, ki smo jih izvedli med intervencijo (ET tubus, kisik, I.V. poti, dekompresijske igle za

pnevmotoraks, opornice, obveze, stabilnost tujkov, EKG monitor, pulzni oksimeter...).

OBVEŠČANJE EKIP V BOLNIŠNICI

Kot sem že prej omenil, je zelo pomembno, da ekipe v bolnišnici čim prej obvestimo o prihodu pacienta in njegovem stanju, To je vsekakor potrebno, da bi se lahko ekipe v bolnišnici pripravile na sprejem in nadaljno oskrbo poškodovanca.

Sporočimo približen čas prihoda v bolnišnico, kakšno je stanje pacienta in vsako morebitno posebnost.

ZAKLJUČEK

Dobra ocena stanja poškodovanca na terenu je zelo pomembna. Le tako lahko izvedemo vse potrebno ob pravem času in poškodovanca dobro oskrbimo. Izvesti moramo številne posege, ki mu lahko rešijo življenje.

Hiter in sistematičen pregled, to pa ITLS pregled zagotovo je, je najboljši način, da lahko prepoznamo vsa stanja, ki ogrožajo življenje našega pacienta in se pravilno odločimo kateri poseg in kdaj ga bomo izvedli. Tak pregled nam omogoča, da se lahko osredotočimo na pacienta namesto da razmišljamo kaj bomo storili naslednje. Pika na i je dobro timsko delo ekipe. Vse to lahko dosežemo le z rednimi vajami. Te moramo planirati i v njih igrati vse vloge, ki jih bomo morda že jutri morali »odigrati« pri opravljanju dela na terenu.

LITERATURA

1. Campbell J E. Basic Trauma Life Support, BTLIS. Brady Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2004: 1 - 52.

PREVOZ IN PREDAJA BOLNIKA, POŠKODOVANCA V BOLNIŠNICI

Andrej Kandido
PHE Obala, ZD Koper

IZVLEČEK

Prevoz in predaja bolnika ali poškodovanca v bolnišnico kot zaključna postopka v procesu reševanja odločujoče uplivata na izid zdravljenja. Oba procesa zahtevata izurjenost ekipe NMP, tehnično opremljenost vozila ter natančno beleženje vseh postopkov in posegov.

UVOD

Prevoz in predaja bolnika ali poškodovanca v bolnišnico, predstavljata pomembna postopka v procesu reševanja in tako kot vsi ostali postopki uplivata na izid zdravljenja. Pomembno je, da v ekipi NMP sodeluje zdravstveno osebje, ki dobro obvlada svoje delo, pozna postopke, posege, inštrumente in materiale, ki se uporabljajo pri oskrbi obolelega ali poškodovanega, kajti v nasprotnem primeru, lahko prevoz poslabša ali celo ogrozi bolnikovo zdravstveno stanje. Med prevozom se odvija komunikacija z zdravstveno ustanovo, kateri bomo predali bolnika. Predaja bolnika v bolnišnico predstavlja končni člen v verigi reševanja, temelji na prenosu vseh pomembnih podatkov o bolniku, ter posegih in postopkih pred, med in po ukrepih, ki smo jih izvedli v okviru NMP na terenu in med prevozom.

PREVOZ BOLNIKA, POŠKODOVANCA V BOLNIŠNICO

K napredku pri hitrem in varnem prevozu pripomorejo sodobni medicinsko tehnični pripomočki in reševalna vozila, na dostopnem terenu pa tudi helikopterski prevoz.

Po oskrbi se bolnika, poškodovanca na kraju dogodka pripravi za prenos v reševalno vozilo in prevoz v bolnišnico. Bolnika, poškodovanca se ustrezno zaščiti pred dejavniki iz okolja, izbere se ustrezni pripomoček za prenos, nepotrebno opremo se odnese v vozilo, pri tem pa vedno izvajamo nadzor nad bolnikom. Večina postopkov in posegov na bolniku, poškodovancu se opravi pred začetkom vožnje zaradi samih razmer na cesti. Če se stanje bolnika, poškodovanca med prevozom spremeni se vozilo ustavi, izvede se postopek ali poseg in nadaljuje vožnja. Upoštevati moramo varnost bolnika, zato mora biti bolnik med prevozom pripet z varnostnimi pasovi na nosila. Bolnika, poškodovanca namestimo v ustrezen položaj glede na stopnjo njegove bolezni ali poškodbe. Če zdravstveno stanje dovoljuje, upoštevamo bolnikove želje glede položaja med prevozom. Seveda pa mora izbrani položaj ustrezati varnosti bolnika, poškodovanca in mora omogočiti nadzor in izvajanje ukrepov, ki so potrebni v primeru poslabšanja stanja. Kljub vsem postopkom in posegom moramo nameniti pozornost pri zagotavljanju bolnikove zasebnosti, zato ga po nepotrebem ne puščamo brez obleke oziroma razgaljenega. Prevoz naj bo obziren, brez sunkovitih pospeškov in zaviranj.

NADZOR BOLNIKA, POŠKODOVANCA MED PREVOZOM V BOLNIŠNICO

Za ocenjevanje stanja bolnika, poškodovanca obstaja 45 različnih metod, med katerimi se jih 15 uporablja v prehospitalnih pogojih. Najpogosteje uporabljene metode so:

- GCS- Gasgow Coma Scal (ocenjujemo odpiranje oči, verbalni odgovor in motorični odgovor, maksimalni seštevek je 15 točk, minimalni pa 3 točke)
- PGCS- otrokom prilagojena GCS
- RTS- Revesial Trauma Scor (poleg GCS spremljamo še frekvenco dihanja in sistolični tlak. Daje nam visoko stopnjo zanesljivosti in napovedovanja smrtnega izida)

- MEES- Mainz Emergency Evaluation Scor (poleg GCS spremljamo pulz, frekvenco dihanja, EKG ritem, bolečino, sistolični krvni tlak in saturacijo. Ob prvem kontaktu z bolnikom, poškodovancem zabeležimo MEES1, ob predaji v bolnišnici pa MEES2. Razlika med 2 in 1 nam dokazuje učinkovitost nujne medicinske pomoči)
- TS- Trauma Scor (obravnavamo frekvenco dihanja, dihalne gibe, sistolični krvni tlak in kapilarno polnitev. Uporablja se za točkovanje kardiopulmonalnega stanja)

Med prevozom nadzorujemo vitalne znake:

- dihanje (frekvenco dihanja, pulzno oksimetrijo, merjenje CO₂ v izdihanem zraku)
- cirkulacijo (frekvenco srčnega utripa, vrednosti krvnega tlaka)
- nevrološko stanje (GCS na 15 minut, pregled zenic)
- telesno temperaturo (pri zvišani: hlajenje - mehanično ali medikamentozno; pri nižani: ogrevanje - odeja, folija, ogrete tekočine)

Poleg tega med prevozom bolnika, poškodovanca pazimo na njegov pravilen položaj, nadzorujemo obveze, venske kanale, količino infuzijskih tekočin, učinkovitost imobilizacije, medikamentozne terapije, pri bruhanju pazimo, da se bolnik, poškodovanec ne zaduši, z bolnikom, poškodovancem vzpostavimo primeren kontakt, skrbimo za primerno temperaturo in čist zrak.

Med prevozom dokumentiramo postopke, posege, stanje bolnika, vrsto, količino in način aplikacije medikamentozne terapije in vpišemo vse ostale podatke (ime in priimek, ura prihoda do pacienta, ura prihoda v bolnišnico...), katere Protokol nujne intervencije od nas zahteva. Podroben nadzor bolnika, poškodovanca in izpolnjevanje protokolov največkrat opravlja zdravnik.

PREDAJA BOLNIKA, POŠKODOVANCA V BOLNIŠNICI

Bolnika, poškodovanca v bolnišnici predajamo dežurni zdravstveni ekipi - zdravniku in medicinski sestri, zdravstvenemu tehniku. V primeru življenjske ogroženosti, delna predaja poteka že med

prevozom, ko preko GSM-ja ali UKW zveze posredujemo osnovne podatke zdravstveni ekipi, ki nas pričakuje. Ta se na osnovi naših podatkov pripravi za potrebne ukrepe, ki jih bo potrebno izvajati med nudenjem bolnišnične nujne medicinske pomoči.

Predaja bolnika, poškodovanca v enoto bolnišnične NMP mora biti tako ustna kot pisna. Pisna oblika zajema objektivno in subjektivno merjenje in evidentiranje vrednosti, ki jih registriramo ob sprejemu in med prevozom. Zajema tudi vse izvedene ukrepe prehospitalne enote do prihoda v bolnišnico. Poleg tega nam ta seznam ukrepov služi kot uraden dokument v primeru, ko moramo pred komerkoli odgovarjati za naša dejanja in razgalja našo strokovno usposobljenost.

Po predaji bolnika, poškodovanca v bolnišnici vsak član ekipe poskrbi za urejanje stvari za katere je določen, tako, da je ekipa v najkrajšem možnem času pripravljena za novo posredovanje.

ZAKLJUČEK

Sistematski pristop, timsko delo, strokovna usposobljenost, primerna opremljenost ter primerna ocena stanja in učinkovita oskrba bolnega ali poškodovanega v predbolnišničnem okolju bistveno izboljšujejo končno prognozo, predvsem pa zmanjšujejo končne posledice bolezni ali poškodbe. Še vedno ostaja odprto vprašanje pristojnosti medicinskih sester oziroma zdravstvenih tehnikov pri izvajanju postopkov in posegov ter izpolnjevanja dokumentacije v okviru nujne medicinske pomoči.

LITERATURA

1. Renko O. Monitoring hudo prizadetega. Politravma v predbolnišničnem in bolnišničnem okolju: zbornik, Debeli Rtič, 23. in 24. november 2001. Zbornica zdravstvene nege, sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester-reševalcev 2001:165-170.

2. Kolar M. Transport poškodovanih in obolelih. IV. Regijski seminar o urgentni medicini: zbornik, Brdo pri Kranju, 01. in 02. oktober 1999. Prehospitalna enota nujne medicinske pomoči- ZD Kranj, Slovensko združenje za urgentno medicino 1999: 73-78.
3. Jus A. Oskrba na terenu in transport bolnika v dihalni stiski. Urgentna medicina: Izbrana poglavja. 12. Mednarodni simpozij o urgentni medicini; Portorož 2005: 320-323.
4. Jaklič A. Vloga in naloge medicinske sestre pri obravnavi bolnika s septičnim šokom. Urgentna medicina: Izbrana poglavja. 9. Mednarodni simpozij o urgentni medicini; Portorož 2002: 245-253.
5. Posavec A. Pristop reševalca k obravnavi urgentnega pulmološkega bolnika v predbolnišničnem okolju. Strokovni seminar Predbolnišnična obravnava urgentnega internističnega bolnika, Postojna, 21. in 22. november 2003. Zbornica zdravstvene nege Slovenije- Zveza društev medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu 2003: 137-144.



INTERVENCIJA EKIPE NMP PRI PROMETNI NESREČI

Karli Stanič
PHE Kranj, ZD Kranj

UVOD

Pri reševanju na mestu prometne nesreče se srečamo z dvema problemoma - s situacijo na mestu dogodka in z oskrbo poškodovancev. Če ne upoštevamo in ne razrešimo problemov situacije na kraju nesreče (nevarnost naletov prihajajočih vozil, nevarnost požara, nestabilno poškodovano vozilo, nesreča z velikim številom poškodovanih...), je lahko oskrba ponesrečencev otežena, nevarna ali celo nemogoča.

Sprejem sporočila o dogodku na terenu, ki zahteva nujno medicinsko pomoč, je prvi člen v poteku intervencije na terenu. Uspešnost intervencije je v veliki meri odvisna tudi od tega, kako osebje sprejme podatke o dogodku. Če so podatki o dogodku nepopolni ali napačni, je to lahko vzrok za neustrezno oceno o vrsti dogodka, stopnji nujnosti, številu ekip, ki so potrebne na mestu dogodka, in o mestu dogodka. Vse to vpliva na usodo oseb, ki na kraju nesreče čakajo na nujno medicinsko pomoč.

Ko smo na mestu prometne nesreče prepoznali in se zaščitili pred nevarnostmi, ki grozijo udeležencem in reševalnemu osebju, sledi oskrba poškodovancev. Pri poškodovancih, ki se nahajajo v vozilu ali je kako drugače onemogočen dostop do njih, najprej načrtujemo varen dostop. Vsak poseg v vozilo pri omogočanju dostopa, kot tudi vstop reševalca v vozilo lahko spremeni težišče vozila. Premik vozila pa ogroža varnost reševalnega osebja in pomeni nevarnost dodatnih poškodb pri potnikih v vozilu. Za stabilizacijo vozila in samo izvajanje dostopa poskrbijo enote gasilsko reševalnih služb, ki morajo biti prisotne pri vseh reševanjih v prometnih nesrečah.

DEJAVNIKI KATERI VPLIVAJO NA OSKRBO POŠKODOVANEC V PROMETNI NESREČI

- sprejem klica
- vodenje reševanja
- organizacija reševanja
- vožnja na mesto dogodka
- prihod na mesto prometne nesreče
- označitev mesta prometne nesreče
- hitri ogled nesreče :
 - ◊ aktivno iskanje poškodovanih oseb
 - ◊ število in mesto poškodovanih vozil
 - ◊ obstoj nevarnosti na mestu nesreče
 - ◊ triža poškodovancev
 - ◊ potreba po dodatnih reševalnih ekipah in opremi
 - ◊ dostop do poškodovancev

DOSTOP DO POŠKODOVANEC

Če želimo pregledati in oskrbeti poškodovano osebo, je potrebno najprej priti do nje. Ni težko priti do poškodovancev, ki se nahajajo na prostem (na cesti, na travi...), zapleten pa utegne biti pristop k poškodovanim, ki so v razbitinah avtomobila. Še večji problem za pristop do ponesrečencev bo na primer predstavljalo vozilo, ki je s ceste zletelo v narasel potok in obstalo na strehi tako, da iz vode gledajo samo gume vozila.

Ne glede na to, kje se poškodovanec nahaja, je pri dostopu do njega vedno potrebno najprej ravnati tako, da je varno zanj in za reševalce.

Poškodovanec, ki leži na cesti, na kateri promet ni ustavljen, je ogrožen ne samo zaradi poškodb, ki jih je že utrpel, ampak tudi zaradi velike možnosti, da ga kdo povozi. V takih okoliščinah bo reševalec najprej razmišljal o umiku poškodovanca z nevarnega mesta in šele nato o njegovi oskrbi.

Ob prihodu na mesto nesreče naletijo reševalci pogosto na poškodovance, ki so še vedno v poškodovanem vozilu. Od stanja poškodovanca in situacije na mestu nesreče je odvisno, za kakšen pristop k poškodovancu se bo reševalec odločil.

Če ima poškodovanec le lažje poškodbe in lahko brez težav sam izstopi iz vozila, reševalcu ne bo potrebno vstopati v vozilo. V takih primerih zadostuje že oskrba (npr. preveza manjše rane, imobilizacija zapestja...), ki jo reševalec izvede preko odprtih vozila. Potrebno pa je zagotoviti stabilnost vozila, ko bo poškodovanec izstopal iz njega.

Pri vseh hudo poškodovanih in življenjsko ogroženih osebah, ki so ostale v vozilu, mora reševalec v vozilo k poškodovancu, da lahko oceni njegovo stanje in začne z medicinsko oskrbo.

KJE ZAČETI S PREGLEDOM IN OSKRBO POŠKODOVANECV?

Kje bomo pregledali in oskrbeli ponesrečenega, je odvisno od vrste poškodb, od lokacije poškodovanca v poškodovanem vozilu, od situacije in od nevarnosti na mestu nesreče. Bolj ko je poškodovanec ogrožen, bolj pomembno je, da čim prej, po možnosti že na mestu, kjer smo ga našli, začnemo z začetno obravnavo. Šele nato ga prenesemo z mesta, kjer smo ga našli, v reševalno vozilo, kjer lahko nadaljujemo s pregledom in oskrbo.

Druga možnost je, da poškodovanega najprej prenesemo v reševalno vozilo in tam začnemo s pregledom in oskrbo. Za ta način se odločimo:

- če stanje poškodovanca ne zahteva takojšnje oskrbe na mestu dogodka (neprizadet, pokreten poškodovanec, ki ima lažje poškodbe),
- če zunanje okoliščine ovirajo oskrbo na mestu dogodka (mraz, dež, sneg, tema, gledalci...) in takojšnji prenos v reševalno vozilo poškodovancu ne škoduje.

Včasih na mestu dogodka zaradi neugodne situacije izvedemo le začetne posege, nato poškodovanca prenesemo v reševalno vozilo in nadaljujemo z oskrbo.

Kadar je na mestu dogodka veliko število poškodovanih, jih ni mogoče po oskrbi prenesti v reševalno vozilo, ker vozil ni dovolj. Takrat prenesemo poškodovance na varno mesto, kjer čakajo na prevoz z reševalnim vozilom.

PRISTOP K POŠKODOVANCU V VOZILU

Dostop do poškodovancev je sestavljen iz stabilizacije vozila, načrtovanja in izvajanja dostopa. Vstop v vozilo bo varen, če se bomo primerno zaščitili in če bo vozilo stabilizirano. Vsak poseg v vozilo pri omogočanju dostopa, kot tudi vstop reševalca v vozilo lahko spremeni težišče vozila. Premik vozila pa ogroža varnost reševalnega osebja in pomeni nevarnost dodatnih poškodb pri potnikih v vozilu. Za stabilizacijo vozila in samo izvajanje dostopa poskrbijo enote gasilsko reševalnih služb, ki morajo biti prisotne pri vseh reševanjih v prometnih nesrečah.

NAČRTOVANJE VARNEGA DOSTOPA DO POŠKODOVANECV

Glede na dostopnost do poškodovanca ločimo enostaven in težaven dostop. ENOSTAVEN DOSTOP je takrat, ko za dostop do poškodovanca ni bilo potrebno uporabiti pripomočkov. Vozilo smo odprli z grobo močjo sami ali s pomočjo poškodovanca, ki smo ga nato pregledali in oskrbeli. Običajno pri enostavnem dostopu ni večjih deformacij na vozilu in zato ne pričakujemo težjih poškodb pri potnikih. Nasprotno pa so pri TEŽAVNEM DOSTOPU na vozilu običajno večje deformacije. Zato dostop s pomočjo grobe sile, brez pripomočkov ne zadošča. Pri izvajanju dostopa bo gasilska enota uporabila pripomočke in specialno orodje. Pri težavnem dostopu pričakujemo, da so potniki v vozilu težje poškodovani ali celo ukleščeni. Izvajanje dostopa do poškodovancev načrtujemo v petih stopnjah:

- dostop reševalne ekipe do poškodovancev v vozilu
 - * hitri pregled
 - * nujni ukrepi
 - * zaščita poškodovancev
- dostop do poškodovancev
 - * dostop skozi okno vozila
 - * dostop skozi vrata vozila
 - * dostop skozi streho vozila
 - * dostop skozi podvozje vozila
- začetna oskrba poškodovanca
 - * ocenitev splošne prizadetosti
 - * ocena življenjskih funkcij
 - * ukrepi za vzdrževanje življenjskih funkcij in zaustavitev pomembnih krvavitev
 - * ostala oskrba poškodovancev
 - * vzpostavitev venske poti (protibolečinska terapija)
 - * imobilizacija
 - * sterilna preveza ran
 - * reševanje uklešččenih udov
- priprava izhoda za varen in strokovni iznos poškodovancev

Dostop reševalne ekipe do poškodovancev v vozilu

Dostop za reševalno ekipo načrtujem v tistem delu potniške kabine, ki je najbolj oddaljen od poškodovancev. Pri čelnem trčenju so potniki zaradi naleta običajno strnjeni v sprednjem delu potniške kabine, reševalna ekipa vstopa skozi zadnje steklo ali eno od zadnjih vrat. Pred vstopom v vozilo mora biti reševalec, ki je zdravnik ali zdravstveni tehnik, oblečen v zaščitna oblačila. Pozimi in poleti mora nositi zaščitno obleko, sestavljeno iz hlač in vetrovke, in kakovostno zaščitno obuvalo. Roke zaščitimo z rokavicami za enkratno uporabo, preko katerih natakemo usnjene rokavice. Zelo pomembna je zaščita glave. Obvezna oprema je zaščitna čelada, po možnosti z vgrajeno svetilko, ki nam bo zelo olajšala delo pri slabši vidljivosti. Pred drobcami stekla in prahom si dihalo in oči zaščitimo z masko in

očali. Na vhodu, ki so ga pripravili gasilci, morajo biti zaščiteni vsi ostri deli. Ob pomoči ekipe vstopi reševalec v potniški prostor vozila. Hitro oceni stanje poškodovancev. Pri vseh poškodovancih preveri prisotnost življenjskih znakov, in če je potrebno, začne izvajati ukrepe za vzpostavitev in vzdrževanje življenjskih funkcij (sprostitve dihalnih poti, umetno dihanje, zaustavitev velikih krvavitev). Pri poškodovancih, ki niso življenjsko ogroženi, je najpomembnejša skrb za hrbtenico, saj pri hujših trkih vedno sumimo, da je poškodovana. Reševalec v vozilu ob pomoči ostale ekipe zaščiti poškodovance z lahko odejo ali aluminijasto folijo med izvajanjem dostopa do vseh poškodovancev. S čelado dodatno zavarujemo glavo zavestnim poškodovancem, ki nimajo bolečin v vratu.

Dostop do poškodovancev

Vodja gasilske in medicinske reševalne ekipe skupaj načrtujeta dostop do poškodovancev v vozilu. Največkrat je v vozilu samo en potnik, običajno voznik, in takrat je načrtovanje dokaj enostavno. Dosti težje je, kadar je v potniški kabini več potnikov. Okoliščine velikokrat preprečujejo, da bi najtežje poškodovane prve rešili iz vozila, ker je varnost najpomembnejše načelo pri načrtovanju dostopa. S poseganjem v vozilo ne smemo ogrožati poškodovancev in članov reševalnih ekip. Dostop v potniško kabino načrtujemo skozi okna ali vrata vozila, skozi streho ali celo skozi podvozje vozila.

Dostop skozi okna vozila

Dostop skozi okno vozila je najlažja pot do poškodovancev v vozilu. Tehnika izvajanja dostopa je enostavna, saj je reševalec udaril po steklu z orodjem, ki ga je imel na voljo. Z razbijanjem stekla smo po poškodovancih razpršili ogromno drobnih delcev stekla in prahu. Drobci so leteli v nezaščitene oči, ušesa, nosnice, usta in tudi v odprte rane. Danes je postopek dostopa skozi okno vozila drugačen. Namesto razbijanja se stekla raje odstranijo iz okvirja ali pa jih gasilci izrežejo z za to prirejenih orodjem. Steklo razbijejo samo, če ni nobene druge možnosti

dostopa. V tem primeru to delajo na najbolj oddaljenem mestu potniške kabine, da pri tem ne poškodujejo oseb v kabini. Največkrat je v prometni nesreči razbito sprednje, vetrobransko steklo. Razbije ga predmet iz okolice in velikokrat tudi glave potnikov na sprednjih sedežih vozila. Zato je sprednje steklo narejeno tako, da se ne sesuje in poškoduje potnikov, temveč da ostane v enem kosu. Bočna in zadnje okno zapolnjuje posebno obdelano steklo. Kaljeno je podobno kot jeklo in je približno petkrat močnejše kot vetrobransko steklo. Zato ima pomembno vlogo pri stabilnosti strehe, posebno pri prevračanju vozila na streho. Kljub trdnosti je steklo zelo lahko razbiti z udarcem pravokotno na steklo. Gasilci uporabljajo poseben tolkač na vzmet, ki sesuje steklo v majhne delce, ki se praviloma ne razpršijo po vsem potniškem prostoru, temveč se sesedejo na tla vozila ob razbitem oknu.

Dostop skozi vrata vozila

Dostop skozi vrata vozila predstavlja najpogostejšo pot do potnikov in poškodovancev v vozilu. Zaklenjena in vpeta vrata vozila so včasih odpirali z vzvodi in drugim orodjem, kot so kladiva in veliki izvijači. Z razvojem specialnega orodja za razpiranje in rezanje pločevine je postal dostop skozi vrata vozila bistveno lažji. Večinoma vsa razpirala in klešče delujejo na hidravlično črpalko, ki je prenosna in jo gasilci lahko uporabljajo tudi na težje dostopnih krajih. Dostop skozi vrata ima dve bistveni prednosti pred dostopom skozi okno:

- Dostop skozi vrata nam omogoča boljši dostop do poškodovanca. Opravimo lahko pregled poškodovanca in oskrbimo poškodbe tudi na spodnjih okončinah.
- Dostop skozi vrata nam omogoča iznos ali izhod lažje poškodovanih potnikov.

Dostop skozi vrata vozila pogosto načrtujemo tudi pri obolelem potniku, ki sedi v nepoškodovanem in zaklenjenem vozilu. V takih primerih je nesmiselno grobo posegati v vozilo, še posebno, če je bolnik nepoškodovan in pri zavesti. Poskušamo pritegniti njegovo pozornost in mu prigovarjamo, naj z notranje

strani odklene vrata vozila. Šele če nam to ne uspe, poskušajo gasilci s čim manjšim posegom v vozilo odpreti vrata.

Dostop skozi streho vozila

Dostop skozi streho vozila načrtujemo redkeje. V glavnem so to primeri, ko je dostop skozi vrata in okna nemogoč, na primer vozilo, ki je zagazeno v obcestnem jarku in dostop z boka vozila ni mogoč. Pogosteje gasilci odstranjujejo del ali celotno streho zaradi omogočanja delovnega prostora za oskrbo poškodovanca in pri načrtovanju izhoda za strokoven iznos poškodovanca.

Dostop skozi podvozje vozila

Dostop skozi podvozje vozila načrtujemo pri vozilu, ki je obstalo na strehi in bi bil poskus dostopa skozi okno nevaren. Izvajanje dostopa običajno ni problematično, saj je podvozje najšibkejši del vozila. Gasilci za začetek rezanja uporabijo začepljene luknjice za odtekanje vode iz potniškega prostora. Preden začnejo rezati pločevino morajo odrezati in zamašiti cevko sistema za dovajanje goriva. Najprej jo odrežejo pri posodi z gorivom, ki je običajno v zadnjem delu vozila, nato pred motorjem. Ko imamo v podvozju odprtino, pregledamo notranjost potniškega prostora in načrtujemo varen dostop do poškodovancev. Izvedemo ga s povečanjem odprtine v podvozje ali navzdol v vrata. Pri večjem številu poškodovanih potnikov je najprimernejše omogočiti dostop do vseh z odstranitvijo celega podvozja s sedeži vred.

ZAČETNA OBRAVNAVA POŠKODOVANCA

Začetna obravnava poškodovanca obsega pregled, s katerim ugotovimo stopnjo življenjske ogroženosti ter vodilne poškodbe in terapevtske ukrepe.

Pregled in terapija se pri ogroženih poškodovancih odvijata vzporedno. Pri pregledu poškodovanca ugotavljamo:

- ogroženost poškodovanca zaradi zunanjih nevarnosti (nevarnost naleta vozil, požara...),
- stopnjo prizadetosti - "splošni vtis",
- stanje zavesti,
- stanje dihalne poti in morebitno poškodbo vratne hrbtenice,
- stanje dihanja,
- stanje krvnega obtoka in morebitno pomembno krvavitev,
- vodilne poškodbe,
- nevrološke motnje (motnje senzibilnosti, motorike).

Kako izvedemo pregled in oskrbo pri začetni obravnavi poškodovanca?

Ogroženost poškodovanca zaradi zunanjih nevarnosti

Na hitro ocenimo ali poškodovancu na mestu, kjer se nahaja, grozijo zunanje nevarnosti in ukrepamo v skladu s situacijo. Na primer, da poškodovanec leži negibno na cesti, mimo njega pa se odvija promet, ki ga ni še nihče zaustavil. Prvi ukrep bo najbrž previden umik poškodovanca z ogroženega mesta.

Stopnja prizadetosti poškodovanca - "splošni vtis"

Ko se približujemo poškodovancu, lahko še predno ga vprašamo in pregledamo, že na daleč približno ocenimo stopnjo njegove prizadetosti. Poškodovanec lahko leži, sedi, stoji ali hodi. Lahko se normalno obnaša, lahko je zmeden. Lahko je negiben, lahko se premika, je nemiren, lahko ima krče v okončinah. Opazujemo barvo in vlažnost kože poškodovanca. Poškodovanec lahko diha normalno, lahko hrope, diha hitro ali počasi, globoko ali plitko, lahko ne opazimo dihanja. Slišimo lahko jasen, zmeden ali nerazumljiv govor poškodovanca, jok, vpitje, tarnanje ali pa se poškodovani sploh ne oglašča. Opazimo lahko krvavo obleko, lužo krvi ob poškodovancu, kri, ki brizga iz rane, izbruhano vsebino. Pogosto že od daleč opazimo poškodbe glave, telesa ali okončin.

Seveda splošni vtis ne zadostuje za oceno stanja in oskrbo poškodovanca, zato nadaljujemo z usmerjenim pregledom in ukrepamo v skladu s stanjem poškodovanca.

Stanje zavesti

Pokličemo ali rahlo potresemo poškodovanca in opazujemo, kako se odzove. Če govori, se mu predstavimo in ga vprašamo, kaj se je zgodilo. Iz odgovora lahko ugotovimo, če ima moteno zavest in če ima motnje spomina. Če je nezavesten, takoj nadaljujemo s pregledom.

Stanje dihalne poti in morebitna poškodba vratne hrbtenice

Če je poškodovanec nezavesten in diha neovirano, ukrepamo, kot da ima poškodovano vratno hrbtenico. Zato z rokami držimo njegovo glavo tako, da sta glava in vrat v nevtralnem položaju in mu namestimo vratno opornico. Če ima tak poškodovanec snemljivo zobno protezo, jo odstranimo.

Če je poškodovanec nezavesten in diha ovirano, ukrepamo, kot da ima poškodovano vratno hrbtenico. Zato z rokami držimo njegovo glavo tako, da sta glava in vrat v nevtralnem položaju. Včasih že ta položaj sprosti dihalno pot in poškodovanec spet diha nemoteno. Če kljub ustreznemu položaju glave poškodovanec še vedno diha ovirano, uporabimo trojni manever. Kota spodnje čeljusti primemo in dvignemo tako, da se pomakne spodnja čeljust naprej in navzgor, spodnji zobje pridejo pred zgornje. Pogledamo tudi v poškodovančeva usta in če v njih opazimo tujke ali snemno zobno protezo, jih odstranimo. Ko smo sprostili dihalno pot, namestimo vratno opornico.

Če pri globoko nezavestnem težko vzdržujemo prosto dihalno pot s trojnim manevrom, lahko uporabimo na začetku oskrbe ustno - žrelni tubus. Če je le mogoče, pri takem poškodovancu čim prej izvedemo endotrahealno intubacijo, s katero zagotovimo zanesljivo dihalno pot.

Če je poškodovanec zavesten, diha neovirano in navaja bolečine v vratu ali motnje senzibilnosti ali motorike v okončinah, ukrepamo, kot da ima poškodovano vratno hrbtenico.

Ko smo sprostili dihalno pot in zavarovali vratno hrbtenico, nadaljujemo s pregledom.

Stanje dihanja

Ugotavljamo frekvenco dihanja in avskultiramo pljuča obojestransko. Če poškodovani kljub prosti dihalni poti ne diha, začnemo z umetnim dihanjem.

Če poškodovani diha sam, ima pa motnje dihanja, ali če diha normalno, pa je sicer hudo poškodovan, mu preko maske dovajamo 100% kisik.

Stanje krvnega obtoka in morebitna pomembna krvavitve

Poškodovancu izmerimo pulz in krvni tlak. Poiščemo morebitne pomembne krvavitve in jih takoj zaustavimo.

Ocenjujemo, ali se pri poškodovancu razvija šok ali pa je šok že razvit in takoj ustrezno ukrepamo (zaustavitev zunanje krvavitve, ustrezní položaj, kisik, nadomeščanje telesnih tekočin, analgezija, imobilizacija).

Če pri poškodovanem ni tipnih pulzov, ne diha, se odločamo o oživljanju. Pri tem moramo upoštevati tudi vidne poškodbe in mehanizem poškodbe.

Vodilne poškodbe

Vodilne poškodbe so tiste, ki najbolj ogrožajo poškodovanca. Moramo jih aktivno iskati in se ne zadovoljiti samo s poškodbami, ki so vidne že brez iskanja in morda manj pomembne (npr. vidna je rana in deformacija leve podlahti, spregledamo pa poškodbo vratne hrbtenice ali pnevmotoraks).

Vodilne poškodbe iščemo tako, da poškodovanca sistematično pregledamo in pretipamo (glava, vrat, prsni koš, trebuh,

medenica, zgornji, spodnji okončini, hrbet). Pri tem skušamo poškodovanca čim manj premikati. Če ga premikamo, ga ob sumu na poškodbo hrbtenice obračamo celega, kot bi bil v enem kosu. Poškodovanca slačimo na kraju nesreče toliko, kolikor je potrebno za pregled in posege. Pri odstranjevanju obleke skušamo ohraniti oblačila cela, vendar ne na račun izgube časa, hudih bolečin ali celo dodatnih poškodb poškodovanca.

Nevrološke motnje

Orientacijsko ocenimo senzibilnost in motoriko okončin pri poškodovancu. Koliko časa bomo porabili za začetno obravnavo, je odvisno od izkušenosti zdravnika in od stopnje ogroženosti poškodovanca. Če poškodovanec ni življenjsko ogrožen in ne potrebuje takoj oskrbe, lahko zdravnik prične z začetno obravnavo naslednjega poškodovanca.

Reševanje ukleščenih poškodovancev

Preden poškodovanca premikamo, preverimo, če so vsi deli telesa prosti. Poškodovanec, ki ga po oskrbi lahko izvlečemo iz vozila, je bil ujet v vozilo. Poškodovanec je ukleščen takrat, ko je del njegovega telesa stisnjen med pločevino ali kak drug del vozila in ga po dostopu in oskrbi ni mogoče iznesti iz vozila. Če je poškodovanec ukleščen v vozilo, začnejo gasilci izvajati ukrepe za osvoboditev ukleščenih delov telesa. Razpiranje pločevine, v katero so običajno ukleščene spodnje okončine, je za poškodovanca nevarno in predvsem zelo boleče. Zato morajo imeti vsi ukleščeni poškodovanci pred poseganjem gasilcev v predel ukleščenih udov vzpostavljeno parenteralno pot, preko katere bo zdravnik lahko lajšal bolečine.

Priprava izhoda za varen in strokoven iznos poškodovanca

Ko smo poškodovanca do konca oskrbeli in poskrbeli, da so vsi deli telesa prosti, začnejo gasilci pripravljati izhod za iznos poškodovanca. Najpogosteje izhod omogočijo s povečanjem dostopa do poškodovanca. Odstranitev celotne strehe vozila

nam olajša dvigovanje in premikanje poškodovanca. Pot za iznos iz vozila pa nam gasilci omogočijo z razširitvijo dostopa skozi vrata. Običajno odstranijo nosilni stebriček in še druga vrata oziroma zadnji stranski del potniške kabine pri vozilih, ki imajo samo dvoje vrat. Če imamo dovolj prostora za gibanje, bo tudi poškodovanec v naših rokah varnejši.

Pri začetni obravnavi načrtuje zdravnik za vsakega poškodovanca tudi nadaljnje ukrepe:

- oskrbo, ki jo poškodovani še potrebuje,
- oceno stopnje nujnosti poškodovanca za prevoz (transportna triaža),
- reševalni prevoz.

Ocena stopnje nujnosti poškodovanca za prevoz (transportna triaža)

Po končani začetni oskrbi mora zdravnik oceniti stopnjo nujnosti poškodovanca za prevoz v zdravstveno ustanovo. Stopnja nujnosti, ki je bila ob začetku oskrbe, ni vedno enaka stopnji nujnosti poškodovanca za prevoz.

Ko so poškodovanci oskrbljeni, imajo prednost za prevoz tisti, pri katerih je indikacija za čimprejšnjo kirurško oskrbo življenjsko ogrožajočega stanje (poglabljanje nezavesti, poglabljanje šoka, politravma...).

ZAKLJUČEK

Pri reševanju v prometnih nesrečah je pri nas veliko nedorečenosti in pomanjkljivosti. Varnost poškodovancev in reševalcev še vedno nima pravega mesta pri vsakdanjem delu. Še vedno se premalo zavedamo pomena tehničnega dela reševanja, brez katerega je medicinsko reševanje oteženo ali celo nemogoče. Aktivacija gasilcev ob prometni nesreči mora postati tako običajna kot je aktivacija policije in ekipe NMP. Te tri službe morajo priti istočasno na mesto prometne nesreče in začeti s svojim delom.

Življenjsko ogrožen poškodovanec mora dobiti nujno medicinsko pomoč na mestu, kjer je poškodovan, razen, kadar okoliščine zahtevajo prenos poškodovanca na varnejše mesto.

Poškodovani, ki ima bolečine, mora čim prej dobiti ustrezno analgezijo in sedacijo. Še posebej je to pomembno, preden ga premikamo, imobiliziramo ali iznašamo iz poškodovanega vozila. Izbrati je potrebno primeren analgetik in sedativ in ju aplicirati vensko.

Pomemben je pravi vrstni red pregleda in posegov pri ogroženem poškodovancu.

VIRI

1. Baraga A., Hribar H M. Uisposabljanje za usklajeno delovanje urgentnih služb pri prometnih nesrečah, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 465-75
2. Coats T J., Davies G. Prehospital care for traffic casualties, BMJ 2002; 324: 1135-8
3. Davis S., Tehovnik M. The role of police and fire departments in medical emergencies in the U.S.A., Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 449-53
4. Grant H D.: Vehicle rescue, New Jersey: Brady Prentice Hall 1998
5. Holliman C J. Cooperation and coordination of emergency services for traffic accidents, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 441-9
6. Karren K.J, Hafen B.Q, Limmer D. First responder a skills approach 5ed, New Jersey: Brady – Prentice Hall 1998: 156-61

7. Kovač M. Multidisciplinaren pristop k prometnim nesrečam, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 435-41
8. Kučič T., Langrholc F. Vloga gasilcev pri prometnih nesrečah in medicinskih urgentnih stanjih v Sloveniji,, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 459-65
9. Marinovič B. Pristop k uklešččenemu poškodovancu v vozilu na strehi, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 6, Slovensko združenje za urgentno medicino 2000: 685-91
10. Mistovich J.J. Prehospital emergency care, New Jersey: Brady - Prentice Hall 2000
11. Mohor M: Reševanje v prometni nesreči, Koper, v Cvetičanin B. III. regijski seminar o urgentni medicini, Slovensko združenje za urgentno medicino 1998: 81-93
12. Mohor M. Prihod na mesto prometne nesreče, Kranj, v Mohor M. IV. regijski seminar o urgentni medicini – zbornik predavanj, 1999: 15-30
13. Mrvar A. Vloga policije pri prometnih nesrečah in medicinskih urgentnih stanjih v Sloveniji, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 453-9
14. O’Keffe M.F. Emergency care 8ed, New Jersey: Brady Prentice Hall 1998: 694-713,
15. Prestor J. Vloga zdravstvenega tehnika pri reševanju v prometni nesreči, Koper, v Cvetičanin B. III. regijski seminar o urgentni medicini, Slovensko združenje za urgentno medicino 1998: 93-9

16. Prestor J. Pristop k poškodovancu v vozilu, Kranj, v Mohor M. IV. regijski seminar o urgentni medicini, Slovensko združenje za urgentno medicino 1999: 30-6
17. Stanič K. Varovanje na kraju intervencije, Ljubljana, v Posavec A, Fink A. Transport bolnika, poškodovanca – zbornik predavanj, Sekcija ZT in MS reševalcev pri ZZNS 2001: 69-76
18. Žura M. Oskrba poškodovancev v prometni nezgodi, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 7, Slovensko združenje za urgentno medicino 2001: 469-71

INTERVENCIJE EKIPE NUJNE MEDICINSKE POMOČI PRI REŠEVANJU Z VIŠINE ALI GLOBINE

Jože Prestor
PHE Kranj, ZD Kranj

UVOD

Pri opravljanju svojega delu se reševalci pogosto srečujejo z reševanjem zapletenih situacij, ki jim s svojim znanjem, opremo in organizacijo službe niso kos. Če so zapleti tehnične narave, običajno k sodelovanju povabijo gasilke enote. Gasilci imajo potrebno znanje in opremo, da lahko nudijo varno in strokovno tehnično podporo. Da pa bo sodelovanje kreativno, morata obe službi, medicinska in gasilska, dobro poznati možnosti, opremljenost in organizacijo obeh služb preden bosta skupaj sodelovali v reševanju.

Med najpogostejšimi situacijami, kjer se reševalci srečujejo s tehničnim reševanju, izstopajo reševanje pri prometnih nesrečah, reševanje poškodovancev in bolnikov z višine ali globine, reševanje utaplajočih iz vode ter poškodovancev in bolnikov v množičnih nesrečah.

REŠEVANJE Z VIŠINE ALI GLOBINE

Dostop do ponesrečencev, ki se nahajajo na višjem ali nižjem nivoju, kot je ekipa nujne medicinske pomoči (NMP), je ne glede na višinsko razliko za ekipo velikokrat zelo otežen. Za dostop in reševanje je potrebna oprema, znanje in izkušnje. Oprema je danes dostopna in se lahko kupi, reševalci imajo možnost opraviti osnovne in dodatne tečaje vrvnega reševanja, znanja in izkušenj pa pri rednem delu v NMP ne morejo vzdrževati. Pristop k poškodovancu na višjem ali nižjem nivoju morajo zato pogosto obnavljati in preizkusiti na vajah.

Kdo bo zlezel na višino, kdo se bo spustil v globino?

Če se pri reševanju v prometnih nesrečah reševalci ne sprašujejo več, kdo bo zlezel k poškodovancu v vozilo, je pri reševanju z višine ali globine to vprašanje še zelo prisotno. Za reševanje na višini so pristojni gorski reševalci, ki izvedejo tudi večino reševanj v gorah. Če se ponesrečenec nahaja v jami, luknji ali breznu, so pristojni jamarski reševalci, zaradi podobne opreme in tehnike reševanja kot v gorah pa jih lahko nadomestijo tudi gorski reševalci. Problem pri obeh omenjenih službah pa je razen nekaterih izjem relativno dolg odzivni čas. Povprečen odzivni čas enot NMP na nivoju PHE, ki obravnavajo večino medicinskih intervencij v predbolnišničnem okolju, je krajši od desetih minut. Temu odzivnemu času so primerljivi samo odzivni časi poklicnih gasilskih enot. Gasilci imajo v osnovnem usposabljanju za svoj poklic vključeno tudi nekaj teoretičnih in praktičnih znanj iz reševanja z višine in globine s pomočjo vrvi in jeklenice.

V skladu z medicinsko deontologijo bi morali imeti vsi poškodovanci in bolniki pravico do strokovno enake oskrbe, ne glede kraj ali dogodek, v katerem so se znašli. Kakovostna medicinska obravnava pa se pri poškodovancu ali bolniku lahko začne šele, ko do njega pristopi ekipa NMP s potrebno opremo. Pristop pa pogosto presega znanje, opremljenost in zmožnost ekip NMP. Ekipe NMP je mogoče izučiti tudi za nekatere tovrstne dostope, vendar se odpira vprašanje do katere višine je pristopanje ekipe še varno. Zato je potrebno k reševanju povabiti službe, ki so za tako reševanje usposobljene in povečajo varnost samega dostopa in reševanje ponesrečencev.

Oprema za reševanje z višine in globine

Za specifično reševanje je potrebno priskrbeti tudi specifično opremo. Za reševanje z višine in globine se mora služba NMP dodatno opremiti z nekaj alpinistične opreme in predvsem z opremo za lastno zaščito. Obvezni del zaščitne opreme je zaščitna čelada. Tudi medicinska oprema mora biti prilagojena za prenašanje po strmini. Vsi kompleti za oskrbo poškodovanca

so v torbah z ročaji ali nosilnimi trakovi, kovček za oživljanje (s kisikom in urgentnim ampularijem) pa v obliki nahrbtnika. Tudi gasilske enote se morajo dodatna opremiti za reševanje. Predvsem z opremo, ki je kompatibilna – združljiva z opremo enot NMP. V prvi meri potrebujejo koritasta nosila s trakovi, ki so primerna in varna za spuščanje in dviganje poškodovancev z vrvmi ali jeklenico in nosilno ploščo na reševalni lestvi za nosila službe NMP.

Za reševanje z višine in globine se uporabljajo tipizirana sredstva, ki jih pri reševanjih uporabljajo alpinisti in Gorska reševalna služba Slovenije (vponke z matico, zavore, prižeme, škripci - slika 1). Vponke morajo imeti varovalno matico, ki med delom prepreči neželjeno odpiranje. Za varovanje so na razpolago statične in dinamične vrvi. Razlika med obema tipoma je v raztezanju pod sunkovito obremenitvijo (padeč, zdrs), saj se lahko dinamična vrv raztegne za 8%, statična vrv pa za 3%. Nosilnost obeh vrvi je enaka (približno 2400 kg pri premeru vrvi 11 mm). Dinamična vrv se uporablja za varovanje med plezanjem, ker vrv zaradi elastičnosti ublaži posledice padca. Statično vrv pa se uporablja v reševalne namene. S svojo raztegljivostjo ne dovoljuje velikih izgub energije za napenjanje (npr. pri izdelavi žičnice).



Slika 1: Pomembnejši deli alpinistične opreme za reševanje z višine in globine.

Vodenje intervencije

Vsaka reševalna ekipa ima pri svojih običajnih aktivnostih v naprej določenega vodjo. Pri ekipi NMP je to zdravnik, pri gasilki enoti pa vodja izmene, njegov namestnik ali oseba, ki jo je vodja izmene pooblastil za vodenje intervencije. Vodji obeh služb (lahko tudi več, na primer še policije) se med seboj dogovorita o vodenju intervencije ter skupaj načrtujeta in usklajujeta posamezne faze reševanja. Vsak od vodij je odgovoren za delo članov svoje ekipe. Pri situacijah, ki predstavljajo izrazito tehnično reševanje s povečanim dejavnikom nevarnosti za udeležene reševalce ali ponesrečence, prevzame vodenje reševanja vodja gasilske enote do mesta ali trenutka, ko člani ekipe NMP lahko varno pristopijo do poškodovanca. Ko je pristop do poškodovanca varen, vodenje reševanja prevzame zdravnik oziroma vodja ekipe NMP. O vstopanju ali prevzemanju pobude reševanja se vedno sprejme dogovor vseh vpletenih služb.

Priprava na intervencijo

Reševanje z višine do 30 metrov se običajno izvaja s pomočjo gasilske reševalne lestve ali posebnega dvigala s košaro. To velja za urbana in nekatere situacije v neurbanem okolju (reševanje z dreves, gradbišč in podobno). Pri nezgodah na višjih mestih bodo gasilci poizkusili reševati s sredstvi ki jih imajo na voljo ob oceni, da je reševanje še varno. Sicer bo aktivirana in bo morala posredovati gorska reševalna služba. Podobna situacija je pri reševanju iz globine. Ponesrečence, ki se nahajajo na mestu v globini, ki ga gasilci lahko dosežejo brez večjih nevarnosti za člane ekipe s pomočjo vertikalne naveze ali horizontalne žičnice in globina bistveno ne presega 30. metrov, bodo obravnavale gasilske enote. Če pa je ponesrečeni na globljem terenu ali v jami, breznu, bodo morali posredovati gorski reševalci oziroma jamarski reševalci.

Ker so pogoji dela pri reševanju pod visokim kotom (preko 40°) specifični, bi morali imeti vsi gasilci in reševalci, ki aktivno sodelujejo pri reševanju, opravljen tečaj iz vrvene tehnike in reševanja po vrvi in jeklenici. Z osvojenimi osnovami gorskega

reševanja je povečana varnost pri reševanju z višine ali globine. Nekatere PHE so že usposobile zdravstvene tehnike, zaradi boljše oskrbe poškodovancev pa bi morali razmišljati tudi o usposabljanju zdravnikov, ki delajo v nujni medicinski pomoči (slika 2).



Slika 2: Reševalci PHE Kranj na tečaju vrvne tehnike.

Tehnično opremo za reševanje na intervenciji sestavijo in pripravijo gasilci. Pri pripravah sodelujejo tudi reševalci, predvsem v tistih delih, ki so pomembni za njihovo varnost. Praviloma si mora reševalec, ki se bo spustil v globino, sam pripraviti svojo navezo na jeklenico ali vrv, s pomočjo katere se bo spustil do poškodovanca. Vodja gasilske ekipe nadzira in koordinira ves potek priprave in reševanja. Razporedi gasilce na delovna mesta in jim odredi naloge. Izbere in določi mesto, ki je varno za spust v globino oziroma primerno za reševanje z višine.

Gasilec in reševalec, se za spust pripravita tako, da si preko obleke nadeneta visoki (dvodelni) plezalni pas. V pas vpneti pomožno vrvico, s katero se pripneta na jeklenico. V globino ju spušča in dviga strojnik na motornem vitlu, dodatno pa sta

varovana s statično vrvjo, ki je vpeta v sidrišče. Pred dovoljenjem za spuščanje reševalne ekipe in opreme v globino, mora vodja intervencije pregledati navezo. Pozoren je na pravilno izvedene vozle in zapete matice na vponkah.

Izvedba intervencije

Ko pride reševalna ekipa do poškodovanca, opravi reševalec hitri pregled. Pred pregledom ekipa preveri, če je mesto, na katerem je ponesrečenec, varno in če mogoče predstavlja kakšno nevarnost ponesrečencu in reševalni ekipi. Vzporedno s pregledom reševalec takoj izvaja neodložljive ukrepe za vzdrževanje življenjskih funkcij (sprostitvev dihalne poti, po potrebi umetno dihanje, zaustavitev večjih krvavitev, zavarovanje vratne hrbtenice). Sledi oskrba poškodb (preveza ran, imobilizacija) in priprava za prenos poškodovanca. Na mestu nesreče je potrebno poškodovancu vzpostaviti najmanj eno dovolj veliko vensko pot in poleg poškodovanih okončin imobilizirati celo hrbtenico. Pri oskrbi poškodovanca reševalcu pomaga gasilec.

Včasih je mesto ponesrečenca oddaljeno od mesta za spust ali dvig reševalne ekipe, zato je potrebno poškodovanca po oskrbi prenesti. Med oskrbo poškodovanca se lahko na mesto dogodka vzpenje oziroma spustijo dodatni gasilci in reševalci z opremo, ki bodo sodelovali pri prenašanju ponesrečenca.

Poškodovanca pri dviganju iz globine spremlja zdravstveni reševalec. S pomožno vrvico je vpet na pripenjališče jeklenice ob koritasta nosila. Tudi pri reševanju z višine reševalec spremlja poškodovanca v gasilski košari. S svojo prisotnostjo ob poškodovancu skrbi za poškodovančevo varnost in bdi nad njegovim zdravstvenim stanjem. Z njim se lahko pogovarja, mora ga doseči, da lahko izvaja nekatere ukrepe (nadzor življenjskih funkcij, pomoč pri bruhanju, ventiliranje preko dihalnega balona). Zato se mora za čas spusta oziroma dviga tudi opremiti s potrebno medicinsko opremo.

Ko je poškodovanec na varnem mestu, reševalci in zdravnik nadaljujejo z dodatnimi postopki oskrbe. Pripravljene naj imajo

tople obloge, ogrete infuzijske tekočine in naprave za spremljanje poškodovančevega stanja (EKG spremljanje, pulzni oksimeter, termometer). Poškodovanca namestijo v ogreto reševalno vozilo, kjer zdravnik izvede temeljit pregled in odredi dodatne postopke oskrbe.

Nadaljna oskrba in prevoz poškodovanca

Ko je poškodovanec ali bolnik nameščen na nosila v reševalnem vozilu, je potrebno najprej preveriti že opravljeno oskrbo (prehodnost venske poti, učinkovitost hemostaze, položaj endotrahealnega tubusa in podobno). Pri temeljitem pregledu poškodovanca so pozorni predvsem na udarnine, bolečnost, občutljivost, deformacije. Nato sledi dokončna oskrba še vseh manjših poškodb in prevoz poškodovanca v ustrezno bolnišnico. Del te oskrbe lahko reševalci dokončajo tudi med prevozom v reševalnem vozilu. Med prevozom večkrat preverijo že opravljeno oskrbo in ves čas spremljajo zdravstveno stanje poškodovanca. Pri prevozu življenjsko ogroženega poškodovanca je o prihodu potrebno obvestiti bolnišnico. Obvestilo naj bo čim bolj natančno, vsebuje naj podatkov o poškodbi, izvedenih ukrepih in trenutnem stanju poškodovanca, da se bo sprejemni oddelek bolnišnice na prihod ustrezno pripravil. Poškodovanec mora biti predan sprejemnemu zdravniku. Zdravstveni reševalec preda poškodovanca sprejemni medicinski sestri.

ZAKLJUČEK

O vlogi reševalca pri tehničnem reševanju je pri nas veliko nedorečenosti in pomanjkljivosti. Varnost poškodovancev in reševalcev še vedno nima pravega mesta pri vsakdanjem delu, če se osredotočimo na reševanje višine in globin pa bi jih lahko strnili v nekaj točk:

- neustrezna osebna zaščita reševalcev (čelada, ustrezno oblačilo, obutev, zaščita oči, rok),
- reševalci niso izobraženi o ukrepanju v primeru nekaterih nevarnosti na mestu nesreče (poškodba električnih objektov, uhajanje nevarnih snovi iz poškodovanih cistern,

požar v tunelu, reševanje iz vode, tehnika gašenja požara...),

- pomanjkljivo znanje o pristopih k reševanju utapljajočih oseb, poškodovancev na višini ali v globini in ponesrečencev v ruševinah,
- ne obstajajo protokoli, ki bi predpisali način reševanja iz omenjenih situacij.

Še vedno se premalo zavedamo pomena tehničnega dela reševanja, brez katerega je medicinsko reševanje oteženo ali celo nemogoče. Življenjsko ogrožen poškodovanec mora dobiti nujno medicinsko pomoč na mestu, kjer je poškodovan, razen, kadar okoliščine zahtevajo prenos poškodovanca na varnejše mesto. Vse večje zahteve poklica so živo prisotne pri vsakdanjem delu reševalca, odzivamo pa se zgolj glede na možnosti in posluš krovne organizacije nujne medicinske pomoči.

LITERATURA

1. Cocks RA, Chan T Y F. Protective clothing for the emergency services: a study of fire safety, Pre-hospital Immediate Care 1998; 2: 63-5
2. Černelič F: Gasilsko tehnično reševanje ; GZS, Ljubljana, 1991
3. Davis S., Tehovnik M. The role of police and fire departments in medical emergencies in the U.S.A., Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 3, Slovensko združenje za urgentno medicino 1997: 449-53
4. Golnar T. Alpinistična šola - druga izdaja, Planinska zveza Slovenije 1993
5. Golnar T. Alpinistična šola – dodatek k drugi izdaji, Planinska zveza Slovenije 1996

6. Grant H D.: Vehicle rescue, New Jersey: Brady Prentice Hall 1998
7. IFSTA. Essentials of fire fighting 4th ed, Board of Regents, Oklahoma 1999
8. Karren K.J, Hafen B.Q, Limmer D. First responder a skills approach 5ed, New Jersey: Brady – Prentice Hall 1998: 156-61,
9. Kolb R. Nevarnosti, Bohinjska Bela, v Posavec A. Tehnično reševanje v predbolnišničnem okolju – Reševanje z višine in globine, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu 2004: 35 - 7
10. Kostanjšek B. Vrvi, Bohinjska Bela, v Posavec A. Tehnično reševanje v predbolnišničnem okolju – Reševanje z višine in globine, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu 2004: 7 - 29
11. Mistovich J.J. Prehospital emergency care, New Jersey: Brady - Prentice Hall 2000
12. National association of emergency medical technicians. PTHLS Basic and advanced prehospital trauma life support 4ed, New Jersey: Brady Prentice Hall 1999: 13-22,
13. O'Keffe M.F. Emergency care 8ed, New Jersey: Brady Prentice Hall 1998: 694-713,
14. Prestor J. Standard pristopa reševalca k tehničnemu reševanju, Ig, v Posavec A. Uporaba pripomočkov za imobilizacijo in tehnično reševanje v predbolnišničnem okolju, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija ZT in MS reševalcev 2002: 173 - 209
15. Prestor J. Reševanje iz globine, Portorož, v Bručan A., Gričar M. Urgentna medicina – izbrana poglavja 6, Slovensko združenje za urgentno medicino 2000: 685-91
16. Prestor J, Štremfelj A, Kejžar M. Reševanje iz globine, Ljubljana, v Buček H I, Grubešić Z. Delavnice iz nujne

J. Prestor: Intervencije ekipe nujne medicinske pomoči pri reševanju z višine ali globine.

- medicinske pomoči, Društvo medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Ljubljana 2005: 29 - 36
17. Pušavec T, Kolbl R. Vozli, Bohinjska Bela, v Posavec A. Tehnično reševanje v predbolnišničnem okolju – Reševanje z višine in globine, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu 2004: 29 - 35
 18. Sanders M.J. Paramedic textbook ; Mosby – Year Book, 1994
 19. Stanič K. Varovanje na kraju intervencije, Ljubljana, v Posavec A, Fink A. Transport bolnika, poškodovanca, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija ZT in MS reševalcev 2001: 69-76
 20. Žura M. Zaščitna sredstva in pripomočki pri delu reševalca, Ljubljana, v Posavec A, Fink A. Transport bolnika, poškodovanca, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija ZT in MS reševalcev 2001: 59-64

Fotografije so last PHE Kranj.

OBRAVNAVA AKUTNEGA PSIHIATRIČNEGA BOLNIKA NA TERENU

Mitja Mohor
PHE Kranj, ZD Kranj

UVOD

Obravnava akutnega psihiatričnega bolnika na terenu je pogosto težavna naloga, ki zahteva znanje in izkušnje celotne medicinske ekipe. Vodja intervencije je zdravnik, ki mora na mestu dogodka oceniti stanje bolnika in indicirati potrebno zdravljenje oziroma hospitalizacijo. Kadar je bolnik nasilen do sebe ali okolice, lahko zdravnik zaprosi za asistenco policije. Kadar je potrebno tehnično reševanje, priskočijo na pomoč gasilci. V ospredju intervencije je skrb za zdravje bolnika, za njegovo varnost in za varnost vseh vpletenih.

SPREJEM KLICA S TERENA

Kadar se neka oseba nenavadno vede, je agresivna, vznemirja okolico, kaže znake spremenjene zavesti ali s svojim obnašanjem ogroža sebe ali druge, potem običajno kličejo sorodniki ali očitvidci zdravstveno službo na pomoč.

Iz klica s terena pogosto ni mogoče ugotoviti, kaj se pravzaprav dogaja oziroma kaj je narobe z osebo, za katero kličejo. Vzrokov za nenavadno obnašanje, na katero postane okolica pozorna, je veliko - od neobičajnih reakcij v okviru medčloveških odnosov, do vpliva alkohola in/ali drugih psihoaktivnih snovi, zastrupitev, psihiatričnih motenj, telesnih bolezni (npr. hipoglikemija) do poškodb (npr. poškodba glave). Neredko je pri bolniku kombinacija teh vzrokov, ki povzročijo njegovo nenavadno vedenje. Vsem naštetim vzrokom je skupno to, da povzročijo moteno delovanje možganov, kar lahko bolnika življenjsko ogroža.

Zato je potrebno klice s terena, iz katerih izvemo, da se oseba nenavadno obnaša ali da kličoči ocenjujejo, da sta bolnik ali njegova okolica ogrožena, vzeti resno in poskušati pridobiti še dodatne podatke, ki bi lahko bolj razjasnili dogajanje. Ob sprejemu klica moramo tudi oceniti kako hitro je potrebno poslati medicinsko ekipo na mesto dogodka (npr. oseba grozi s skokom čez most) in kdaj je potrebno aktivirati še dodatne službe (policija, gasilci), ki bodo pri intervenciji sodelovale. Še posebej pa je pomembno, da od kličočih izvemo kakšna vrsta nevarnosti grozi bolniku in/ali drugim. Reševalci morajo ob prihodu na mesto dogodka vedeti, če je bolnik agresiven in na kakšen način to kaže, da lahko poskrbijo za svojo varnost in k bolniku ustrezno pristopijo.

Kadar je iz klica s terena mogoče zaključiti, da je bolnik agresiven in obstaja nevarnost, da bo poškodoval sebe ali druge (uporaba fizične sile, nevarnih predmetov, orožja, eksplozivnih sredstev...), zaprosi zdravnik za pomoč policijo (asistenca). Najbolje je, da se medicinska in policijska ekipa dogovorita in napotita istočasno na mesto dogodka.

NA MESTU DOGODKA

Zaradi zahtevnosti teh intervencij je potrebno, da gre zdravnik z ekipo (2 zdravstvena tehnika – reševalca) in reševalnim vozilom na mesto dogodka. Zdravnik je tisti, ki bo na kraju samem ocenil ali ima oseba medicinski problem in kakšne vrste je ta problem. Zdravnik bo tudi izbral ustrezne ukrepe oziroma zdravljenje. Narobe je, če zdravnik sprejme telefonski klic in na osnovi dobljenih podatkov napiše napotnico in naroči reševalcem, naj osebo prepeljejo v njegovo ambulanto ali kar v psihiatrično bolnišnico. Tak način dela omogoča hude strokovne napake in pričakuje od zdravstvenih tehnikov – reševalcev ukrepanje, ki ne sodi v njihovo domeno.

Zdravnik skuša na mestu dogodka dobiti čimveč podatkov o bolniku od svojcev in očividcev. Dobrodošla je bolnikova medicinska dokumentacija (odpustnice, izvidi), če je na voljo.

Včasih je koristen telefonski pogovor z bolnikovim osebnim zdravnikom ali pa s psihiatrom iz pristojne psihiatrične bolnišnice, če se je bolnik tam že prej zdravil. Najpomembnejši je seveda pogovor in pregled bolnika, če je to mogoče in če bolnik ni agresiven.

Kadar je bolnik agresiven, je potrebno poskrbeti za njegovo varnost in varnost drugih in medicinske ekipe.

Včasih okoliščine intervencije zahtevajo tudi sodelovanje gasilcev (npr. bolnik se zapre v stanovanje, grozi s požarom, eksplozijo plina, skokom z objekta, v vodo). Če so te okoliščine znane že ob sprejemu klica, takoj aktiviramo tudi gasilce.

VARNOST

Bolniki so redko agresivni, še redkeje napadalni z namenom, da bi fizično poškodovali medicinsko osebje. Vendar so taki dogodki možni, zato moramo med intervencijo paziti na bolnikovo in svojo varnost.

Najpomembnejši je naš pristop k bolniku. Najprej se mu predstavimo, mu povemo zakaj smo prišli in ga povabimo k pogovoru. Upoštevamo bolnikovo željo o prisotnosti svojcev med pogovorom. S svojim profesionalnim obnašanjem ga skušajmo prepričati, da mu želimo pomagati, da ga razumemo, sprejemamo takšnega kot je in da smo na njegovi strani. Poskusimo mu na njemu razumljiv način razložiti, kaj je njegov glavni problem in kako mu lahko pomagamo.

Ob tem upoštevajmo nekaj pravil, ki zmanjšajo verjetnost bolnikove agresije ali nam omogočijo umik pred njo.

Nikoli ne ostajajmo sami z bolnikom v prostoru, prisotna naj bo cela medicinska ekipa. Zdravnik in oba zdravstvena tehnika naj se nevpadljivo razporedijo okoli bolnika tako, da mu ne kažejo hrbta, da imajo ves čas nadzor nad dogajanjem in da lahko posredujejo, če bi bolnik napadel člana ekipe.

Če je bolnik samomorilen in smo v višjem nadstropju, se eden od članov ekipe postavi pred okno in tako bolniku zapre pot do

okna. Če pričakujemo, da bo skušal bolnik pobegniti skozi vrata, se eden od članov ekipe postavi pred vhod.

Ko vstopimo v objekt, kjer je bolnik, si vedno zapomnimo, kje so izhodi ali najkrajša pot iz objekta, da jih lahko v primeru potrebe uporabimo. Prostor za pogovor z bolnikom naj bo brez orodja ali predmetov (npr. kuhinja ali delavnica z ostrimi predmeti), ki bi jih bolnik lahko uporabil za napad. Diskretno umaknemo predmete, ki so v dosegu bolnika in bi bili lahko nevarni (steklenica, težak pepelnik).

Bolniki se pogosto ne strinjajo z zdravnikovo odločitvijo o tem, kako naj poteka zdravljenje (aplikacija zdravila, napotitev v bolnišnico) in lahko postanejo agresivni. Ekipa mora biti na to pripravljena. Včasih se bolnikovo razpoloženje v trenutku spremeni in iz povsem mirne osebe imamo pred seboj naenkrat izrazito agresivnega bolnika.

Še posebej pri agitiranih bolnikih, ki imajo kronične okužbe (HCV, HIV...), je nevarnost prenosa okužbe na osebje večja. Osebje je neredko deležno pljuvanja, praskanja, ugrizov, stika s krvjo bolnika. Zato moramo uporabljati ustrezno osebno zaščito (zaščitna očala, rokavice, obleka) in se zaščititi pred fizičnim napadom bolnikov.

ASISTENCA POLICIJE

Za asistenco policije zaprosi lahko zdravnik že ob sprejemu klica s terena ali pa kasneje z mesta dogodka, če oceni, da obstaja resna nevarnost za bolnika in njegovo okolico in te nevarnosti medicinska ekipa ne more odvrniti (npr. bolnik grozi z nožem).

Z asistenco policija, ki je izurjena in opremljena za onemogočanje nasilnih posameznikov, bolniku prepereči, da bi pobegnil in da bi poškodoval sebe ali druge. Tako policija omogoči medicinski ekipi delo in s tem poskrbi tudi za varnost bolnika in medicinskega osebja.

V času intervencije odgovarja za ravnanje z bolnikom zdravnik, zato se mora s policisti dogovoriti, kako bodo ukrepali. Policisti

izberejo postopek in sredstva prisile v skladu s svojimi predpisi tako, da z najmanjšo stopnjo prisile dosežejo cilj. Zdravnik je dolžan dati policistom tudi pisno naročilo za izvedbo asistenc. Razumljivo mora biti zdravnik ob asistenci policije navzoč.

HOSPITALIZACIJA PROTI VOLJI BOLNIKA

Kadar je bolnik tako bolan, da je njegova ogroženost ali ogroženost njegove okolice velika (samomorilno vedenje, agresivno vedenje), se zdravnik odloči za hospitalizacijo, tudi če se bolnik z njo ne strinja. Ti postopki so vedno neprijetni, ne le za bolnika, ampak tudi za osebje. Hospitalizacijo proti volji bolnika lahko izvede medicinska ekipa sama, če pa tega ne more, zaprosi zdravnik za asistenco policijo. Večinoma se bolniki hospitalizaciji upirajo pasivno (verbalno se ne strinja, vendar gre sam do reševalnega vozila, zaklene se v sobo in noče ven) ali aktivno (steče pred medicinsko ekipo, ki pride pred hišo, hoče se iztrgati, ko ga pospremijo do reševalnega vozila), le izjemoma pa se odzovejo z agresijo na zdravstveno osebje (uporaba fizičnega nasilja ali celo orožja).

Velikokrat za pristanek na hospitalizacijo zadošča pogovor zdravnika z bolnikom. Vedno pa ne in takrat je potrebno uporabiti tudi sredstva, ki so na voljo medicinski ekipi.

Pri izvedbi hospitalizacije proti volji bolnika naj bo zdravnik prisoten, da nadzoruje dogajanje in odreja ustrezne ukrepe. Kljub neprijetnemu postopku je potrebno skrbeti za to, da se v danih okoliščinah spoštujejo bolnikova osebnost, dostojanstvo in zasebnost.

Vsi, ki skrbijo za bolnika, morajo paziti na to, da ravnajo z njim humano in da uporabijo le tisto najmanjšo stopnjo prisile, ki je potrebna, da se prepreči bolniku, da bi poškodoval sebe ali druge. Ko policija nasilnemu bolniku onemogoči agresijo ali pobeg, se zdravnik običajno odloči za uporabo sredstev za oviranje (zdravila, ovirnica). Zdravila (največkrat jih damo bolniku muskularno) bolnika umirijo in jim zmanjšajo strah in tesnobo. Vrsto in odmerek zdravil odredi zdravnik.

Bolniki so lahko agresivni ali nasilni zato, ker zaradi motenega delovanja možganov napačno dojemajo dogajanje okoli sebe, se čutijo ogrožene, so prestrašeni in se branijo s tem, da napadejo. Ovirnica fizično omeji bolnika in mu onemogoči gibanje predvsem v zgornjih okončinah. Pri namestitvi ovirnice je treba paziti, da med prerivanjem bolnika ne poškodujemo. Bolnika, ki je nameščen v ovirnico, ne smemo pustiti samega (možnost poškodb pri neustrezno nameščeni ovirnici), zato mora biti ves čas pod našim nadzorom.

Če skuša bolnik s spodnjimi okončinami poškodovati prisotne, ga lahko v ovirnici položimo na nosila in mu s pasovi omejimo še gibanje spodnjih okončin.

PREVOZ BOLNIKA V PSIHIATRIČNO BOLNIŠNICO

Bolnika je potrebno, tako kot druge bolnike, v bolnišnico prepeljati z reševalnim in ne s policijskim vozilom. Preden bolnika namestimo v reševalno vozilo preverimo, če nima pri sebi nevarnih predmetov (npr. nož), s katerimi bi lahko poškodoval osebje med prevozom.

Spremistvo zdravnika med prevozom bolnika v bolnišnico je potrebno le izjemoma. Največkrat zadošča, da bolnika spremlja zdravstveni tehnik. Zdravnik naroči spremstvo zdravstvenega tehnika vedno, kadar pričakuje med prevozom zaplete. Kot je že omenjeno, potrebuje spremstvo vsak bolnik, ki je v ovirnici.

Praksa, kjer spremljajo bolnika v reševalnem vozilu svojci ali celo očividci, brez strokovnega osebja, ni sprejemljiva.

Zdravnik je dolžan pred prevozom bolniku pojasniti, kam ga peljejo. Lagati bolniku, da ga bodo peljali na interni oddelek bolnišnice zato, da se ne upira, ni smiselno in ni pošteno. Bolnik bo že med prevozom spoznal prevaro in bo še težje zaupal medicinskemu osebju.

Zdravnik mora v napotnici zabeležiti vse pomembne podatke v zvezi z dogodkom, zdravstvenim stanjem bolnika in izvedenimi ukrepi. Če je mogoče, naj se v psihiatrični bolnišnici oglasijo

tudi sorodniki in znanci bolnika, ki bodo lahko dodatno osvetlili, kaj se je z bolnikom v zadnjem času dogajalo.

ZAKLJUČEK

Akutni psihiatrični bolnik na terenu potrebuje prav tako skrb zdravstvenega osebja kot akutni internistični bolnik ali poškodovanec. Za takega bolnika mora poskrbeti celotna medicinska ekipa (zdravnik, 2 zdravstvena tehnika). Kadar je bolnik zaradi bolezni agresiven, je potrebno skrbeti za njegovo varnost in varnost vseh udeležениh pri intervenciji. Če je potrebno, lahko zdravnik zaprosi za pomoč še druge službe (policija, gasilci), brez katerih intervencije pogosto ni mogoče izpeljati.

Korektno ravnanje ekip ob intervenciji zmanjša verjetnost bolnikovega agresivnega vedenja, olajša potek intervencije, izboljša varnost za vse vpletene in verjetno zmanjša zaplete ob prihodnji intervenciji s tem bolnikom.

LITERATURA

1. Romih J, Žmitek A.: Dileme ob neprostoovoljni hospitalizaciji. Zbornik. Psihiatrična bolnica Begunje na Gorenjskem, 28., 29. oktober 1994.



PRIPRAVLJENOST SISTEMA PREDBOLNIŠNIČNE NUJNE MEDICINSKE POMOČI ZA MNOŽIČNO NESREČO

Edita Stok
Ministrstvo za zdravje

Članek ni bil oddan.



DVOLETNE IZKUŠNJE HELIKOPTERSKE NUJNE MEDICINSKE POMOČI

Barbara Vencelj, Mitja Mohor
PHE Kranj, ZD Kranj

IZVLEČEK

Prispevek prikazuje dosedanje izkušnje in pregled intervencij enote helikopterske nujne medicinske pomoči prvih dveh let njenega delovanja, to je od 16. julija 2003 do 16. julija 2005. V tem času je HNMP opravila 313 intervencij. Ocenjujemo, da se je HNMP v Sloveniji vrasla v sistem nujne medicinske pomoči in je postala vsakodnevna pomoč ekipam NMP na terenu. Izkazala se je koristna tudi bolnikom v bolnišnicah, kadar so le-ti potrebovali nujen, strokoven in obziren transport v drugo bolnišnico.

UVOD

V Sloveniji deluje od 16. julija 2003 v okviru projekta helikopterska nujna medicinska pomoč (HNMP) enota HNMP. V njej je deluje 19 zdravnikov in 42 zdravstvenih tehnikov iz večjih slovenskih prehospitalnih enot. Delo v HNMP opravljajo v svojem prostem času. V času projekta je prevoznik HNMP slovenska vojska, enota je locirana na letališču Brnik in deluje vse dni v tednu v vidnem delu dneva.

Ekipe HNMP je namenjena oskrbi in prevozu bolnikov, ki potrebujejo nujno medicinsko pomoč (NMP). Predstavljeni podatki zajemajo obdobje prvih 2 let delovanja enote HNMP.

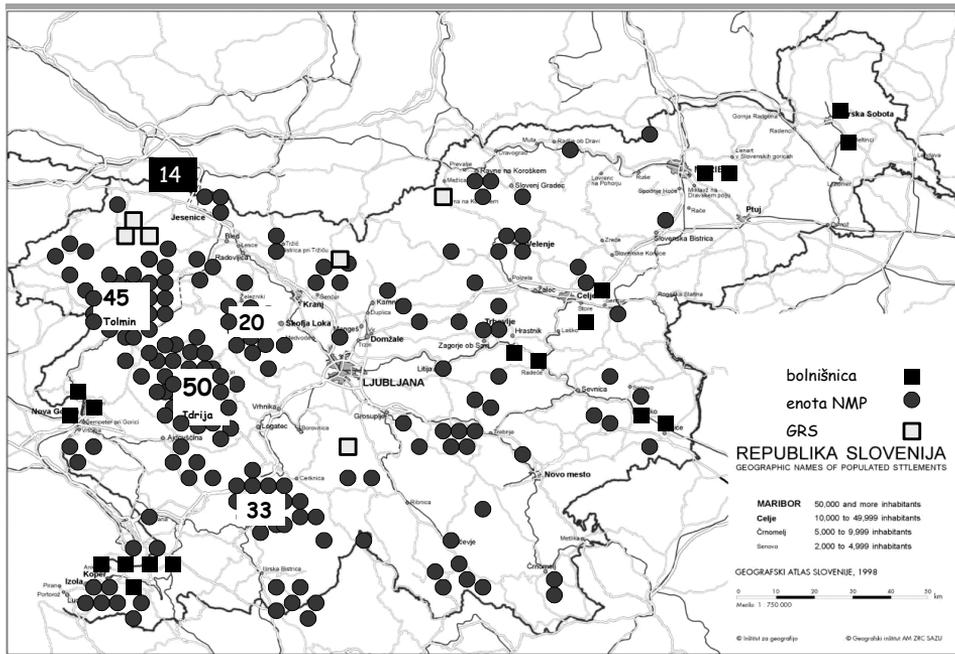
PODATKI O INTERVENCIJAH ENOTE HNMP

V 2 letih delovanja (od 16.07.2003 do 16.07.2005) je enota HNMP opravila **313 intervencij**, kar predstavlja približno eno intervencijo

na 2,3 dni. Od tega je bilo 152 (48,5%) intervencij zaradi bolezni, 80 (25,5%) zaradi prometnih nesreč, 77 (25%) zaradi poškodb izven prometa in 3 (1%) intervencije zaradi zastupitev. V 6 primerih je helikopter z ekipo HNMP poletel, vendar zaradi vremenskih razlogov ni mogel priti do mesta dogodka.

Ekipo HNMP so največkrat aktivirale ekipe nujne medicinske pomoči na terenu (251 krat), 42 krat so klicali zdravniki iz regionalnih bolnišnic (Jesenice, Izola, Šempeter, Celje, Brežice, Maribor, Murska Sobota in Trbovlje), 10 krat iz zdravstvenih domov in 7 krat člani Gorske reševalne službe.

Največ klicev je pričakovano prišlo iz najbolj odročnih enot; iz Idrije in okolice 50 krat in iz Tolmina in okolice 45 krat. Dvakrat je ekipa HNMP posredovala tudi na Kredarici.



Slika 1: Mesta intervencij HNMP v Sloveniji v prvih dveh letih delovanja.

Od enot NMP na terenu so pomoč HNMP največkrat potrebovale manjše enote (1BO je klicala 126 krat , 1B 41 krat in PHE 74 krat).

Največ klicev je pričakovano prišlo iz najbolj odročnih enot; iz Idrije in okolice 50 krat in iz Tolmina in okolice 45 krat. Dvakrat je ekipa HNMP posredovala tudi na Kredarici.

308 intervencij je bilo izvedenih s helikopterjem Slovenske vojske, 5 intervencij pa je bilo opravljenih s policijskim helikopterjem. Praviloma je medicinski ekipi za intervencije na voljo vojaški helikopter, kadar pa ta ni dosegljiv (je na drugi nalogi), priskoči na pomoč policija s svojim helikopterjem.

Mesto dogodka na terenu je bilo v 52% neprimerno za pristanek helikopterja in je bilo potrebno bolnika prepeljati z mesta dogodka na mesto primernejše za pristanek helikopterja.

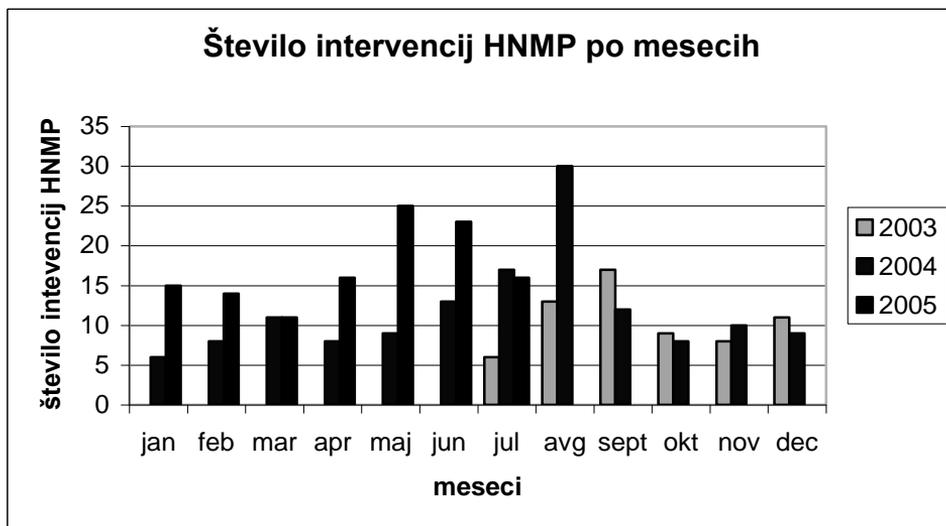
Intervencija HNMP je v povprečju traja 1 uro in 56 minut, povprečni čas aktivacije (od prihoda klica v enoto HNMP do vzleta helikopterja) pa 17 minut.

Vse naročene intervencije ekipe HNMP niso bile izvedene. Razlogi so bili različni:

37 krat (11 % vseh naročenih intervencij) helikopter SV ni poletel proti mestu dogodka. Vzrok temu je bil bodisi preklic aktivacije s strani naročnika (še pred vzletom), enkrat ni bilo na voljo ne vojaškega ne policijskega helikopterja (gašenje požarov), večkrat je polet preprečilo slabo vreme ali tema, 2 krat so zaradi lokacije mesta dogodka predali intervencijo ekipi Gorske reševalne službe.

V 15 primerih je šlo za sočasno intervencijo, kar pomeni da je klic s terena prispel v enoto HNMP takrat, ko je bila že na drugi intervenciji.

Slika 2: Razporeditev intervencij po mesecih.



PODATKI O BOLNIKI, KI SO JIH OBRAVNAVALE EKIPE HNMP

Ekipe HNMP so obravnavale skupno **312 bolnikov in poškodovancev**. 147 (47 % vseh) oseb je bilo obravnavano zaradi bolezni, 82 je bilo poškodovanih v prometnih nesrečah, 80 je bilo poškodovanih v nesrečah izven prometa, 3 osebe so bile zastrupljene.

Žensk je bilo 96 (31%), moških 216 (69%), povprečna starost bolnikov ali poškodovancev je bila 48 let.

Najmlajša bolnica je bila 1 leto stara deklica, najstarejši bolnik pa je imel 89 let.

HNMP je obravnavala in prepeljala 73 bolnikov z akutnim koronarnim sindromom, med njimi jih je 52 imelo akutni miokardni infarkt z elevacijo ST spojnice (STEMI). 23 bolnikov je imelo možgansko kap. 51 bolnikov je imelo druge bolezni, med njimi je bilo 7 bolnikov z rupturo aorte in 7 bolnikov z zastojem srca na terenu.

Vseh poškodovanih, ki jih je prepeljala HNMP je bilo 162. 71 (43% vseh poškodovanih) poškodovancev je imelo izolirano poškodbo glave. Velik del poškodovancev je imelo kombinirane poškodbe, med pogostimi so poškodba hrbtenice (30), prsni koš (18), politravma (10). 3 poškodovani so bili prepeljani s HNMP zaradi hudih opeklin.

Zdravniki HNMP so ocenili za 40 bolnikov in poškodovancev, da so neprizadeti, za 130 bolnikov lažjo prizadetost, za 115 hudo prizadetost, brez življenjskih znakov je bilo 5 bolnikov. Pri treh bolnikih je ekipa ob prihodu na mesto dogodka ugotovila smrt.

Stanje bolnikove zavesti je bilo ocenjeno z GCS 8 ali manj pri 69 bolnikih ali poškodovancih, kar je 22% vseh bolnikov.

Bolniki so bili večinoma že ustrezno oskrbljeni na mestu dogodka (kisik, venska pot, infuzija, imobilizacija, zdravila, EKG, spremljanje življenjskih funkcij...).

Vseh intubiranih bolnikov je bilo 69 (22%), 26 bolnikov je bilo intubiranih že pred prihodom ekipe HNMP na mesto dogodka (na terenu ali bolnišnici).

Ekipe HNMP so bolnike in poškodovane praviloma prepeljale v Klinični center (95% vseh bolnikov in poškodovanih). V primeru slabega vremena (megla v Ljubljani) in bližine mesta dogodka regionalni bolnišnici so bili bolniki prepeljani tudi v druge bolnišnice.

ZAKLJUČEK

Enota HNMP se je v prvih 2 letih svojega delovanja močno vrasla v sistem nujne medicinske pomoči v Sloveniji in je postala njen nepogrešljiv člen. Je nadgradnja sistema NMP in predstavlja učinkovito pomoč ekipam NMP na terenu, prav tako je postala uporabna pri nujnih premestitvah hudo obolelih in poškodovanih iz regionalnih bolnišnic v Klinični center.

Zaenkrat deluje HNMP kot del medresorskega projekta in je tesno povezana z drugimi službami (enote NMP na terenu, bolnišnice, Slovenska vojska, policija, Uprava za zaščito in

reševanje, gasilci in drugi). Zato je njena učinkovitost v veliki meri odvisna tudi od organizacije in delovanja teh služb. Enota HNMP je samo člen v verigi poteka celotne intervencije od prihoda ekipe NMP na mesto dogodka do predaje bolnika v bolnišnici.

Po končanju projekta HNMP je v načrtu nadaljevanje tovrstne službe pri nas, prav gotovo z določenimi izboljšavami v organizaciji službe, tako medicinskega kot prevozniškega dela enote HNMP.

OSKRBA BOLNIKA Z AKUTNO MOŽGANSKO KAPJO V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU

Branko Kešpert
Reševalna postaja, ZD Celje

UVOD

V zadnjem desetletju je akutna možganska kap (AMK) - cerebrovaskularni inzult po priporočilih Helsingborške deklaracije in NINDS (The National Institute of Neurological Disorders and Stroke) priznana kot urgentno stanje, ki zahteva zgodnjo oskrbo službe nujne medicinske pomoči (NMP) na primarni in sekundarni ravni kot velja to za druga urgentna stanja (akutni miokardni infarkt, poškodba glave...).

Helsingborška deklaracija o preprečevanju AMK, ki velja za vse Evropske države, predvideva doseči s spremembo življenjskega sloga, zgodnjo medicinsko intervencijo in s specifičnimi ukrepi naslednje cilje (10):

- Za 40% manjšo smrtnost zaradi srčno-žilnih bolezni v prvih dveh letih po preboleli možganski kapi.
- Za 20% manjšo smrtnost in obolevnost zaradi ponovne možganske kapi v prvih dveh letih po preboleli možganski kapi.
- Organizacija posebnih bolniških enot za zdravljenje možganske kapi.
- Vsem bolnikom po preboleli možganski kapi omogočiti sekundarno preventivo.

V svetu vsako leto zbolijo za možgansko-žilnimi boleznimi približno 15 milijonov bolnikov, v Evropi pa letno okoli 600.000 (pojavnost 100 - 200 novih bolnikov/ 100.000 prebivalcev). V ZDA vsakih 53 sekund nekdo zbolijo za možgansko kapjo (MK), vsake 3,3 minute pa zaradi kapi ali njenih posledic nekdo umre. Približno 30 % žrtev kapi je starih manj kot 65 let. Moški

obolevajo za MK mlajši (64 let) kot ženske (70 let). Obolevnost za MK v Sloveniji ne narašča. Inštitut za varovanje zdravja je l. 2003 za MK ugotovil pojavnost 200/100.000 prebivalcev in ta številka se bistveno ne spreminja (10). V Sloveniji tako vsako leto na novo zboli za MK približno 4000 oseb (upoštevani so tisti bolniki, ki so bili bolnišnično zdravljeni). Številka bi bila še bistveno višja, če bi bili upoštevani tudi bolniki, ki so doživeli prehodni možgansko žilni napad ali TIA (tranzitorna ishemična ataka) in bolniki pri katerih so ugotovili arteriosklerotične spremembe na karotidnih arterijah. Ti bolniki so v glavnem vodeni ambulantno, zato se s podatki ne razpolaga. Približno tretjina za posledicami MK umre, tretjina jih po zdravljenju bolj ali manj uspešno okreva, tretjina pa jih vse življenje ostane invalidnih. Zato MK pomeni veliko breme za bolnika, zdravstveni sistem in zelo veliko finančno breme za državo.

MK je v svetu na drugem mestu med vzroki smrtnosti (Japonska, Kitajska), v Sloveniji na tretjem mestu. V Evropi je letna stopnja umrljivosti od 63,5 do 273,4 /100.000. Stopnja umrljivosti zaradi MK v Sloveniji bistveno ne narašča. Trenutno se giba med 21 do 23 odstotki, v razvitih deželah pa okoli 15% (8).

MOŽGANSKA KAP

Možganska kap je kliničen sindrom, ki je posledica žilne okvare in se klinično manifestira kot fokalna izguba možganskih funkcij, ki trajajo več kot 24 ur. MK lahko tako opredelimo kot ishemičen dogodek, ki je posledica zapore ene izmed možganskih žil ali hemoragičen dogodek, ki je posledica razpoke ene izmed možganskih žil. V primeru prekinitve možganskega krvnega obtoka, zaradi zapore krvne žile ali padca krvnega tlaka, pride že v nekaj minutah do propada nevronov in možganskega infarkta. Razpok arterije zaradi različnih vzrokov pa privede do možganske krvavitve, ki uniči okoliško možganovino. Stopnja prizadetosti je odvisna od vrste, velikosti, in lokalizacije možganske okvare.

Ishemična možganska kap

Vzrok za nastanek ishemične možganske kapi je etiološko različen, vendar pa je posledica enaka in sicer motnja v pretoku krvi. Normalno je možganski pretok krvi (MPK) 50 – 60 ml/100g tkiva/min. Ishemija se pojavi, ko MPK pade pod 30 ml/ 100g tkiva/min.

Ishemična kap delimo na:

a) Trombotično:

- arteroskleroze in aterotromboze velikih vratnih arterij in arterij na lobanjski bazi

b) Embolično:

- umetne srčne zaklopke, atrijska fibrilacija, tromb v levem prekatu, dilatativna kardiomiopatija, svež miokardni infarkt, znotrajsrčne patološke povezave, lipohialinoza drobnih arteriol

c) Lakunarno:

- hialinoza drobnih arterij

d) Ishemična možganska kap s hemoragično transformacijo

Hemoragična možganska kap

Glede na lokacijo krvavitve ločimo:

- znotrajmožgansko krvavitev
- krvavitev v možganske prekate
- krvavitev v prostore med možganskimi ovojnici
- subrahnoidna krvavitev (SAH)

Hemoragična možganska kap (HMK) je najpogosteje posledica:

- znotrajmožganske krvavitve
- arteriovenske malformacije
- krvavitev iz anevrizme z intraparenhimskim širjenjem

Rizični dejavniki za pojav HMK so arterijska hipertenzija, neurejena antikoagulantna terapija in pri mladih zloraba drog.

DEJAVNIKI TVEGANJA ZA POJAV MOŽGANSKE KAPI

Dejavniki tveganja, ki prispevajo k povečanju tveganja za nastanek MK so številni. Med najpogostejše dejavnike tveganja štejemo:

- arterijska hipertenzija
- sladkorna bolezen
- iztirjena presnova maščob
- srčne bolezni
- prekomerna telesna teža
- neustrezna prehrana
- kajenje
- alkohol
- stres

Drugi manj pomembni dejavniki tveganja so: motnje koagulacijskih mehanizmov, vaskulitisi, kontraceptivi, migrenski napad in drugi.

ZNAKI MOŽGANSKE KAPI

Predhodni znaki

MK pogosto napovedujejo znaki tako imenovanega predhodnega ishemičnega napada ali TIA. TIA povzroči krvni strdek, ki za krajši čas, največ za 24 ur, zamaši možgansko arterijo. Znaki TIA trajajo krajši čas, hitro minejo, so pa zelo podobni znakom prave možganske kapi. TIA je najpogostejši kazalnik cerebrovaskularne insuficience in opozorilno znamenje grozečega infarkta.

Mehanizmi, ki povzročijo TIA so lahko:

- ateromatozni plak, ki zožuje lumen arterije
- zvitost notranje karotidne arterije na vratu
- nenormalna velika pentlja na vratnem karotidnem deblu
- manjše cerebralne trombembolije s kasnejšo rekanalizacijo

Bolnik lahko občuti prehodno izgubo vida na enem očesu, vidi dvojno, lahko ima izpad vidnega polja po polovici, čuti

prehodno ohromelost ene strani telesa in mravljinčenje, ima motnje govora in razumevanja ter slabše kognitivne sposobnosti. V tem primeru mora bolnik takoj k nevrologu, ki začne z zdravljenjem dejavnikov tveganja za možgansko kap.

Znaki ishemične možganske kapi

Prva znamenja se navadno pojavljajo med spanjem ali takoj po prebujanju. Znaki so odvisni od mesta okluzije. Če do žarišča infarkta pride v velikih možganih je lahko zavest bolj ali manj motena, na nasprotni strani se v začetku razvije flacidna, kasneje pa spastična hemipareza s prisotnimi patološkimi refleksi, senzibilnostne motnje, inkontinenca urina (prizadetost arterije cerebri anterioris), brahiofacialna kontralateralna hemipareza, centralna pareza n. facialis, govorne motnje in značilna spastična hoja (a. cerebri mediae), Gerstmanov sindrom (agrafija, akalkulija, agnozija).

Če je žarišče infarkta v možganskem deblu opazimo razvoj tetrapareze z izrazitejšo paraparezo, parezo žvekalnega mišičja, pareze pogleda in motne budnosti vse do Locked-in sindroma (sindrom vklenjene zavesti).

Žarišče infarkta v malih možganih pa povzroča motnje koordinacije, govora in glasu.

Znaki hemoragične možganske kapi

Simptomi obsežne možganske krvavitve so navadno glavobol, vrtoglavica, psihomotorični nemir, motnje zavesti do globoke kome (krvavitev v ventrikularnem sistemu) in kontralateralna hemipareza oz. hemiplegija. Včasih spremljajo možgansko krvavitev epileptični napadi, Cheyne-Stokesovo dihanje, razširjena zenica na prizadeti strani, znižan mišični tonus, pojav patoloških refleksov, povešen ustni kot na prizadeti strani in mlahavo lice (simptom kajenja pipe), odklon zrkla proti žarišču možganske krvavitve in znaki povišanega intrakranialnega pritiska.

OBRAVNAVA BOLNIKA Z ZNAKI AKUTNE MOŽGANSKE KAPI

Preživetje in okrevanje bolnikov AMK je odvisno od razvitosti zdravstvenega sistema, programov, ki so namenjeni zgodnjemu odkrivanju AMK ter kvalitete oskrbe na primarnem, sekundarnem in terciarnem nivoju. Najpomembnejši dejavnik za učinkovito zdravljenje MK je čas. Ukrepanje mora biti takojšnje, brez nepotrebnih zamud v diagnostičnih postopkih ali čakanju na transport. To zahteva učinkovito sodelovanje in delovanje vseh členov verige, ki sodelujejo pri oskrbi bolnika z AMK, od klica službi nujne medicinske pomoči (NMP) do dokončne rehabilitacije.

Pri obravnavi bolnika z AMK moramo zagotoviti šest kriterijev:

- Zagotavljanje zgodnje diagnostike za potrditev obolenja in ustrezna odločitev o načinu zdravljenja.
- Zdravljene splošnega zdravstvenega stanja, kot pomembnega dejavnika na končni izid zdravljenja (krvni tlak, telesna temperatura, nivo krvnega sladkorja).
- Specialno zdravljenje, ki je usmerjeno k ponovni vzpostavitvi krvnega obtoka do prizadetega področja živčnega sistema.
- Zaščita in zdravljenje zdravstvenih zapletov (aspiracija, infekcija, dekubitusi, globoka venska tromboza, pljučna embolija ali sekundarna krvavitev).
- Zgodnja sekundarna preventiva za preprečevanje ponovitve obolenja.
- Zgodnja rehabilitacija.

Zgodnje ugotavljanje MK glede na vzrok (ishemična, intracerebralna krvavitev, SAH) je odločujoča za oskrbo bolnika z AMK.

Dispečerska služba

Dispečer NMP je oseba, ki prva kontaktira z očividci ali svojci bolnika. Izredno pomembno je, da dispečer kličočega čimbolj pomirita. Pozoren mora biti na opisovanje znakov, ki so značilni

za (AKM) ter čas njihovega pojava. Bolniku, svojcu ali očividcu dispečer postavlja ciljana vprašanja (tabela 1). Dispečer jim da jasna navodila, kaj naj storijo do prihoda ekipe NMP.

Bolnika poležejo na ležišče z rahlo dvignjenim vzglavjem, odstranijo vse, kar bi ga tiščalo ali stiskalo. Če je bolnik nezavesten ali bruha ga obrnejo na bok. Odstranijo mu zobno protezo, če jo ima. Ničesar mu ne dajejo za piti ali jesti, tudi nobenih zdravil. Svojci pripravijo bolnikovo medicinsko dokumentacijo ter zdravila, ki jih prejema.

Zagotovimo jim hiter prihod ekipe NMP. Zavedati se moramo, da je AMK potrebno obravnavati kot urgentno stanje. Nedopustno je, da se zaradi neznanja ali neupoštevanja strokovnih priporočil takšno intervencijo sprejme kot hišni obisk za zdravnika ali intervencijo z nižjo prioriteto.

Tabela 1: Vprašanja za ugotavljanje nastanka simptomov, znakov možganske kapi in odločanje o nujnosti intervencije.

Ali se bolnik odziva?
Ali diha zadostno?
Kakšne težave ste opazili pri bolniku?
Ali bruha?
Ali lahko premika okončine?
Ali lahko govori?
Ali ima krče?
Kako dolgo ne more govoriti ali premikati okončin?
Kdaj ste ga nazadnje videli zdravega?
Ali se stanje kaj izboljšuje?
Kakšna zdravila ima predpisana?
Ali ste mu dali kakšna zdravila?
Ali je imel kdaj poškodbo glave, možgansko krvavitev ali možgansko kap?
Ali je bil zadnje čase operiran?
Ali je bil pred tem dogodkom zdrav, pomičen in samostojen?
Koliko je star?

Obravnava bolnika na primarnem nivoju

Oskrba AMK se mora pričeti že na terenu, pred prihodom bolnika v bolnišnico.

a) Anamneza in heteroanamneza

Z natančno anamnezo poskušamo ugotoviti, kako se je bolezen pričela, hitrost in dinamiko pojavljanja žariščnih simptomov in splošne simptome. Izredno pomembni so podatki o začetku pojavljanja simptomov AMK.

b) Dihalna pot in dihanje

Oceniti je potrebno ali so bolnikova dihalna pota prosta in dihanje zadostno. Odstrani se zobna proteza, če jo bolnik ima. Pri bolnikih, ki nimajo motenj zavesti se opravi avskultacija pljuč in izmeri saturacija. Aplikacija kisika se priporoča vsem bolnikom z izmerjeno saturacijo $< 92\%$. Če dihalna funkcija ni evidentno prizadeta se aplicira kisik preko navadna maske (6-8 l/min.).

Pri bolnikih z dihalno insuficienco, hipoventilacijo, motnjo zavesti in motnjo požiranja, nevarnostjo aspiracije in zapore dihalne poti ($GCS \leq 9$) je potrebno dokončno oskrbeti dihalno pot z endotrahealno intubacijo (metoda RSI). Bolnikom se aplicirajo visoke koncentracije kisika, potrebno jih je umetno ventilirati in kontrolirati kapnografijo.

c) Cirkulacija

Bolnika priključimo na monitor, kontroliramo srčno frekvenco in ritem, če je mogoče opravimo EKG. Ta je potreben zaradi pogoste pojavnosti srčnih boleznih pri nevroloških bolnikih z kapjo. Atrijska fibrilacija je lahko vzrok za nastanek embolusov v srcu, ki so sprožili AMK. Opravimo še avskultacijo srca in vratnih arterij.

Izmerimo mu krvni tlak. Pri hemoragičnem tipu kapi krvni tlak znižujemo do optimalnih meja, pri ishemičnem tipu ga vzdržujemo nekoliko višjega. Če je krvni tlak višji kot 185/110 mmHg je potrebno aplicirati Kaptopril ali Ebrantil v odmerku 12,5 mg ali Nitroglicerina spraj. Da ohranimo zadovoljiv

možganski perfuzijski tlak, se moramo izogibati naglemu in drastičnemu padcu krvnega tlaka, zato krvni tlak kontroliramo na 15 minut. Hipotenzijo korigiramo z infuzijsko tekočino. Nastavimo prosto periferno vensko pot z infuzijo fiziološke raztopine. Po potrebi se bolniku aplicira tudi antiemetik.

d) Nevrološki pregled

Nevrološki status lahko ocenjujemo s pomočjo različnih ocenjevalnih lestvic (Los Angeles Prehospital Stroke Screen-LAPSS, Cincinnati Prehospital Stroke Scale-CPSS, Scandinavian Stroke Scale, Glasgow Coma Scale-GCS in druge.

Najprej ocenimo stopnjo zavesti s pomočjo GCS. Motnja zavesti je odvisna od vrste in obsega možganske kapi. Zavest je pogosteje motena pri bolnikih s hemoragično možgansko kapjo.

Preiskava funkcije možganskih živcev: preiskava refleksa zenice na osvetlitev, preiskava zunanjih očesnih mišic (bolnik sledi z očmi prstu), bolnik skuša nagubati čelo, pokazati zobe, opazujemo tudi zaostajanje ustnega kota.

Preiskava motoričnih funkcij: Preiskujemo aktivno in pasivno gibljivost. Pri aktivnem prosimo bolnika, da sam napravi določene gibe (dvigovanje, fleksija, ekstenzija). Pri oceni motorične sposobnosti preiskujemo tudi grobo mišično moč, ki jo zaključimo s testom na latentno parezo spodnjih in zgornjih okončin (sočasno dvigovanje okončin in povešanje prizadetega uda).

Preiskava refleksov: pozorni smo na pojav patoloških refleksov, ki se pojavljajo le pri okvarah centralnega živčevja (Babinski - dorzalna ekstenzija palca s pahljačastim razmikom prstov), pregled globokih refleksov (refleksno kladivce) in drugi.

Preiskava koordinacije gibov: najpogostejši testi za presojo koordinacije so preizkus prst - nos, peta - koleno in Rombergov preizkus.

Preiskava hoje: je pomemben sestavni del nevrološkega pregleda. Pri bolnikih z MK opazimo hemiplegično hojo (Wernicke - Mannov položaj).

Presoja višjih živčnih dejavnosti: govor, branje in pisanje. Bolnik ne govori, spušča glasove ali je govor prizadet, govori

gladko brez vsebine ali počasi z manjkajočimi vsebinskimi besedami, pozabi pomen posameznih besed. Pregled govora se opravi med splošnim pregledom ali jemanjem anamneze.

Pozorni smo na znake povišanega intrakranialnega tlaka (IKT), kot sta glavobol, bruhanje ter pojava epileptičnih napadov, ki pogosto spremljajo možgansko krvavitev.

e) Nadaljnji pregled

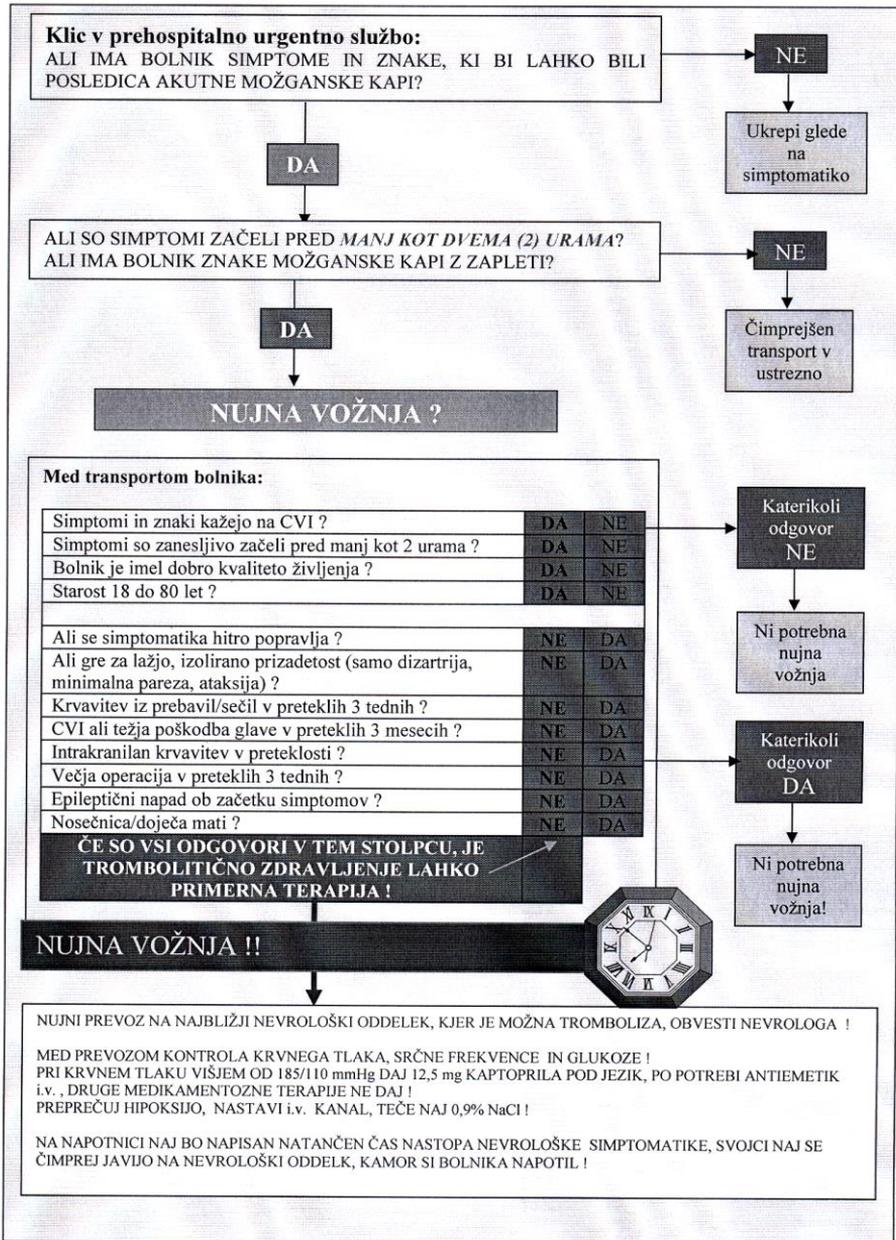
Bolnikom z AMK izmerimo krvni sladkor, še zlasti po motniji zavesti ali znanim sladkornim bolnikom. Številne študije so pokazale slabše izide zdravljenja pri bolnikih z AMK in hiperglikemijo. Zgodnje zdravljenje z inzulinom je pomembno vplivalo na preživetje teh bolnikov. Priporočila Ameriškega in Evropskega združenja nevrologov predlagajo aplikacijo insulina pri bolnikih z AMK in stopnjo krvnega sladkorja nad 10 mmol/L. V primeru hipoglikemije se aplicira glukoza.

Povišana temperatura negativno vpliva na prizadeto območje možganske kapi. Priporočila se korekcija telesne temperature, ki je višja od 37,5 °C. V primeru povišane temperature in potrjene infekcije se v nadaljnjem zdravljenju priporočila zdravljenje z antibiotiki.

Kriteriji za zdravljenje s trombolizo

Zgodnje zdravljenje s trombolizo pri ishemični MK temelji na zgodnjem raztapljanju krvnega strdka, ki zapira možgansko arterijo in vzpostavljanju ustrezne prekrvavitve na prizadetem območju. V Sloveniji se uporablja protokol za trombolizo, s pomočjo katerega lahko enostavno in hitro ugotovimo kandidate za trombolizo pri ishemični AMK (slika 1). Če so se znaki možganske kapi zanesljivo pričeli pred manj kot dvema urama in če se na podlagi kliničnega pregleda in meritev ugotovi, da je bolnik kandidat za trombolizo (vsi odgovori v protokolu so v levem stolpcu), je potrebno ukrepati v skladu s kodo »možganska kap«. Čimprej se vzpostavi komunikacija z nevrologom v najbližjem nevrološkem oddelku, kjer je možna tromboliza. Svojce je potrebno obvestiti, da se takoj zglasijo na nevrološkem oddelku, kamor bo bolnik pripeljan, zaradi podpisa pristopa na zdravljenje.

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI



Slika 1: Algoritem za ukrepanje pri akutni možganski kapi.

Prevoz v bolnišnico

Pri kandidatih za trombolizo je potrebno zagotoviti nadaljnje zdravljenje znotraj časovnega okna 3 ur od pojava znakov AMK, zato mora biti zagotovljena nujna vožnja z reševalnim vozilom. Če ekipa z reševalnim vozilom ne more zagotoviti pravočasnega prihoda v ustrezno bolnišnico, mora zdravnik NMP aktivirati ekipo helikopterske NMP. Med prevozom bolniku kontroliramo zavest. S pomočjo monitoringa merimo vitalne znake, krvni tlak in saturacijo. Kandidati za trombolizo ne smejo prejeti aspirina na terenu. Na dokumentacijo je potrebno navesti anamnestične oz. heteroanamnestične podatke, splošno in nevrološko stanje bolnika, podatke o aplicirani terapiji in izvedenih posegih ter natančen čas nastopa nevrološke simptomatike. K dokumentaciji priložimo zdravstveno kartico ali drugi osebni dokument bolnika. Ekipa NMP pokliče bolnišnico in se konzultira s konziliarnim nevrologom. Ta bo dal natančna navodila kam prepeljati bolnika z AMK. Administrativni zapleti z napotnicami ne smejo biti vzrok za podaljševanje pristopa k nadaljnjem zdravljenju bolnika.

Obravnavna bolnika na sekundarnem nivoju

Bolniki z AMK morajo biti obravnavani na ustreznih nevroloških oddelkih. Oddelki in enote za sprejem nevrološkega bolnika morajo biti organizirane tako, da je bolniku nudena maksimalna pomoč in nega v akutni fazi bolezni, nadaljnjem zdravljenju in rehabilitaciji.

Osebe, ki sodeluje pri celoviti in multidisciplinarni obravnavi bolnika z AMK sestavljajo: nadzorni nevrolog, medicinske sestre, radiolog, fizioterapevt, delovni terapevt, logoped, dietetik, psiholog, klinični farmacevt in socialni delavec.

Bolniki so sprejeti na nevrološki oddelek kadar:

- AMK, katere simptomi trajajo manj kot 24 ur
- nestabilne ali napredujoče nevrološke problematike
- potrebujejo poseben način zdravljenja
- potrebujejo zgodnjo rehabilitacijo

V sprejemni bolnišnici mora biti za potrditev klinično postavljene diagnoze na voljo računalniška tomografija (CT), osnovna laboratorijska in rentgenološka diagnostika ter EKG. Dostopna mora biti tudi angiosonografska diagnostika vratnih arterij in v izbranih primerih angiografija. CT je znana kot najbolj učinkovita diagnostična metoda za odkrivanje ishemične AMK. Prednost CT diagnostike pa je tudi v razvijajoči CT angiografiji. Študije so tudi dokazale, da je mogoče z magnetno resonanco (MRI) odkriti znotrajmožgansko krvavitev s 95% natančnostjo (5).

Če se z diagnostiko potrdi ishemična MK, bolnik ustreza kriterijem za trombolitično zdravljenje ter osebno ali njegovi svojci pristane na omenjeno zdravljenje se pristopi k nadaljnjem zdravljenju s tkivnim aktivatorjem plazminogena (rt-PA). Priporočen odmerek je 0,9 mg/kg telesne teže in skupaj ne več kot 90 mg, ki ga damo 10% vensko v bolusu in 90% v kontinuirani infuzijski tekočini v eni uri.

Diagnostično potrjena možganska krvavitev zahteva drugačen pristop. Zdravljenje je običajno simptomatsko, usmerjeno v zniževanje krvnega tlaka, uporabo osmotskih diuretikov in zdravljenje zapletov. Za operativno zdravljenje se odločajo pri bolnikih z moteno zavestjo in če niso komatozni, s srednje obsežno krvavitvijo (< 30ml), kratkih transportnih časih ekip NMP in mladih ter operativno sposobnih bolnikov.

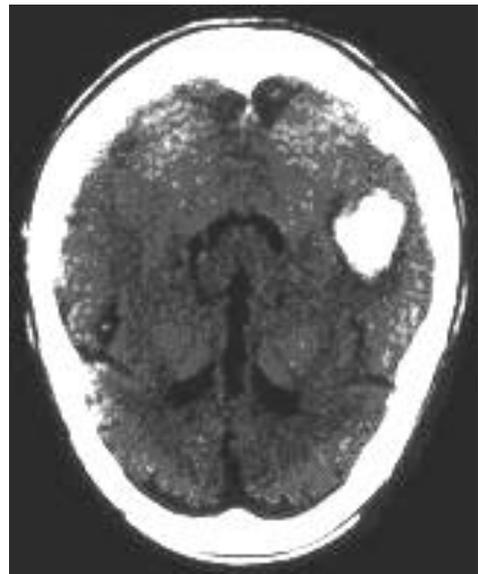
PRIMARNA PREVENTIVA

Namen primarne preventive je zmanjšati dejavnike za nastanek AMK. Ukrepi primarne preventive so (5):

- Zdravljenje arterijske hipertenzije: znižanje diastoličnega krvnega tlaka za 5 mmHg lahko zmanjša pojavnost AMK za 42 %.
- Zdravljena sladkorna bolezen: čeprav ni dokazano, da bi redne kontrole krvnega sladkorja pomembno vplivale na nastanek AMK, pa lahko s tem ukrepom pomembno vplivamo na zmanjšanje diabetičnih zapletov.

B. Kešpert: Oskrba bolnika z akutno možgansko kapjo v predbolnišničnem okolju.

- Zmanjševanje presnovnih maščob z statini: študije so dokazale, da lahko s statini pomembno zmanjšamo tveganje za AMK za 24% - 32%.
- Zmanjšanje kajenja: pri osebah, ki so prekinili kajenje, se je tveganje zmanjšalo tudi do 50%.
- Zmanjšanje uživanja alkohola: dva decilitra vina lahko zmanjša rizik za pojav AMK, medtem ko ga uživanje v velikih količinah močno poveča.
- Redna in zmerna fizična aktivnost: vpliva posredno na telesno težo, krvni tlak, krvne maščobe in toleranco glukoze.
- Uporaba antitrombolitične in antikoagulantne terapije: priporoča se uporaba aspirina ali varfarina, zlasti pri bolnikih z atrijsko fibrilacijo.
- Kirurško zdravljenje stenoze vratnih arterij: kirurško zdravljenje bolnikov s stenozo je priporočeno ob več kot 60% stenozi vratne arterije.



Sliki 2 in 3: Stenoza karotidne arterije in znotraj možganska krvavitev

SEKUNDARNA PREVENTIVA

Sekundarna preventiva je namenjena preprečevanju ponovnega pojava MK pri bolnikih, ki so že preboleli TIA ali možgansko kap.

Med ukrepe sekundarne preventive štejemo vse tiste, ki so bili že omenjeni pri primarni preventivi.

ZAKLJUČEK

AMK je eden od vodilnih vzrokov invalidnosti in smrtnosti v svetu. V preteklosti je bila obravnava bolnikov z MK terapevtsko nekoliko zapostavljena. Z razvojem znanja o patofizioloških procesih in novostih na področju zdravljenja MK se je obravnava teh bolnikov bistveno spremenila. Bolniki z AMK so obravnavani na vseh ravneh oskrbe v skladu z najnovejšimi smernicami in priporočili, ki temeljijo na številnih raziskavah in zahtevajo brezhibno delovanje vseh členov verige od bolnika,, enote NMP, laboratorija, radiološke diagnostike do kliničnega nevrologa. Sodobna obravnava bolnikov, diagnostika in zdravljenje, zlasti uporaba trombolitične terapije, pomembno vpliva na ugodne izide zdravljenja in zgodnjo rehabilitacijo.

LITERATURA

1. Adams H, Adams R, Del Zoppo G, et al. Guidelines Update A Scientific Statement From the Stroke Council of the Guidelines for the Early Management of Patients With Ischemic Stroke: 2005. American Heart Association / American Stroke Association. Stroke 2005;36; 916-923.
2. Hacke, Kaste, Bogousslavsky et al. Ischemic stroke – prophylaxis and treatment. In: Kulkens, Ringleb. Recommendation 2003. Heidelberg: European Stroke Initiative, 2003.
3. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying stroke in the field. Prospective validation of

- the Los Angeles prehospital stroke screen (LAPSS). Stroke 2000 Jan;31(1):71-6.
4. Kothari RU, Pancioli A, Liu T, Brott T, Broderick J. Cincinnati Prehospital Stroke Scale: reproducibility and validity. Ann Emerg Med. 1999 Apr;33(4):450-1.
 5. Sacco L, Adams R. Albers R. et al. Guidelines for Prevention of Stroke in Patient With Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack. American Heart Association/American Stroke Association. Stroke 2006;37; 577- 617.
 6. Švigelj V. Fibrinolitično zdravljenje pri ishemični možganski kapi in novosti pri možganski krvavitvi. In: Posavec. Predbolnišnična obravnava urgentnega nevrološkega bolnika. Zbornik predavanj. Laško: Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu, 2004: 47-65.
 7. Tetičkovič E et al. Klinična nevrologija. Maribor: Založba obzorja, 1997: 31-70.
 8. Tetičkovič E. Obravnava in zdravljenje bolnika z akutno možgansko kapjo. In: Grmec, Tušek-Bunc, Kupnik. Akutna stanja, simptomi, sindromi, diferencialna diagnoza in ukrepanje. Zbornik predavanj. Maribor: Združenje zdravnikov družinske medicine, SZD, 2003: 75-80.
 9. Thom T. Haase N, Rosamond W. et al. Heart Disease and Stroke Statistics – 2006: A Report From the American Heart Association Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Circulation. 2006 Feb;113: 85-151.
 10. http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/112/22_suppl/III-110.
 11. Žvan B. Nenadna hemiplegija in motnja govora. In: Grad, Mesec, Meglič. Urgentna nevrologija. Ljubljana: Združenje nevrologov Slovenije in Klinični oddelek za nevrologijo, Klinični center Ljubljana, 2003: 47-55.

OSKRBA BOLNIKA Z AKUTNIM KORONARNIM SINDROMOM NA TERENU

Gorazd Bregant
PHE Kranj, ZD Kranj

UVOD

Članek govori o tem, kaj je akutni koronarni sindrom (AKS), o klinični sliki in o obravnavi bolnika z ekipo NMP na terenu. V zadnjih letih je obravnava bolnika z AKS na terenu postala nekoliko drugačna in je doživela nekaj sprememb predvsem v smislu skrajševanja časa od nastanka AKS do ustreznega bolnišničnega zdravljenja. Poudarek je predvsem na organizacijskih spremembah pri napotitvi in prevozu bolnikov z bolečino v prsih in elevacijo ST.

AKUTNI KORONARNI SIDROM

Akutni koronarni sindrom obsega tri bolezenska stanja: akutni srčni infarkt, nestabilno angino pektoris in nenadno ishemično srčno smrt. Vsem trem je skupno nenadno zmanjšanje pretoka krvi skozi koronarne arterije zaradi bolezenskih sprememb na stenah koronark. V večini primerov je vzrok nenadni zapori koronarke raztrganje aterosklerotičnega plaka v steni koronarke. Na mestu ruptуре plaka nastane krvni strdek, ki zapre svetlino žile. Zaradi zmanjšanega ali celo prekinjenega pretoka krvi skozi koronarno arterijo, srčna mišica, ki jo ta žila prehranjuje, ne dobi dovolj kisika. Pride do ishemije srčne mišice. Bolnik to čuti kot hudo tiščočo bolečino za prsnico, ki lahko izžareva v vrat in obe zgornji okončini, v hrbet ali zgornji del trebuha. Ni odvisna od dihanja ali premikanja. Govorimo o ishemični bolečini ali stenokardiji.

Če je ishemija huda in traja dovolj dolgo, srčna mišica začne odmirati, nastane srčni infarkt. Iz odmrle (nekrotične) srčne

mišice se začne sproščati troponin, ki ga po določenem času lahko določijo v krvi (bolnišnica).

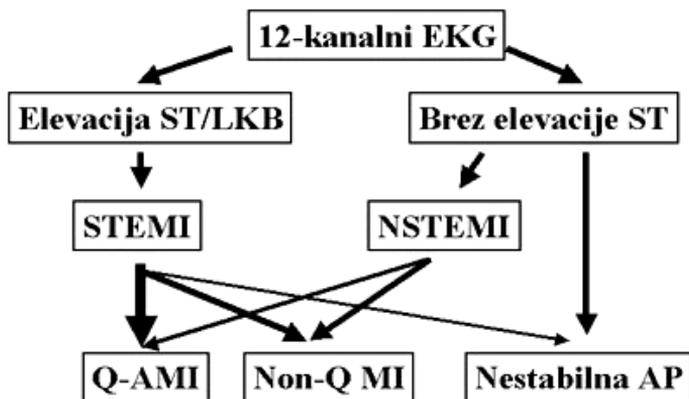
Če ishemija srčne mišice ni tako huda da bi prišlo do odmrtja tkiva, gre za nestabilno angino pektoris. Ishemija pa lahko povzroči tudi spremembe v prevajanju električnih impulzov po srčni mišici, kar lahko privede do nastanka življenjsko nevarnih motenj ritma - ventrikularne tahikardije, ventrikularne fibrilacije in zastoja srca. Govorimo o nenadni ishemični srčni smrti.

KLINIČNA SLIKA

Skupna značilnost bolnikov z AKS je ishemična srčna bolečina-stenokardija, ki nastopi v mirovanju ali najmanjšem telesnem naporu. Bolečina je po značaju pekoča, tiščoča ali stiskajoča. Lahko se širi v vrat, roke ali zgornji del trebuha in je večinoma neodvisna od dihanja in položaja telesa. Redki bolniki imajo bolečino le v zgornjem delu trebuha. Po nitroglicerinu bolečina bistveno ne popušča. Opisana tipična bolečina se pojavlja pri okoli 80% bolnikov. Pri okoli 20% bolnikov je bolečina atipična ali celo odsotna. Kot smo že omenili, lahko zaradi ishemije miokarda pride tudi do ventrikularne fibrilacije, kar imenujemo nenadna ishemična srčna smrt. Bolnik nenadoma izgubi zavest in se zgrudi brez znakov življenja. V prvih minutah pogosto ugotovimo agonalno hropenje in krče, ki so podobni epileptičnemu napadu. Nenadna ishemična srčna smrt, ki lahko nastopi je tudi daleč najpogostejši vzrok za umiranje bolnikov z AKS pred prihodom v bolnišnico.

DELITEV AKS

12-kanalni elektrokardiogram (EKG), ki ga posnamemo že na terenu je ključna preiskava, na podlagi katere razdelimo bolnike z AKS v skupino z obstojno elevacijo ST/ novonastalim levokračnim blokom in skupino brez elevacije ST, kjer zdravnik ugotavlja bodisi denivelacijo ST ali negativne/bifazne valove T. V to skupino spadajo tudi bolniki z neznačilnimi spremembami v EKG.



Pri bolnikih z obstojno elevacijo ST/novonastalim levokračnim blokom gre največkrat za popolno trombotično zaporo tarčne koronarne arterije ob odsotnosti zadostnega kolateralnega pretoka, ki bi vzdrževal srčno mišico pri življenju.

Elevacija ST govori za ishemijo celotne stene levega prekata (transmuralna ishemija). 12-kanalni elektrokardiogram pri bolniku z AKS in elevacijami ST v prekordialnih odvodih, ki kažejo na transmuralno ishemijo sprednje stene.

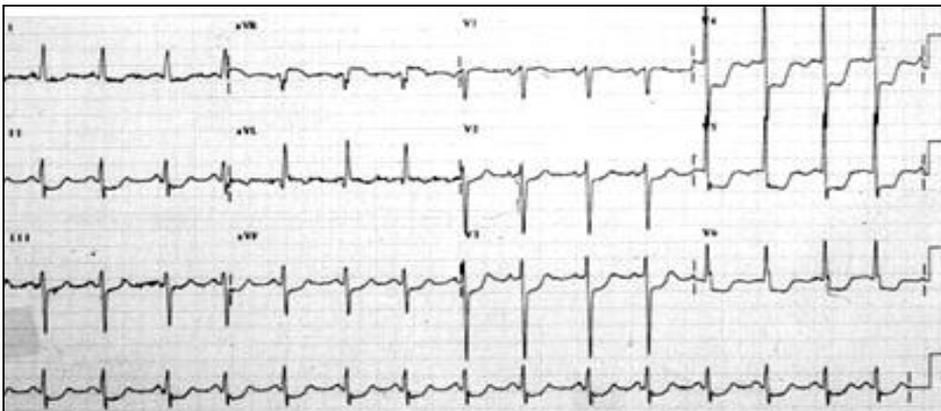


Slika 1: 12-kanalni EKG pri bolniku z AKS in elevacijami ST v prekordialnih odvodih, ki kažejo na transmuralno ishemijo sprednje stene.

Pri bolniku s takšnim EKG izvidom govorimo o elevaciji ST/LKB in tipično bolečino v prsih. Gre za infarkt z elevacijo ST spojnice ali STEMI. Pri takem bolniku je potrebno čimprejšnje odprtje koronarne arterije. To lahko delajo na dva načina: mehansko z balonsko dilatacijo (primarna koronarna intervencija – PCI) ali pa z zdravilom, ki raztaplja strdek - tromboliza. PCI je bolj učinkovita in varnejša od trombolize. Bolnika STEMI je potrebno pripeljati v bolnišnico, kjer imajo možnost izvedbe konorarne intervencije 24 ur dnevno. Pomembno je, da bolniku z AKS že na terenu čimprej posnamemo 12-kanalni EKG. Na podlagi izvida se zdravnik odloči, kam bo bolnik prepeljan. Med prevozom bolnika v kateterizacijski laboratorij je priporočljivo, da dežurni zdravnik na terenu pokliče dežurnega internista sprejemne bolnišnice.

Iz določenih območij Slovenije je smiselno uporabiti tudi usluge, ki jih nudi HNMP - helikopterska nujna medicinska pomoč (hitrost).

Pri bolnikih z AKS, kjer v 12-kanalnem EKG ni elevacij ST/LKB, ni indicirana takojšnja PCI. Pri teh bolnikih je 12-kanalni EKG lahko nespecifičen (denivelacije ST spojnice, negativni T valovi) ali lahko tudi normalen. Take bolnike pogosto prepeljemo tudi v regionalno bolnišnico, kjer opravijo osnovno diagnostiko in se odločijo o morebitni premestitvi v intervencijski center.



Slika 2: 12-kanalni EKG pri bolniku z AKS brez elevacije ST. Vidne so izrazite denivelacije ST v prekordialnih odvodih, ki nakazujejo subendokardialno ishemijo večjega dela sprednje stene.

OBRAVNAVA BOLNIKA Z AKS NA TERENU

Delo ekipe NMP predstavlja vmesni člen med bolnikom in bolnišnico. Za kakovostno obravnavo in dober izid zdravljenja bolnika z AKS, je pomembno pravilno in hitro ukrepanje vsakega člana posebej in dobra povezanost med njimi. Poudarek je na hitrem ukrepanju, saj je čas od nastopa bolečine do odprtja koronarne arterije tisti, ki vpliva na zmanjšanje obsega nekroze srčne mišice in s tem tudi kvaliteto življenja bolnika po prebolelem AKS.

Pomembna je prepoznavna nujnosti bolnikovega stanja že iz sprejema klica ali ob prihodu v ambulanto NMP. Zagotoviti moramo najkrajši odzivni čas pred odhodom k bolniku na mesto dogodka.

Na mestu dogodka moramo posneti 12-kanalni EKG, da se lahko zdravnik čimprej odloči kako in kam bo potekal prevoz bolnika. Bolnik mora prejeti ustrezna zdravila, prevoz pa mora biti opravljen ob stalnem nadzoru vitalnih funkcij. Pripravljeni moramo biti tudi na zaplete kot so življenjsko nevarne motnje srčnega ritma (ventrikularna fibrilacija, ventrikularna tahikardija). Oprema za defibrilacijo in oživljanje mora biti ves čas ob pacientu.

V verigi obravnave bolnika z AKS še vedno predstavlja veliko težavo bolnik sam. Statistike NMP Kranj kažejo, da še vedno skoraj tretjina bolnikov z bolečino v prsih poišče pomoč sama v ambulanti, ostali pa pokličejo službo NMP po telefonu (naš cilj je da bi vsi poklicali za pomoč!).

Bolnikom je potrebno dati navodila, da ob pojavu tipične bolečine v prsih pokličejo, če bolečina ne popusti po 5 minutah in po nitroglicerinu. Podatki kažejo, da je zamuda s strani bolnika še vedno v povprečju predolga (tudi do več ur).

Obravnavo bolnika z AKS na terenu se začne v trenutku, ko bolnik z bolečino v prsih pokliče NMP.

Sprejem klica je prvi korak v zaporedju obravnave bolnika z AKS. Pomembno je, kako sprejmemo klic, saj bodo pridobljeni podatki vplivali na naše nadaljnje ukrepanje. Klic praviloma

sprejme dežurni zdravnik. Od kličočega moramo v kratkem in usmerjenem pogovoru izvedeti za kakšno bolečino v prsih gre in čas trajanja bolečine. Povprašamo po morebitnih spremljajočih simptomih (težko dihanje, slabost, bruhanje...) in podatke o že znani koronarni bolezni. Glede na dobljene podatke, moramo oceniti stopnjo nujnosti (verjetnost da ima bolnik AKS) in se odločiti za vrsto ukrepanja. V primeru tipične bolečine v prsih mora k bolniku vedno oditi celotna ekipa NMP z reanimobilom. Ni dopustno, da bolniku s tipično bolečino v prsih naročimo, naj sam poišče zdravnika ali se oglasi v ambulanti NMP! Pri izbiranju podatkov o bolniku je pomembno izvedeti tudi starost, spol in seveda natančno lokacijo dogodka. Zdravnik po telefonu naroči bolniku, naj vzame pol tablete Aspirina (250 mg), če nanj ni alergičen. Bolniku naroči, naj do prihoda ekipe NMP miruje.

Ob prihodu na mesto dogodka nadaljujemo z usmerjeno anamnezo. Sledi usmerjen klinični pregled bolnika z merjenjem krvnega tlaka, frekvence utripa in avskultacijo srca ter pljuč z oceno znakov morebitnega srčnega popuščanja. Pomembno je, da na bolnika ves čas delujemo umirjeno in mu razložimo postopke, ki jih bomo izvedli. Sledi snemanje 12-kanalnega EKG, na podlagi katerega se zdravnik odloči o nadaljnjih ukrepih. V primeru tipične bolečine in elevacij ST spojnice / LKB, je indicirana takojšnja PCI. Zdravnik na terenu mora, ko ugotovi, da ima bolnik miokardni infarkt z elevacijami ST spojnice, poklicati dežurnega internista intenzivnega oddelka in se dogovoriti za sprejem bolnika neposredno v kateterizacijski laboratorij. S tem ko že s terena sporočimo intervencijski ekipi podatke o bolniku z elevacijami ST in predvideni čas prihoda v intervencijski center in ko pripeljemo bolnika mimo sprejemnega oddelka bolnišnice neposredno v kateterizacijski laboratorij, skrajšamo čas od prihoda v bolnišnico do odprtja zaprte konorarne arterije.

Bolnik s tipično bolečino v prsih in nespecifičnim EKG izvidom (z nespecifičnimi spremembami ali celo normalnim EKG izvidom), ravno tako sodi v bolnišnico za nadaljnjo diagnostiko

in zdravljenje (regionalna bolnišnica). Tudi normalen EKG ob tipični klinični sliki ne izključuje razvijajočega miokardnega infarkta. V poteku obravnave bolnika z AKS je smiselno večkrat v krajših časovnih intervalih posneti več zaporednih 12-kanalnih EKG, saj na ta način lahko sledimo dinamiki sprememb pri razvijajočem se AKS.

Vedeti moramo, da sprememb v ST spojnici ne moremo ocenjevati le v standardnih odvodih, temveč v 12-kanalnem EKG. Čim prej v poteku obravnave začnemo tudi s terapevtskimi ukrepi: bolnik naj miruje in dobi MONA (morfij, kisik, nitroglicerin, aspirin). Vsem bolnikom z AKS apliciramo kisik preko Ohio ali Venturi maske, izberemo tako koncentracijo kisika, ki omogoča najboljšo saturacijo. Bolniku damo nitroglicerin (2 vpiha Nitrolingual-a ali eno tableto nitroglicerina) pod jezik, odmerek lahko ponovimo po 5 minutah, glede na učinek in vrednost krvnega tlaka. Nitroglicerina ne dajemo, če je sistolni krvni tlak nižji od 90 mgHg. Bolniku damo Aspirin (250 mg), če ga ni vzел že sam in če nanj ni alergičen. Bolnik dobi 6 - 8 tablet Plavixa (300 mg).

Bolniku nastavimo vensko pot in infuzijo fiziološke raztopine. V primeru, da bolečina po nitroglicerinu ni popustila, damo bolniku morfij vensko. Dajemo ga počasi in razredčenega ter ga titriramo počasi glede na njegov učinek (skupno do 0,1 mg na kg telesne teže). Zaradi pogostih slabostih ob dajanju morfija, bolniku lahko damo še ampulo antiemetika (Torecan) vensko. O aplikaciji Heparina, se pri bolniku z elevacijo ST spojnice, zdravnik posvetuje z dežurnim internistom po telefonu.

PREVOZ V BOLNIŠNICO

Bolnika moramo v reševalno vozilo prenesti! V nobenem primeru ne sme hoditi sam saj s tem še poslabšamo ishemijo miokarda in povečamo verjetnost pojava nenadnih motenj srčnega ritma (VT ali VF). Ves čas med prenosom in kasneje med prevozom spremljamo bolnikove življenjske funkcije, klinično in s pomočjo monitorja (EKG, pulzna oksimetrija, krvni

tlak) in ukrepamo ob morebitnih zapletih. Bolnika mora spremljati cela ekipa NMP z vso opremo in obvladati postopke oživljanja na višjem nivoju. Na bolnika poskušamo kljub naglici in hitri vožnji delovati pomirjajoče in mu razložimo kam ga peljemo (še posebej v primeru, da gremo neposredno v kateterizacijski laboratorij) in kakšni postopki ga praviloma čakajo v bolnišnici. Pomembno je predložiti ob predaji bolnika vso dokumentacijo.

ZAKLJUČEK

Ustrezna prepoznava in obravnava na terenu ter neposreden prevoz bolnikov z AKS z elevacijo ST spojnice v kateterizacijski laboratorij so pomembne in pogoste naloge ekipe NMP na terenu. Ob hitri in strokovni obravnavi teh bolnikov lahko bistveno prispevamo k preprečevanju dodatnih komplikacij in pomembno vplivamo na čimprejšnje in čimbolj polnovredno vključevanje v svoje domače in delovno okolje.

LITERATURA

- Noč M, Kranjec I, Pernat A, Akutni koronarni sindrom v Sloveniji, Ljubljana, 2005
- Noč M, Mohor M, Žmavc A, Kranjec I, Ploj T, Pernat A, Akutni koronarni sindrom, Priporočila za obravnavo v Sloveniji 2005, Ljubljana 2005
- Vencelj B, Obravnava pacientov z akutnim koronarnim sindromom na terenu – izkušnje Prehospitalne enote Nujne medicinske pomoči Kranj, v: Novosti pri zdravljenju pacientov z akutnim miokardnim infarktom, Radenci 2004
- Prestor J, Zdravstvena nega pacienta z akutnim koronarnim sindromom na terenu, v: Novosti pri zdravljenju pacientov z akutnim miokardnim infarktom, Radenci 2004
- Vencelj B, Mohor M, Interna predavanja PHE Kranj 2000-2005
- <http://www.ciim.org/aks.htm>

OSKRBA BOLNIKA S HUDO POŠKODBO GLAVE V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU

Petra Klemen

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

UVOD

Poškodba glave je pogost vzrok smrti in invalidnosti v razvitih državah. Po podatkih Evropskega združenja za intenzivno medicino (ESICM) je na 100000 prebivalcev 150 do 200 ljudi letno hospitaliziranih zaradi poškodbe glave (od blage do hude stopnje) in od tega 14 do 30 poškodovancev umre. Najbolj rizična je starostna skupina med 15. in 35. letom; 2,5- krat pogosteje so prizadeti moški (1). Najpogostejši vzrok teh poškodb predstavljajo prometne nesreče, sledijo padci, poškodbe v pretepih, strelne poškodbe in delovne ter športne nesreče.

DEFINICIJA HUDI POŠKODBE GLAVE

Pri vsaki poškodbi glave je potrebno določiti stopnjo prizadetosti oziroma resnost poškodbe. Kot huda poškodba glave se smatra tista, pri kateri je Glasgowska lestvica nezavesti (Glasgow Coma Scale, GCS) manj kot 8 ali enako 8 (1).

Poškodbo glave z GCS 9 - 12 pa smatramo kot zmerno in poškodbo glave z GCS 13 - 15 kot blago poškodbo.

Med vsemi primeri poškodbe glave je 10% hudih, 10% zmernih in 80% blagih poškodb (2).

PRIMARNA IN SEKUNDARNA POŠKODBA MOŽGANOV

Na smrtnost in obolevnost po poškodbi glave vplivata tako primarna kot sekundarna poškodba možganov. Na primarno poškodbo možganov, ki je posledica direktnega delovanja sile ob

sami nesreči, z zdravljenjem ne moremo vplivati. Lahko pa vplivamo na sekundarno poškodbo možganov in glavni namen zgodnje oskrbe poškodbe glave na terenu je ravno preprečevanje ali zmanjšanje nevarnosti sekundarne poškodbe možganov, kar dosežemo z oskrbo hipoksije in hipotenzije (1,3,4).

MORFOLOGIJA HUDE POŠKODBE GLAVE

Poškodbe glave lahko glede na morfologijo razdelimo v 2 glavni skupini:

- zlomi lobanje: zlomi lobanjskega svoda in zlomi lobanjske baze;
- intrakranialne lezije: epiduralni, subduralni, intracerebralni hematom, kontuzija možganov, difuzna aksonska poškodba (1,3).

Pri obravnavi poškodovanca s hudo poškodbo glave na terenu morfologija poškodbe nima vpliva na oskrbo in zdravljenje, je pa pomemben dejavnik pri nadaljnji obravnavi v bolnišnici, saj je od nje odvisno, ali bo potrebno kirurško zdravljenje (odstranitev hematoma), poleg tega pa ima morfologija poškodbe tudi prognostično vrednost.

ZAČETNI PREGLED PACIENTA S HUDO POŠKODBO GLAVE NA TERENU

Pridobivanje anamnestičnih podatkov se v primeru hude poškodbe glave pogosto zapostavlja. Kljub temu, da smo pri poškodovancu »obremenjeni« z ugotavljanjem poškodb in s postopki zdravljenja, ne smemo pozabiti, kako pomembni so podatki o mehanizmu poškodbe in začetnemu stanju zavesti takoj po poškodbi, kar nam lahko posredujejo očitvidci nesreče.

Anamnestični podatki, o katerih se pozanimamo na terenu, naj po možnosti vključujejo:

- prejšnje bolezni;
- podatki o zaužitih zdravilih, drogah in alkoholu;

- možnost zdravstvenih vzrokov za nesrečo (npr. epileptiki, srčni bolniki, ipd.);
- čas in kraj nesreče, mehanizem nesreče ter hitrost ob trku;
- uporaba zračnih blazin, varnostnih pasov, čelad;
- stanje zavesti in vitalnih parametrov tik po nesreči;
- ocenjena izguba krvi.

Začetni pristop k pacientu s hudo poškodbo glave vključuje (1,2,3,5,6):

- zaščito dihalnih poti;
- zagotovitev optimalne oksigenacije in ventilacije;
- nadomeščanje tekočin in preprečevanje hipotenzije;
- oceno nevrološkega stanja;
- sekundarni pregled poškodovanca.

Cilj oskrbe vsakega poškodovanca je, da zagotovimo prosto dihalno pot, optimalno izmenjavo plinov v pljučih in stabilni krvni obtok oz. zadostni minutni volumen srca. Na terenu iščemo tista stanja, ki ogrožajo ali bodo v kratkem ogrožala življenje in jih skušamo odpraviti. Dokončna ocena in oskrba poškodovanca s podrobnejšim odkrivanjem vseh poškodb pa se vrši v bolnišnici.

1. Preverjanje dihalnih poti in dihanja

Bistveno je, da preprečujemo hipoksijo. Hipoksija je namreč pomemben sekundarni vzrok smrtnosti in obolevnosti po poškodbi možganov. Meja, kdaj govorimo o hipoksiji, pri poškodovancih ni povsem jasna, je pa arbitrarno določena. O hipoksemiji govorimo, kadar gre za arterijsko saturacijo (SpO₂) manj kot 90 %, apnejo ali cianozo (2).

Če je le možno, vzdržujemo SpO₂ nad 95%. Vsem poškodovancem s poškodbo možganov damo kisik (po maski) ne glede na težo poškodbe, paciente z GCS manj ali enako 8 pa intubiramo in mehansko ventiliramo. Kadar ima poškodovanec hkrati tudi tenzijski pnevmotoraks, je bistveno, da takoj izvedemo razbremenilno punkcijo le-tega. Prav tako preprečujemo in zdravimo aspiracijo (1,2,3,6).

2. Preverjanje krvnega obtoka

Hipovolemija in hipotenzija sta prav tako pomembna sekundarna vzroka smrtnosti in obolevnosti po poškodbi možganov.

Ko smo oskrbeli dihalne poti in zagotovili ustrezno oksigenacijo in ventilacijo, usmerimo svojo pozornost na krvni obtok. Za oceno krvnega obtoka v predbolnišničnem okolju se uporabljata srčna frekvenca in krvni tlak. Čeprav pogosto nista v dobrem sorazmerju z dejansko izgubo krvi, trenutno nimamo druge metode za kvantitativno opredelitev izgube krvi. O hipotenziji govorimo, kadar je sistolični krvni tlak manj kot 90 mmHg (1,2,3,6).

Nastavimo najmanj 2 periferni venski kanili velikega lumna (G 14 - 16) in nastavimo infuzijo koloidov (6% HAES) ali kristaloidov (0,9 % NaCl, Ringerjeva raztopina) (6). Za zagotovitev adekvatnega cerebralnega perfuzijskega tlaka (nad 70 mmHg) si prizadevamo vzdrževati sistolični krvni tlak nad 100-120 mmHg oz. srednji arterijski tlak nad 90 mmHg. Če kljub ustreznemu nadomeščanju tekočin znotraj nekaj minut ne pride do ustreznega zvišanja krvnega tlaka, damo vazopresor dopamin (1, 6). Cilj teh ukrepov je, da vzdržujemo perfuzijo vitalnih organov, dokler ne pride do dokončne kirurške oskrbe in hemostaze (7).

Kadar je bolnik hipotenziven, vedno iščemo vzrok v ekstrakranialnih poškodbah, kot so hematotoraks, zlom medenice, ruptura jeter, vranice, tamponada srca ipd. (izjema je le zelo obsežna krvavitev iz raztrganin skalpa). Izolirana intrakranialna poškodba namreč ne povzroča hipotenzije, saj že 100-150 ml krvi znotraj lobanje zadostuje za možgansko smrt zaradi herniacije (izjema so novorojenčki in dojenčki) (1). V redkih primerih je lahko hipotenzija posledica nevrogenega šoka zaradi pridružene poškodbe hrbtenice; takšna hipotenzija se ne odziva na nadomeščanje tekočin (8).

Druga nevarnost pri hudi poškodbi glave je, da lahko kompresija možganskega debla in podaljšane hrbtenjače sproži

srčne aritmije in kardiovaskularno nestabilnost. Zato je priporočljivo, da vsakemu pacientu posnamemo srčni ritem in ga pustimo na monitorju tudi ves čas med prevozom (9).

3. Orientacijski nevrološki pregled

Po začetni stabilizaciji vitalnih znakov in pred sedacijo, analgezijo in relaksacijo opravimo nevrološki pregled. Le-ta obsega (1, 2, 3):

- oceno zavesti po GCS;
- pregled zenic;
- pregled motoričnega odgovora na vseh štirih okončinah;
- preiskavo refleksov možganskega debla;
- ugotavljanje prisotnosti krčev.

a) Ocena zavesti po GCS

Lestvico GCS (tabela 1) sta leta 1974 razvila Taesdale in Jennett kot objektivno mero za stopnjo zavesti po poškodbi glave (10). Sčasoma je postala najbolj razširjena klinična metoda za ocenjevanje resnosti poškodbe glave.

Tabela 1: Glasgowska lestvica nezavesti.

ODPIRANJE OČI		VERBALNI ODGOVOR		MOTORIČNI ODGOVOR	
spontano	4	orientiran govor	5	uboga ukaze	6
na ukaz	3	zmeden govor	4	smiselni gibi	5
na bolečino	2	neustrezne besede	3	reakcija umika	4
nič	1	nerazumljivi glasovi	2	odgovor v fleksiji	3
		nič	1	odgovor v ekstenziji	2
				nič	1

Pomembna je tako vrednost GCS, kot tudi čas ocenjevanja. Pri določitvi je potrebna skrajna previdnost. GCS ne sme biti prikazana le kot ena številka, temveč moramo posebej zapisati vrednosti za odpiranje oči, motorični in verbalni odgovor. Določanje GCS-a ni enkratno, temveč se mora ponavljati v rednih intervalih. Vrednotenje po analgeziji, sedaciji in mišični

relaksaciji ni več smiselno (11, 12). Prav tako je potrebna previdnost pri hipoglikemiji, akutnem alkoholnem opoju in pri zastrupitvah z drogami ali pomirjevali, kar vse vpliva na vrednost GCS (13). Na oceno GCS vplivata tudi hipoksija in hipotenzija, saj zavirata nevrološki odgovor (kar pomeni, da ocenimo vrednosti nižje, kot so dejansko). Zato moramo pred oceno GCS po možnosti odpraviti tako hipotenzijo kot hipoksijo.

b) Pregled zenic

Ugotavljamo velikost zenic, simetričnost in reakcijo na direktno ter indirektno osvetlitev (1,2,3). Asimetrija zenic je definirana kot razlika v velikosti zenic vsaj 1 mm. Pregled zenic ima ključno vlogo za spremljanje napredovanja in širjenja morebitne krvavitve oziroma za spremljanje herniacije. Pri nezavestnem pacientu s hudo poškodbo glave, ki ima enostransko ali obojestransko razširjeni in nereaktivni zenici, smatramo, da gre za možgansko herniacijo in začnemo s takojšnjimi ukrepi za zniževanje ICP.

c) Pregled motoričnega odgovora na vseh štirih okončinah

Pri nezavestnem poškodovancu ga ugotavljamo z bolečinskim dražljajem (1).

Monopareza je rezultat neposredne poškodbe uda ali posledica okvare živčnega pleteža.

Hemipareza je večinoma posledica intrakranialne poškodbe. Parapareza in tetrapareza sta večinoma posledici poškodbe hrbtenjače.

d) Preiskava refleksov možganskega debla

Ugotavljamo kornealni refleks, prisotnost nenormalnih očesnih gibov, refleks kašlja in žrelni refleks (1).

e) Prisotnost krčev

Opazujemo, ali pri poškodovancu pride do pojava krčev.

4. Sekundarni pregled poškodovanca

Po primarnem pregledu in stabilizaciji življenjskih funkcij sledi sekundarni pregled poškodovanca, ki naj obsega :

- inspekcijo in palpacijo skalpa (raztrganine, zlomi, prisotnost tujkov);
- prepoznavanje znakov zloma lobanjske baze (periorbitalni hematomi, retroavrikularni hematomi oz. ekhimoze - Battlejev znak, rinoreja, otoreja);
- pregled maksilofacialnih poškodb in poškodb oči;
- pregled poškodb drugod po telesu (1).

PREBOLNIŠNIČNO ZDRAVLJENJE HUDE POŠKODBE GLAVE

A. Nujni začetni ukrepi

1. Hitra sekvenčna intubacija

Pacienta z GCS manj ali enako 8 intubiramo. Intubacijo izvedemo ob *ročni imobilizaciji glave* (zmanjšuje premike vratne hrbtenice) in ob *Selickovem manevru* (pritisk na krikoid, ki preprečuje regurgitacijo in posledično aspiracijo želodčne vsebine) (14). Pred intubacijo damo sedativ, analgetik in mišični relaksant. Z uporabo teh zdravil zdravimo bolečino, ki povzroča zvišanje intrakranialnega tlaka, izboljšamo uspešnost endotrahealne intubacije in preprečujemo njene zaplete.

Izmed *analgetikov* uporabimo morfij, piritramid (Dipidolor), fentanil (Fentanyl) ali ketamin (Ketanest), izmed *sedativov in anestetikov* midazolam (Dormicum), etomidat (Hypnomidate, Etomidate), tiopental (Nesdonal) ali propofol (Diprivan), izmed *mišičnih relaksantov* pa sukcinilholin (Leptosuccin) in vekuronij (Norcuron).

Bistvena vloga intubacije je vzdrževanje prostih dihalnih poti z namenom zagotoviti ustrezno oksigenacijo in ventilacijo ter preprečevanje aspiracije. Pacienti z GCS ≤ 8 zaradi motenj zavesti ne morejo ustrezno zaščititi svojih dihalnih poti. Poleg tega so poškodovanci s poškodbo glave že zaradi same narave

poškodbe bolj nagnjeni k aspiraciji in zapori dihalnih poti s krvjo, izbruhano vsebino in vsebino v ustni votlini. Dihalna stiska je še dodatno lahko posledica intrakranialnega dogajanja in prizadetosti centra za dihanje (8).

Poleg vrednosti GCS ≤ 8 obstajajo še nekatere druge indikacije za endotrahealno intubacijo pri poškodovancih:

- nesposobnost vzdrževanja proste dihalne poti;
- hipoksemija, ki se ne popravi po dovajanju kisika preko obrazne maske;
- hemodinamska nestabilnost;
- poškodbe obraza in zgornjih dihal;
- hud nemir (14).

Endotrahealna intubacija je najbolj učinkovita in razširjena metoda za vzdrževanje proste dihalne poti, obstajajo pa tudi druge možnosti, kot sta laringealna maska in kombitubus.

Intubacija pri poškodovancu je otežkočena zaradi več vzrokov. Pogoji, v katerih intubiramo, so večkrat neugodni, večkrat je pridružena poškodba obraza in obraznih kosti, pacienti niso tešči, ustna votlina je napolnjena s krvjo in izbruhano vsebino, upoštevati moramo sum na poškodbo vratne hrbtenice. Vse navedeno otežuje intubacijo (14). Kot zanesljiva metoda za ugotavljanje lege tubusa se poleg avskultacije priporoča kapnometrija oz. kapnografija (15).

Kadar je intubacija pri poškodovancu s hudo poškodbo glave izvedena na neustrezen način (npr. neizkušenost izvajalca, neprimerna ali odsotna premedikacija, neugodne spremljajoče okoliščine ipd.), lahko povzroči resne komplikacije (neprepoznana lega tubusa v požiralniku, zvišanje intrakranialnega tlaka ob intubiranju, sproženje bruhanja ob poskusu intubacije, posledična aspiracija in poslabšanje hipoksije) in poslabšanje poškodovančevega stanja. Zaradi tega mora intubacijo pri hudi poškodbi glave izvajati izkušeno osebje, prav tako pa mora poškodovanec vedno dobiti predhodno analgezijo, sedacijo in relaksacijo. Od tega lahko odstopimo le v primeru srčnega in dihalnega zastoja!!!

2. Oksigenacija in mehanska ventilacija

Skrbimo za ustrezno oksigenacijo in pacienta mehansko ventiliramo. Namen je preprečevati oz. zdraviti hipoksijo. Če je le možno, vzdržujemo SpO₂ nad 95% (1,2,6). Dihalni volumen ohranjamo med 7-10 ml/kg telesne teže in frekvenco dihanja med 10-12 / min. Ogljikov dioksid v izdihanem zraku (etCO₂) pri poškodovancu s hudo poškodbo glave in normalnim tlakom vzdržujemo med 4,0 - 4,66 kPa (30 - 35 mmHg) (6).

3. Nadomeščanje tekočin

Z nadomeščanjem tekočin preprečujemo hipotenzijo. Priporočajo se kristaloidi (0,9% raztopina NaCl in Ringerjeva raztopina) in koloidi (HAES) (1, 3, 6). Raztopina glukoze se ne daje (razen pri dokazani hipoglikemiji).

Obstaja nekaj avtorjev, ki odsvetujejo nadomeščanje tekočin na terenu in v bolnišnici pred dokončnim kirurškim zdravljenjem. Menijo, da z nadomeščanjem tekočin lahko pride do sekundarne izgube krvi zaradi izpodrivanja hemostatičnih strdkov, do ojačanja krvavitve zaradi zviševanja krvnega tlaka in do hemodilucije. Prav tako ugotavljajo, da je zaradi zgodnjega nadomeščanja tekočin več pooperativnih komplikacij, kot so respiratorni distres sindrom (ARDS), sepsa, koagulopatije in ledvična odpoved. Na osnovi tega priporočajo, da se z nadomeščanjem tekočin v primeru notranjih krvavitev, ki jih brez kirurškega zdravljenja ne moremo obvladati, počaka do kirurške zaustavitve krvavitve. Kadar gre za krvavitve, ki jih na terenu lahko zaustavimo in kontroliramo (npr. iz okončin), pa v nadomeščanju tekočin ne vidijo zadržkov (7, 16, 17, 18).

4. Drugi ukrepi za zniževanje intrakranialnega tlaka

Ob slabšanju nevrološkega stanja in znakih napredujoče herniacije prideta v poštev hiperventilacija in manitol. Njuna uporaba na terenu se ni uveljavila. Odprto ostaja vprašanje hlajenja (inducirane hipotermije); določene raziskave kažejo, da naj bi hlajenje ugodno vplivalo na nevrološki razplet pri hudi poškodbi glave.

Zdravljenje hipoglikemije. Sprememba zavesti in nevrološkega stanja pri poškodovancu ni nujno posledica poškodbe glave. Lahko gre za druga spremljajoča stanja, ki so prispevala k nesreči, kot so hipoglikemija, akutni alkoholni opoj, uživanje psihoaktivnih substanc ipd.

Hipoglikemija se lahko kaže s spremenjenim stanjem zavesti z ali brez žariščnih nevroloških znakov. Priporočljivo je, da vsakemu pacientu s poškodbo glave in nepojasnjnim nevrološkim stanjem že na terenu določimo krvni sladkor in se tako izognemo nepotrebnim diagnostičnim in terapevtskim ukrepom (19, 20).

V primeru hipoglikemije pacientu apliciramo glukozo. Pri vseh ostalih pacientih s poškodbo glave se raztopina glukoze ne daje, saj lahko poslabša možganski edem.

B. Ostali ukrepi

- Imobilizacija vratne hrbtenice;
- Imobilizacija hrbtenice na vakuumski blazini;
- Oskrba zlomov in ran drugod po telesu;
- Preprečevanje podhladitve.

Sledi **prevoz** stabiliziranega pacienta in najava v bolnišnico.

PROGNOZA PRI HUDI POŠKODBI GLAVE

Po podatkih Evropskega združenja za intenzivno medicino 30% poškodovancev s hudo poškodbo glave umre, 2% ostane v trajnem vegetativnem stanju, 15% ima hude posledice oz. hudo invalidnost, 20% zmerne posledice in 33% dobro okreva (1).

Na prognozo hude poškodbe glave vplivajo mnogi dejavniki, ki jih prikazuje tabela 2.

Faktorji, ki najbolj vplivajo na izhod, so:

- starost, globina in trajanje nezavesti po poškodbi, narava in obsežnost intrakranialne in ekstrakranialnih okvar, splošno zdravstveno stanje ter kakovost oskrbe in zdravljenja.

Tabela 2. Prognostični dejavniki pri hudi poškodbi glave (1).

<i>Prognostični dejavnik</i>	<i>Dobra prognoza</i>	<i>Slaba prognoza</i>
Starost	Najstniki in mlajši odrasli	Majhni otroci, starostniki
Motorični odgovor	Visoka vrednost v lestvici GCS	Nizka vrednost v lestvici GCS
Zenični odgovor	Enaki in reaktivni zenici	Obojestransko nereaktivni
Velikost zenic	Normalna	Razširjeni
Verbalni odgovor	Visok nivo odgovora v GCS	Nizek nivo odgovora v GCS
Odpiranje oči	Dober odgovor	Slab odgovor
Intrakranialna diagnoza	Operativna lezija	Difuzna poškodba
Intrakranialni pritisk	Normalen	Zvišan
Ekstrakranialne komplikacije	Odsotne	Številne in trajajoče

Okrevanje je najhitrejše prve tedne po poškodbi. Več kot 90 % bolnikov doseže po 6 mesecih svojo dokončno nevrološko stanje, čeprav sam postopek rehabilitacije lahko traja več let (3). Zlasti pri mlajših se lahko z ustrezno rehabilitacijo izboljšanje doseže tudi po dveh letih ali več.

ZAKLJUČEK

Če pregledamo podatke iz literature, lahko vidimo, da so avtorji še vedno zelo neenotni glede pomena zdravljenja hude poškodbe glave na terenu. Kljub temu, da nekateri predbolnišnično oskrbo odsvetujejo (saj menijo, da se s tem le podaljšuje čas do dokončne oskrbe v bolnišnici in da se poslabša prognoza poškodovancev zaradi pogostejših komplikacij pri intubaciji), mnoge raziskave potrjujejo pomen v

članku opisanega predbolnišničnega zdravljenja pri hudi poškodbi glave. Hipoksija in hipotenzija morata biti korigirani že na terenu, saj sta pomembni dejavniki umrljivosti in invalidnosti po hudi poškodbi glave! Še vedno pa velja, da je najboljši način za preprečevanje smrti zaradi hude poškodbe glave preventiva (21), zato morajo biti naši ukrepi usmerjeni tudi v osveščanje ljudi o pomenu uporabe čelad, varnostnih pasov, spoštovanja omejitev hitrosti in podobnih ukrepov.

Ker obstajajo v Sloveniji med posameznimi področji velike razlike v oskrbi hude poškodbe glave na terenu, upamo, da bomo s pomočjo izobraževanj in praktičnih usposabljanj za zdravnike in zdravstvene tehnike (zlasti tiste, ki delujejo v okviru manjših zdravstvenih domov, v 1.a in 1.b enotah) dosegli, da bodo sčasoma te razlike vedno manjše. Želimo si tudi, da bi se izboljšala kakovost dela dispečerskih služb v Sloveniji, saj se prvi korak v oskrbi hude poškodbe glave na terenu začne že na nivoju sprejema klica na 112.

LITERATURA

1. Piek J, Gentleman D. Neurotrauma – module 1. Dundee: European Society of Intensive Care Medicine, 1999: 1-33
2. Gabriel EJ, Ghajar J, Jagoda A et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation. J Neurotrauma 2002; 19: 111-74
3. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support Instructor Course. Chicago, 1997: 219-60
4. Graham DI, Adams JH, Doyle D. Quantification of primary and secondary lesions in severe head injury. Acta Neurochir 1993; 57:41-8
5. Mass AIR. Guidelines for management of severe head injury. In: Vincent JL. Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlin: Springer, 1996: 707-15

6. Slovensko združenje za intenzivno medicino. Priporočene smernice za ukrepe in zdravljenje pri poškodovancih s hudo poškodbo glave. Zdrav Vestn 2004; 73: 31-6
7. Fowler R, Pepe PE. Prehospital care of the patient with major trauma. Emerg Med Clin N Am 2002; 20: 953-74
8. Biros MH, Heegaard W. Prehospital and resuscitative care of the head - injured patient. Curr Opin Crit Care 2001; 7: 444-9
9. Provencio JJ, Bleck TP. Cardiovascular disorders related to neuroemergencies. In: Cruz J. Neurologic and Neurosurgical Emergencies. Philadelphia: Saunders; 1998: 39-50
10. Taesdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 1974; 2: 81-4
11. Winkler JV, Rosen P, Alfry EJ. Prehospital use of the Glasgow Coma Scale in severe head injury. J Emerg Med 1984; 2: 1-6
12. Marion DW, Carlier PM. Problems with initial Glasgow Coma Scale assessment caused by prehospital treatment of patients with head injuries: results of national survey. J Trauma 1994; 36 : 89-95
13. Carrigan TD, Field H. Toxicological screening in trauma. J Acad Emerg Med 2000; 17:33-7
14. Langeron O. Trauma airway management. Curr Opin Crit Care 2000; 6: 383-9
15. Grmec Š, Mally Š. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. Emerg Med J 2004; 21: 518-20
16. Pepe PE, Mosesso VN, Falk JL. Prehospital fluid resuscitation of the patient with major trauma. Prehosp Emerg Care 2002; 6: 81-91

17. Stern SA. Low-volume fluid resuscitation for presumed hemorrhagic shock: helpful or harmful. *Curr Opin Crit Care* 2001; 7: 422-30
18. Roberts I, Evans P, Bunn F et al. Is the normalisation of blood pressure in bleeding trauma patients harmful? *Lancet* 2001; 357: 385-7
19. Grmec Š. Hypoglycaemia masquerading as traumatic head injury. *Journal of the Israel Society of Anaesthesiologists, Haifa*, 1998; 44:24
20. Luber S, Brady W, Brand A et al. Acute Hypoglycemia masquerading as head trauma: a report of four cases. *Am J Emerg Med* 1996; 14: 543-7
21. Stocchetti N. Risk prevention, avoidable deaths and mortality-morbidity reduction in head injury. *Eur J Emerg Med* 2001; 8: 215-9

NOVOSTI V IZVAJANJU TEMELJNIH IN DODATNIH POSTOPKOV OŽIVLJANJA

Janez Kramar, Matej Mažič***

**Reševalna služba, ZD Velenje*

***Reševalna postaja, ZD Celje*

UVOD

Kot pri vseh znanstvenih vedah, tudi v medicini prihaja do novih s strokovnimi argumenti podprtih dokazov, na podlagi katerih nekoč neomajno prepričanost tako rekoč ovržemo. Tako moramo čez noč sprejeti novo doktrino, se jo naučiti, naučiti tudi tiste, ki smo jih učili še včeraj drugače in prepričati seveda že prepričane. Pa vendarle, smernice so dobrodošle in vodijo v kvaliteto dela, posledično pa nam pomagajo izogniti se stresu, ki nas itak vsak dan prežema do kosti in globlje.

NOVOSTI PRI TEMELJNIH POSTOPKIH OŽIVLJANJA - ODRASLI

Za odrasle se smatrajo vsi, ki že imajo izražene sekundarne spolne znake. Seveda jih ne slačimo, da bi znake preverili, temveč je to ohlapno pravilo - če smatramo, da so znaki izraženi, praviloma je to okrog 12 leta, jih oživljamo kot odrasle osebe. **Indikacija za pričetek TPO je nezavestna žrtev, ki ne diha normalno.**

- Pri zunajbolnišničnem srčnem zastoju, ki je nastopil brez prič, izvajamo TPO 2 min pred prvo defibrilacijo (t.j. 5 ciklusov 30 kompresij in 2 vpihov).
- Prvo defibrilacijo pa izvedemo takoj, če gre za opazovani srčni zastoj ali če so bili pred prihodom ekipe nujne medicinske pomoči izvajani učinkoviti temeljni postopki oživljanja.

- S prvo defibrilacijo prav tako ne odlašamo pri intrahospitalnem srčnem zastoju, saj se pričakuje, da gre v tem primeru za opazovani srčni zastoj.

1. Masaža srca - mesto masaže

Položaj rok poiščemo tako, da peto dominantne roke položimo na sredino prsnice, prekrižamo prste obeh rok in ne drsimo s prsti po rebrnem loku. Pritiskamo le na prsnico in ne s prsti na rebra. Pazimo, da ne pritiskamo na zgornji del trebuha. Prsni koš naj se vtisne za 4 – 5 cm. Frekvenca masaže srca je 100/min. Priporočena frekvenca ni število stisov v minuti. Teh je dejansko manj in število je odvisno od prekinitev za umetno dihanje.

2. Umetno dihanje

Ne priporoča se več dveh začetnih vpihov, temveč začnemo takoj z 30 masažami srca. Vpihi naj trajajo 1 sekundo. Pri dihanju se vprašamo, ali je dihanje normalno? Veliko laikov zamenja agonalno dihanje za zadostno, zato je pri pouku le-teh potrebno agonalnemu dihanju posvetiti posebno pozornost. ERC obljublja, da bo za lažjo ponazoritev izdal video. Podihavanje ni dihanje in pri osebi, ki je neodzivna in ne diha normalno, začnemo s TPO.

Za laike velja, da vedno, (tudi pri sumu na poškodbo vratne hrbtenice) sprostijo dihalno pot z vzvratitvijo glave in dvigom spodnje čeljusti, izurjeni zdravstveni delavci pa naj se le tega izogibajo.

3. Razmerje med pritiski in vpihi

Razmerje je 30:2, pri čemer je najprej trideset masaž in nato dva vpiha ne glede na število reševalcev.

4. Defibrilacija z AED

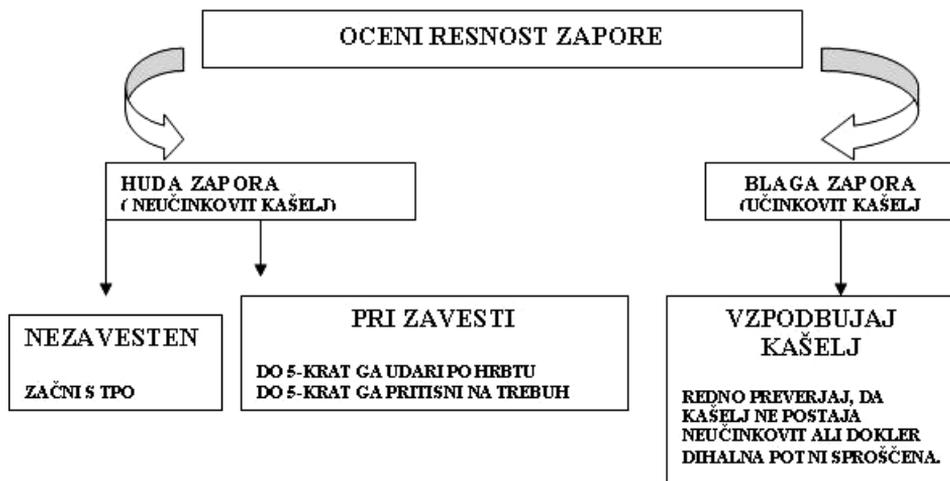
Priporočena je namestitev defibrilatorja na javnem mestu, kjer pričakujemo zastoj srca pred pričami enkrat v dveh letih.

Program javno dostopnih defibrilatorjev se izvaja tudi v Sloveniji. Če je zastoj pred pričami moramo takoj uporabiti defibrilator in 1x defibrilirati, temu pa sledi 2 minutni TPO brez preverjanja življenjskih znakov ali pulza. Za prvi sunek se uporabi 150 J pri bifaznih defibrilatorjev in 360 J pri monofaznih defibrilatorjih. AED nastavi energijo avtomatsko.

5. Oživljanje le z masažo srca

Tisti, ki niso pripravljene oživljati z umetnim dihanjem, naj oživljajo le z masažo srca, ob tem pa je potrebno vseeno sprostiti dihalno pot, saj se s samo masažo doseže tudi nekaj pretoka zraka skozi pljuča. Taka metoda oživljanja je primernejša tudi takrat, ko nekomu dajemo navodila preko telefona. Pa vendarle, je način TPO s predihavanjem boljši.

6. Tujek v dihalih



Žrtev, ki je pri zavesti se nagne naprej medtem, ko jo s peto dlani udarjamo po hrbtu. S takšnim položajem se izognemo zdrsni tujka globlje v dihala. Cilj je sprostiti dihalno pot in ne dati pet udarcev zato po vsakem udarcu preverimo, če se je dihalna pot sprostila.

Pritiske na trebuh naredimo tako, da eno roko stisnemo v pest in jo položimo na sredino med popkom in žličko. Z drugo roko primemo prvo in na kratko močno pritisnemo navznoter in navzgor. Postopek ponovimo do petkrat. Otroke do prvega leta ne pritiskamo na trebuh.

7. TPO otrok

Zaradi lažjega učenja in pomnenja se laike uči, da se otroke oživlja tako kot odrasle, vendar je na začetku potrebno dati 5 vpihov in nato nadaljevati s ciklusom 30:2 tako kot pri odraslih. Reševalec, ki je sam, najprej oživlja 1 minuto preden gre po pomoč.

a. Mesto masaže – otroci

Za vse starosti velja, da je mesto masaže spodnja tretjina prsnice, 1 prst nad xyfoidom. Prsni koš je potrebno stisniti za približno eno tretjino žrtvine globine. Pri dojenčkih do 1 leta starosti masiramo z dvema palcema ali z dvema prstoma, pri otrocih nad 1 letom pa s peto ene ali dveh rok. Tehnika masaže je lahko izbira reševalca. Frekvenca je 100 v minuti.

b. Umetno dihanje in razmerje - TPO otroci

Damo pet začetnih vpihov, prsni koš naj se neznatno, (zmerno) dviguje. Intubacija je postala zlati standard, frekvenca dihanja je 12 - 20 v minuti.

Razmerje med masažami in umetnim dihanjem je pri enem reševalcu 30:2, pri dveh pa 15:2, laiki vedno 30:2.

c. Defibrilacija z AED - otroci

AED - avtomatski zunanji defibrilator uporabljamo od 1 leta dalje. V starosti od 1 – 8 leta moramo uporabiti otroške elektrode oziroma zmanjšamo jakost električnega sunka. Po novem uporabljamo za defibrilacijo 4J/kg telesne teže.

DODATNI POSTOPKI OŽIVLJANJA

Defibrilacijska energija

Pri VF/VT ukrepamo z enim el. šokom ter nemudoma pričnemo z izvajanjem zunanje masaže srca in umetne ventilacije v razmerju 30:2. Ne ocenjujemo srčnega ritma takoj po defibrilaciji in ne tipamo pulza. Po dveh minutah od defibrilacije preverimo srčni ritem (ev. pulz) in po potrebi zopet defibriliramo.

- Priporočena el. energija prvega el. šoka za bifazni defibrilator je 150 - 200J. Naslednji in vsi ostali el. šoki so z energijo 150 - 360J.
- Priporočena el. energija v primeru uporabe monofaznega defibrilatorja je 360 J za prvi in vse nadaljnje el. šoke.

Fina ventrikularna fibrilacija

- Če obstaja dvom, ali gre za fino VF ali asistolijo, ne pričnemo z defibrilacijo; nadaljujemo z zunanjo masažo srca in umetno ventilacijo.

Adrenalin med oživljanjem

- VF/VT: daj adrenalin 1mg i.v. če VF/VT vztraja, po drugem el. šoku. Ponavljaj dozo adrenalina na vsakih 3-5 min, če VF/VT vztraja.
- Asistolija ali PEA: daj adrenalin 1 mg i.v. takoj ko je vzpostavljena i.v. pot. Ponavljaj dozo adrenalina na 3-5 min, dokler ni dosežen ROSC.

Antiaritmiki med oživljanjem:

- Če VF/VT vztraja tudi po tretjem el. šoku, daj amiodaron 300 mg i.v. v bolusu. Naslednja doza je 150 mg, če gre za rekurentno ali refraktorno VF. V nadaljevanju lahko v tem primeru dodamo še 900 mg amiodarona v kontinuirani infuziji v 24 urah.

- Če amiodaron ni na voljo kot alternativo uporabimo lidokain v dozi 1mg/kgtt. Ne preseži doze 3mg/kgtt v prvi uri.

Trombolitična terapija med oživljanjem

- Če gre za dokazano ali suspektno pljučno embolijo, lahko med oživljanjem uporabimo trombolizo, vendar se po njenem dajanju pričakuje izvajanje reanimacijskih ukrepov še 60-90 min po apliciranju trombolitika.

Postreanimacijska oskrba - terapevtska hipotermija

- Nezavestni odrasli bolniki z spontano cirkulacijo, po zunajbolnišničnem srčnem zastoju zaradi VF naj bodo ohlajeni na 32-34°C za 12-24 ur.
- Blaga hipotermija je morda koristna pri nezavestnih odraslih bolnikih s spontano cirkulacijo po zunajbolnišničnem srčnem zastoju zaradi »non-shockable« ritmov ali po srčnem zastoju v bolnišnici.

OSNOVNI ALGORITEM OŽIVLJANJA

Gre za standardizacijo ukrepov pri oživljanju, ki temelji na inicialnem srčnem ritmu. Tako ločimo srčne ritme, ki zahtevajo defibrilacijo (VF in VT brez pulza) ter tiste, ki tega ne zahtevajo (asistolija in električna aktivnost srca brez utripa).

Algoritem ukrepanja pri srčnem zastoju v primeru VF/VT

Na začetku čimprej izvedemo eno defibrilacijo z energijo 150 - 200 J bifazno (360 J monofazno).

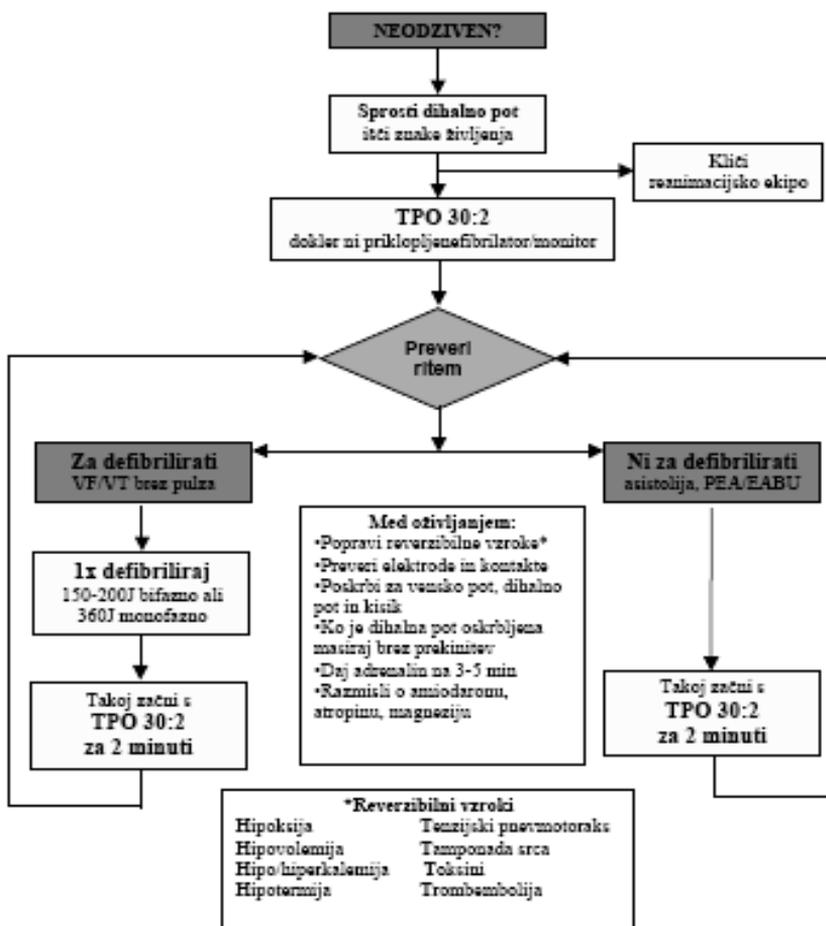
- Takoj po defibrilaciji začnemo izvajati TPO (30:2) brez preverjanja ritma na monitorju ali tipanja pulzov
- Nadaljujemo TPO še 2 minuti in šele nato hitro preverimo ritem na monitorju:
 - Če VF/VT vztraja
 - Nadaljujemo z drugo defibrilacijo z energijo 150 - 360 J bifazno (360 J monofazno).
 - Po defibrilaciji takoj nadaljujemo s TPO za 2 minuti.

- Ustavimo se in hitro preverimo ritem na monitorju.
- Če VF/VT vztraja, damo 1 mg adrenalina IV in takoj nadaljujemo s tretjo defibrilacijo z energijo 150 - 360 J bifazno (360 J monofazno).
- Takoj nadaljujemo z TPO za 2 minuti.
- Ustavimo se in hitro preverimo ritem na monitorju.
- Če VF/VT vztraja, damo amiodaron 300 mg IV in takoj po tem defibriliramo (četrti šok) z energijo 150 - 360 J bifazno (360 J monofazno).
- Takoj nadaljujemo z TPO za 2 minuti.
- 1 mg adrenalina dajemo I.V. takoj pred defibrilacijo (na 3-5 minut).
- Naslednje defibrilacije izvajamo po poteku 2 minut TPO-a in ko potrdimo da VF/VT še vztraja.
- Če opazimo električno aktivnost, ki je združljiva s srčnim iztisom, preverimo morebitne znake življenja in/ali pulze.
 - Če obstajajo pulzi, začnemo z ukrepi po oživljanju.
 - Če ni pulzov, nadaljujemo s TPO in z ukrepi po algoritmu za asistolijo in PEA-o.
- Če vidimo asistolijo, nadaljujemo s TPO po algoritmu za asistolijo in PEA-o.

Algoritem ukrepanja pri srčnem zastoju v primeru PEA

- Takoj začnemo z izvajanjem TPO (30:2).
- Preverimo kontakte na elektrodah brez, da prekinjamo TPO.
- Čim prej vzpostavimo vensko pot in damo 1 mg adrenalina i.v.
- Dokončno oskrbimo dihalno pot in nato izvajamo masažo srca brez prekinitev za ventilacijo.
- Po dveh minutah znova preverimo ritem.
- Če je prisotna organizirana električna aktivnost, preverimo pulz.
- Če pulza ni:
 - Nadaljujemo s TPO.

- Preverjamo ritem po dveh minutah in ukrepamo glede na stanje.
- Naslednje doze adrenalina (1 mg iv) damo na 3-5 min.
- Če so prisotni pulzi in ali znaki življenja:
 - Nadaljujemo z nadaljevanjem zdravljenja po oživljanju.
- Če se na monitorju pojavi VF/VT, ukrepamo po algoritmu za ritme, ki zahtevajo defibrilacijo.



Slika 1: Osnovni algoritem oživljanja.

Algoritem ukrepanja pri srčnem zastoju v primeru asistolije ali PEA s frekvenco < 60/min

- Takoj začnemo z izvajanjem TPO (30:2).
- Preverimo kontakte na elektrodah brez, da prekinjamo TPO.
- Čimprej vzpostavimo vensko pot in damo 1 mg adrenalina i.v.
- Damo atropin 3 mg (v enkratnem odmerku). Ta doza zadošča za popolno blokado vagusa.
- Dokončno oskrbimo dihalno pot in nato izvajamo masažo srca brez prekinitev za ventilacijo.
- Po dveh minutah znova preverimo ritem in po potrebi pulze ter ukrepamo glede na stanje.
- Naslednje doze adrenalina (1 mg iv) damo na 3-5 min.
- Če je na EKG zapisu vidna asistolija, preverimo ali so vidni P-valovi (asistolija s P-valovi). Ta ritem včasih dobro reagira na zunanje srčno spodbujanje. Srčno spodbujanje pri asistoliji ni smiselno.
- Če se na monitorju pojavi VF/VT, ukrepamo po algoritmu za ritme, ki zahtevajo fibrilacijo.

LITERATURA

1. <http://www.erc.edu/>; 04.04.2006



RSI (RAPID SEQUENCE INTUBATION) NA TERENU IN IZKUŠNJE PHE KRANJ

Uroš Lampič
PHE Kranj, ZD Kranj

UVOD

RSI (Rapid Sequence Intubation) predstavlja hitro, urgentno, intubacijo, kjer s pomočjo zdravil v točno določenem zaporedju dosežemo kar najbolj ugodne pogoje za vstavev endotrahealnega tubusa v sapnik. Osrednje mesto med temi zdravili predstavlja mišični relaksant.

Prvič je bil RSI postopek v PHE NMP Kranj izveden v decembru 2003. Takrat je prišlo tudi do reorganizacije te službe. Od takrat dalje je v PHE Kranj zagotovljena 24 urna prisotnost stalnega urgentnega zdravnika.

Vsako leto od pričetka izvajanja RSI na terenu ugotavljamo porast števila tovrstnih nereanimacijskih intubacij. Izvajanje tega postopka pomembno vpliva na preživetje obravnavanih pacietnov in zmanjšuje njihovo stopnjo invalidnosti.

IZVAJANJE RSI NA TERENU

Gre za način vzpostavitve proste dihalne poti, zagotovitve ustrezne ventilacije in optimalne oksigenacije pri pacientih na terenu, ki so poškodovani ali hudo oboleli in pri tem potrebujejo poleg endotrahealnega tubusa tudi zdravila, ki vstavev tubusa omogočijo.

To so pacienti, pri katerih je poleg sedacije potrebna tudi mišična relaksacija. Na ta način poskusimo ustvariti za endotrahealno intubacijo kar najbolj optimalne pogoje pri tistih, ki to potrebujejo, a so hkrati še pri zavesti oziroma se posegu upirajo z zvečanim mišičnim tonusom ali refleksi.

Iz imena RSI je v prevodu razbrati, da je to hitra, stopenjska (sekvenčna) intubacija, kjer si dogodki sledijo hitro in v točno določenem zaporedju. Postopek RSI se prične s pripravo pacienta na poseg (priprava zdravil, EKG monitoring, merjenje saturacije krvi s kisikom, iv pot, imobilizacija vratu, ...), preoksigenacijo (dovajanje čim višjega deleža kisika pacientu, premedikacijo (fentanyl-kot analgetik in za zmanjšanje negativnih vplivov intubacije na pacienta), postopkom paralize (dajanja sedativa in relaksanta), pripravo pacienta v ustrezen položaj za intubacijo (zaščita pred aspiracijo s sellickovim manevrom) in intubacijo, preverjanjem lege tubusa ter postintubacijsko oskrbo (fiksacija tubusa, predihavanje pacienta na balon ali na ventilator, vzdrževanje sedacije in relaksacije z zdravili, analgezija...).

Mišični relaksanti so zdravila, ki ustvarijo pri pacientu mišično relaksacijo. To je stanje, ko prečno progaste mišice ohromimo z namenom endotrahealne intubacije, optimalne ventilacije in oksigenacije pacienta oziroma takrat, ko želimo pacientu onemogočiti vsakršne gibe, ko to ni zaželeno - operativni posegi...

Sedacija je postopek, pri katerem s pomočjo uspaval uvedemo pacienta v spanje oziroma anestezijo in/ali to stanje nato vzdržujemo.

Endotrahealna intubacija je postopek s katerim s pomočjo posebne cevke (endotrahealnega tubusa), ki ga vstavimo v sapnik, omogočimo pacientu zaščito dihalnih poti, ustrezno ventilacijo, oksigenacijo, toaleto dihal, nekatere diagnostične postopke... Pri nezavestnih brez refleksov ali zvišanega mišičnega tonusa se ta postopek izvaja brez predhodne uporabe dodatnih zdravil, pri vseh ostalih je pred tem potrebna sedacija in občasno tudi mišična relaksacija. Šele na ta način zagotovimo ustrezne pogoje za kar najbolj uspešno vstavitve endotrahealnega tubusa.

V PHE NMP Kranj v premedikaciji uporabljamo poleg kisika navadno še fentanyl, od sedativov pretežno etomidat, kratkodelujoč mišični relaksant je leptosuccin, v postintubacijski

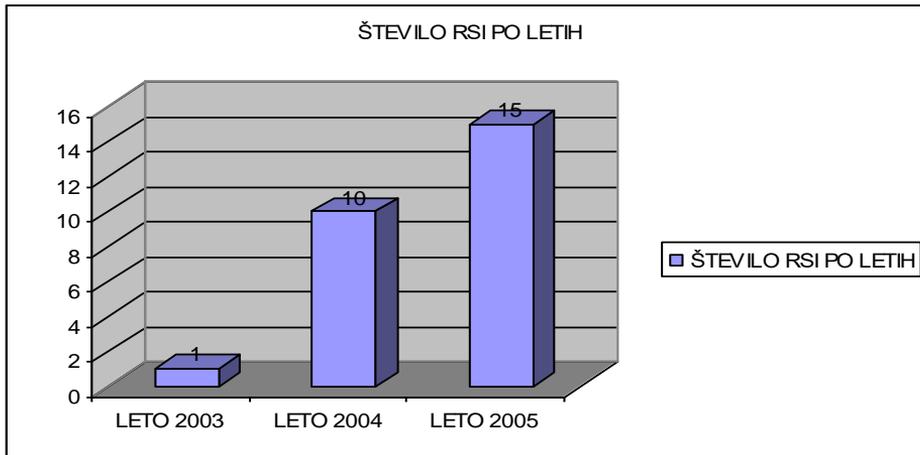
oskrbi uporabljamo Dormicum (midazolam) za vzdrževanje sedacije in Norcuron (verkuronij) kot dolgo delujoč mišični relaksant. Za predihavanje pacientov navadno skrbi ventilator.

IZKUŠNJE PHE KRANJ PRI IZVAJANJU RSI NA TERENU

V novembru 2003 je prišlo do reorganizacije dela v ANMP PHE Kranj. Od takrat dalje je v PHE Kranj zagotovljena 24 urna prisotnost stalnega urgentnega zdravnika. Tako nas deluje v PHE Kranj 6 zdravnikov, ki opravljamo samo delo v ANMP in na terenu.

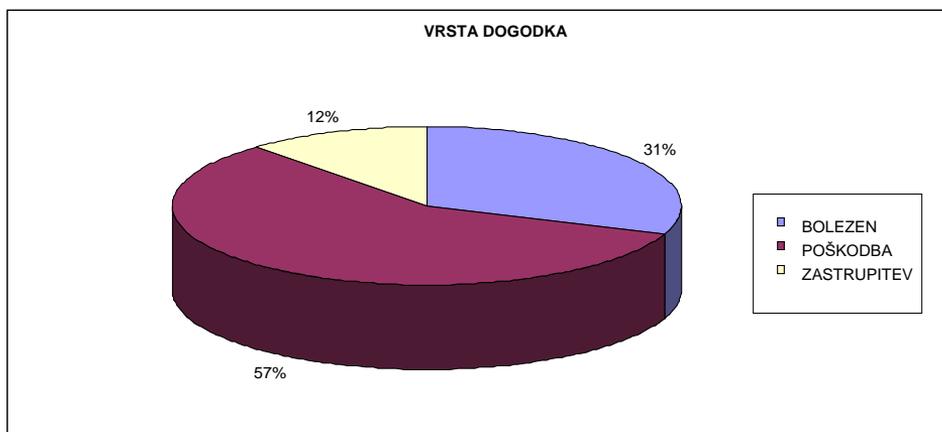
Od reorganizacije službe PHE dalje opažamo občuten porast števila nereanimacijskih intubacij v PHE Kranj, predvsem na račun RSI, ki smo jo prvič izvedli v decembru 2003. V 25 mesecih izvajanja RSI smo opravili skupno 26 takih posegov, prvo leto le enega, lani že 15 (Tabela 1).

Tabela 1: Število izvedenih RSI po letih.



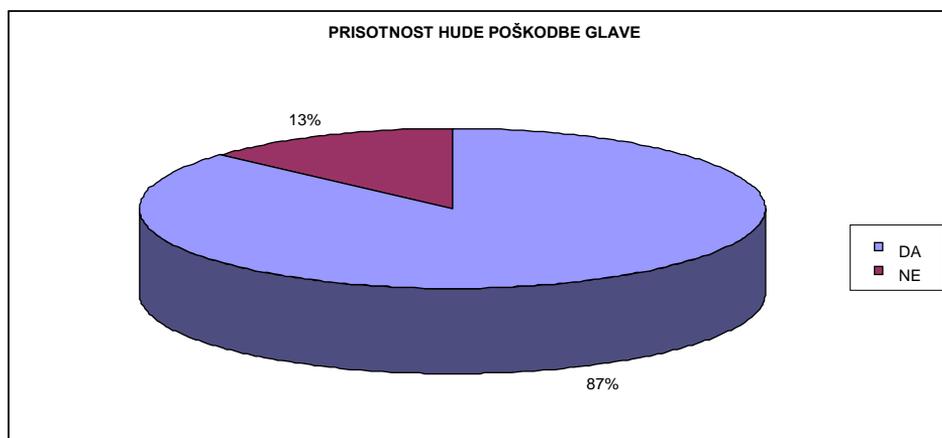
V 57% je med dogodki prevladovala poškodba kot vzrok za RSI, sledi bolezen, najmanjkrat je bilo potrebno izvesti RSI pri zastrupljenih (tabela 2).

Tabela 2: Vrsta dogodka.



Hude poškodbe glave so bile, tako izolirane, kot združene z ostalimi poškodbami, v 87 % vseh poškodovanih vzrok za RSI (Tabela 3).

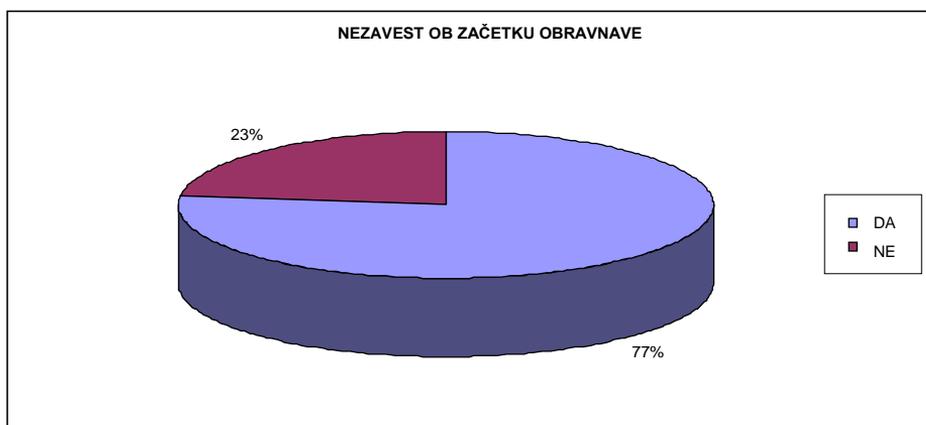
Tabela 3: Prisotnost hude poškodbe glave.



Delež pacientov, ki so bilo še pri zavesti, ko smo izvedli RSI, je bil 23% (Tabela 4). Vse več je pacientov, pri katerih izvajamo RSI, njihova zavest pa je ohranjena. Tako se premikamo po

GKS (Glasgow coma scali) vse bolj proti oceni 15. Na ta način skušamo preprečiti, da bi življenje ogrožujoče stanje, ki narekuje izvedbo RSI, tako napredovalo, da bi povzročilo izgubo zavesti in povzročilo nepopravljivo škodo. To je hkrati tudi dvorezen meč, kajti tanka je meja, pri kateri se je pri tako zavestnih in orietniranih pacientih potrebno odločiti, kdaj posežemo po tako invazivnih ukrepih kot je RSI.

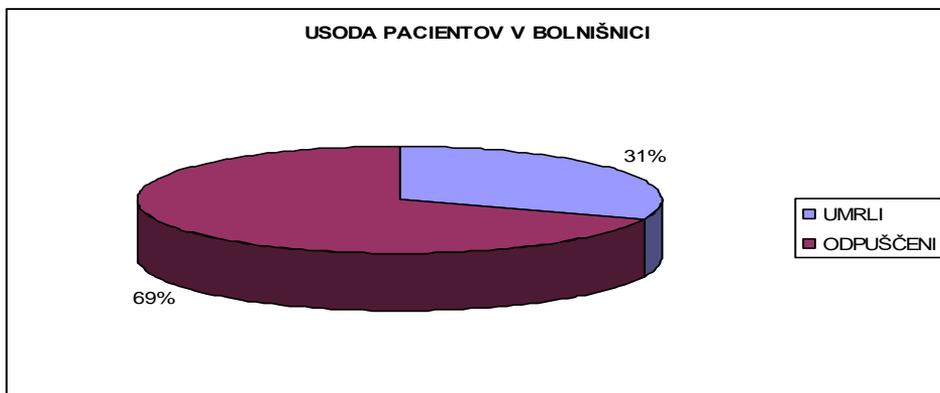
Tabela 4: Nezavest ob začetku obravnave pacienta.



Velika večina pacientov je dogodek preživela, bila iz bolnišnice odpuščena (Tabela 5) in se vrnila v svoje življenjsko in delovno okolje brez večjih posledic (Tabela 6), čeprav so bili ob dogodku tako življenjsko ogroženi, da bi brez RSI najverjetneje umrli ali utrpeli hude posledice zaradi sekundarnih poškodb možganov in ostalih vitalnih organov zaradi hipoksemije.

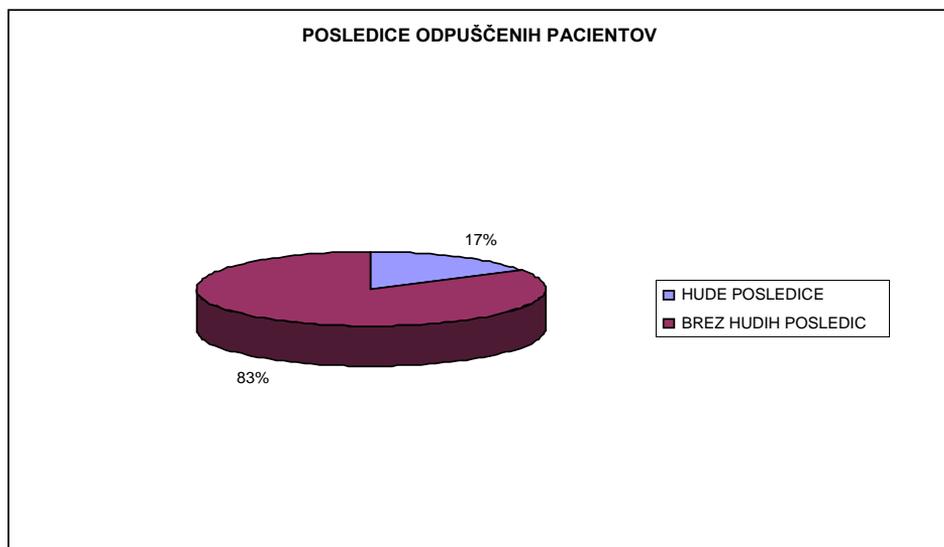
Med pacienti, ki so bili iz bolnišnice odpuščeni, je le 17 % takih, ki so utrpeli tako hude posledice, da niti potem, ko je bila rehabilitacija zaključena, niso bili več sposobni za samostojno življenje (Tabela 5), ali pa na to zelo verjetno nakazuje teža okvare že pred zaključkom rehabilitacije.

Tabela 5: Usoda pacientov v bolnišnici.



Ključni vzrok za porast nereanimacijskih intubacij je v pričetku relaksacije na terenu in s tem pričetek izvajanja RSI. Kljub temu, da je izvajanje RSI v porastu, pa ne gre za vsakodnevni postopek. Tako je v letu 2005 opravil stalni urgentni zdravnik v PHE Kranj v povprečju 2.5 RSI oziroma 3.5 nereanimacijskih intubacij.

Tabela 6: Posledice odpuščenih pacientov.



Nereanimacijske intubacije (NI) predstavljajo enega izmed kriterijev kakovosti dela v NMP. Gre za vse vrste intubacij, ki so izvedene pri tistih pacientih, pri katerih ni šlo za kardiopulmonalno oživljanje. To pomeni, da pri njih nismo izvajali zunanje masaže srca, potrebovali pa so endotrahealno intubacijo in umetno ventilacijo iz različnih vzrokov.

ZAKLJUČEK

RSI, ki ga izvajamo v PHE Kranj četrto leto, je postopek, ki zahteva uigranost celotne ekipe na terenu. Ne le urgentni zdravnik, ki je vodja tima, pač pa tudi oba reševalca v ekipi nosita nenadomestljiv delež pri izvajanju tega postopka., ki pomeni za hudo obolele in poškodovane vez z življenjem. RSI je invaziven postopek, s katerim tako pomembno posežemo v delovanje organizma, da se lahko veselimo uspeha le pod pogojem, da ga pravilno izvaja za to ustrezno usposobljena ekipa.

LITERATURA

1. Walls Ron M., et al. Manual of emergency airway management. Lippincot and Wilkins, 2000.
2. Carin A. Hagberg. Handbook of difficult airway management. Churchill Livingstone, 2000.
3. SZIM. Priporočene smernice za ukrepe in zdravljenje pri poškodovancih s hudo poškodbo glave. Zdrav Vestn 2004; 73: 31-6
4. In: Grmec Š, Tušek-Bunc K, Kupnik D, editors. Akutna stanja: znamenja, simptomi, sindromi, diferencialna diagnoza in ukrepanje. Zbornik predavanj 1. strokovni seminar z mednarodno udeležbo; 2003 sep 26-27; Maribor. Ljubljana: Združenje zdravnikov družinske medicine, 2003



UGOTAVLJANJE IN MERJENJE OSNOVNIH ŽIVLJENJSKIH FUNKCIJ IN OCENJEVALNE LESTVICE

Primož Velikonja

Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana

IZVLEČEK

Vitalni znaki ali znaki življenja vključujejo naslednje osnovne objektivne meritve bolnikov / poškodovancev: hitrost dihanja, srčni utrip, krvni pritisk in telesno temperaturo. Vse navedeno lahko pregledujemo, merimo ali pa monitoriramo. Normalne vrednosti meritev se spreminjajo glede na starost posameznika.

UVOD

Vitalni znaki ali znaki življenja vključujejo naslednje osnovne objektivne meritve bolnikov / poškodovancev: hitrost dihanja, srčni utrip, krvni pritisk in telesno temperaturo. Vse navedeno lahko pregledujemo, merimo ali pa monitoriramo. Na terenu si lahko pomagamo z merjenjem saturacije, kapnometrije in spremljanjem EKG krivulje prek sodobnih monitorjev, ki omogočajo tudi kontinuirano merjenje krvnega pritiska. Normalne vrednosti meritev se spreminjajo glede na starost posameznika. Izredno pomembno je, da poznamo fiziološke vrednosti v posamezni starostni skupini.

Naj ponovim že večkrat izrečeno »zlato pravilo«, da otroci niso pomanjšani odrasli. Samo pri otrocih poznamo več starostnih skupin pri katerih se vitalne funkcije razlikujejo: novorojenček, dojenček, otrok od 1 - 8 let in otrok nad 8 let.

Namen tega članka je tudi predstavitev ocenjevalnih lestvic, ki jih uporabljamo v prehospitalski službi za ocenjevanje stanje bolnika / poškodovanca. Na ta način se tudi odločamo o

pravilni oskrbi in izbiri ustrezne zdravstvene ustanove (urgentnega oddelka). Ocenjevalne lestvice pridejo v poštev tudi v primeru masovne nesreče, kjer na podlagi določenih parametrov izvajamo triažo oskrbe in transporta bolnikov/poškodovancev v bolnišnico. Obstaja 45 različnih tabel med katerimi se jih 15 namensko uporablja v predbolnišničnem okolju. Najpogosteje se uporabljajo naslednje tabele za oceno stanja bolnika / poškodovanca: Glasgow Coma Scale, Pediatric Glasgow Coma Scale, Revised Trauma Score, Mainz Emergency Evaluation Score, Circulation - Respiration - Abdomen - Motor - Speech score (CRAMS), Pre - hospital index, The trauma triage rule, Mechanism Of Injury Criteria ter tabela po APGAR-jevi.

OSNOVNA NAČELA

Pristop za pregled in oskrbo ogroženega bolnika je vedno enak in si sledi po načelu ABCDE:

- A (airway) - dihalna pot
- B (breathing) - dihanje (ocena dihanja)
- C (circulation) - krvni obtok (utrip, krvni pritisk, oksimetrija)
- D (disability) - nezmožnost (temperatura, krvni sladkor, zavest, zenice)
- E (exposure) - razkritje

Zelo pomembno je, da naredimo popoln prvi pregled in ga po potrebi ponavljamo. Nemudoma je potrebno oskrbeti stanja, ki ogrožajo bolnikovo življenje in šele nato nadaljujemo s pregledom.

PRVI KORAKI

Najprej moramo poskrbeti za lastno varnost in se ustrezno zaščititi. Ko imamo bolnika/poškodovanca pred seboj naredimo splošno oceno - »ali izgleda slabo?«.

Zavestnega bolnika vprašamo, kako je?

Če izgleda nezavesten ga potresemo in vprašamo. Če se normalno odzove ima prosto dihalno pot, diha in ima krvni

obtok. Bolnik, ki govori s kratkimi stavki ima najverjetneje težave z dihanjem. Kadar se bolnik ne odziva, je to jasen znak, da je ogrožen.

Nemudoma začnemo z merjenjem vitalnih funkcij - pulzna oksimetrija, EKG monitor, krvni tlak in čimprej vzpostavimo prosto vensko pot.

A (DIHALNA POT)

Preden bomo lahko preverili osnovno vitalno funkcijo (dihanje), moramo zagotoviti prehodno dihalno pot. Pozorni smo pri sumu na poškodbo vratnega predela hrbtenice.

Najprej poiščemo znake zapore dihalne poti - paradokсно gibanje prsnega koša in trebuha in uporaba pomožne miškulature. Zavedati se moramo, da je centralna cianoza pozen znak zapore dihalne poti, zato se nanjo ne smemo zanašati. Pri delni zapori je slišati glasne dihalne zvoke (piski, hropenje...), pri popolni zapori pa dihanja ni.

V večini primerov je potreben le osnoven poseg za sprostitve dihalne poti (manevri za sprostitve, aspiracija, vstavev nazo ali orofaringealnega tubusa).

B (DIHANJE)

Nujno potrebno je, da med prvim pregledom ugotovimo dihalno stisko, ki ogroža življenje - huda astma, pljučni edem, tenzijski pnevmotoraks, masivni hematotoraks.

Pri oceni dihanja uporabljamo tri čutila. Opazujemo, poslušamo in čutimo izdihan zrak. Alarmantni znaki dihalne stiske so: znojenje, centralna cianoza, uporaba pomožne dihalne miškulature.

Določimo frekvenco dihanja. Normalna frekvenca za odraslega človeka je od 12 - 20 vdihov na minuto.

Priklopimo pulzni oksimeter in izmerimo oksigenacijo. Pulzni oksimeter kaže oksigenacijo, ne pa ventilacijo! Prav tako z njim

ne moremo ugotoviti hiperkapnije. Bolnikovo dihanje je lahko nezadostno pa nam oksimeter tega ne bo pokazal!

Z avskultacijo bomo najverjetneje našli vzrok oteženega dihanja (grgranje - tekočina, inspiratorni piski - zapora nad glasilkami, ekspiratorni piski - zapora pod glasilkami).

Kadar ocenimo, da je bolnikovo dihanje nezadostno ali celo odsotno začnemo nemudoma s predihavanjem z masko in dihalnim balonom.

Tabela 1: Fiziološke vrednosti dihanja glede na starost.

DIHANJE	
Opis: normalno, plitvo, oteženo (dihanje s pomožno muskulaturo), glasno	
ODRASLI	12 - 20 vdihov na minuto
OTROCI - 1 - 8 let	15 - 30
DOJENČKI - 1 - 12 mesecev	25 - 50
NOVOROJENČKI - 1 - 28 dni	40 - 60

C (KRVNI OBTOK)

Pri skoraj vseh »trauma« urgencah je vzrok šoka hipovolemija. Ne smemo pozabiti, da lahko težave z dihanjem, kot je npr. tenzijski pnevmotoraks, tudi cirkulatorno ogrožajo bolnika. Na to bomo pozorni že pri oceni dihanja.

Tipamo periferne in centralne pulze. Ocenimo njihovo prisotnost, frekvenco, polnitev in ritmičnost. Šibki centralni pulzi (a. carotis communis, a. femoralis) nas opozarjajo na nizek minutni volumen, izrazito močni pa lahko pomenijo sepso. Pri poškodbah tipamo srčni utrip hkrati na vratni in radialni arteriji. Na ta način lahko orientacijsko določimo vrednost sistolnega krvnega pritiska. Pri dojenčkih tipamo pulz na arteriji brachialis ali pa na arteriji femoralis. Od starosti enega leta naprej tipamo pulze na arteriji carotis.

Zanima nas barva in temperatura bolnikovih rok, ki so lahko blede, modre, rožnate ali lisaste. Roke so lahko hladne in znojne ali tople in suhe.

Izmerimo kapilarno polnitev. Najprej za 5 sekund stisnemo bolnikov prst, ki smo ga dvignili v višino srca. Stiskamo tako močno, da pobledi. Ko pritisk popustimo, merimo čas, da se barva na mestu pritiska povrne na normalno. To mora trajati manj kot 2 sekundi. Podaljšan čas lahko pomeni, da je periferna polnitev slaba. Na podaljšan čas lahko vpliva tudi hladno okolje, slaba svetloba in starost.

Ocenimo stanje ven, pri hipovolemiji so prazne ali pa jih sploh ni videti.

Izmerimo krvni tlak. Pri sodobnih monitorjih/defibrilatorjih imamo možnost kontinuiranega merjenja krvnega pritiska. Namestiti moramo manšeto in vpisati časovni interval. Tako nam bo aparat sam meril krvni tlak (npr. na 5 minut). Širina manšete mora biti za 2/3 dolžine nadlakti. Normalen krvni tlak je lahko tudi pri šoku, dokler kompenzatorni mehanizmi še niso izčrpani.

Zdravljenje šoka je odvisno od vzroka vendar mora biti usmerjeno v nadomeščanje tekočin, ustavitev krvavitve in vzpostavitev normalne prekrvavitve tkiv.

Če prisotnosti cirkulacije ne zaznamo nemudoma začnemo z srčno masažo v razmerju 30 masaž: 2 vpiha.

Tabela 2: Fiziološke vrednosti srčnega utripa glede na starost

UTRIP	
Opis: reden, nereden, dobro polnjen ali komaj zaznaven	
ODRASLI	60 - 100 utripov na minuto
OTROCI - 1 - 8 let	80 - 100
DOJENČKI - 1 - 12 mesecev	100 - 120
NOVOROJENČKI - 1 - 28 dni	120 - 160

Tabela 3: Fiziološke vrednosti krvnega pritiska glede na starost.

KRVNI PRITISK		
	SISTOLNI	DIASTOLNI
ODRASLI	90 - 140 mmHg	60 - 90 mmHg
OTROCI - 1 - 8 let	80 - 110 mmHg	
DOJENČKI - 1 - 12 mesecev	70 - 95 mmHg	
NOVOROJENČKI - 1 - 28 dni	>60 mmHg	

Tabela 4: Vrednosti pulzne oksimetrije in zdravljenje s kisikom.

PULZNA OKSIMETRIJA		
Range	VREDNOST	OSKRBA
Normalna	95 - 100%	Ni potrebno
Lažja hipoksija	91 - 94%	Daj kisik
Zmerna hipoksija	86 - 90%	Daj 100 % kisik
Huda hipoksija	≤85%	Daj 100 % kisik

D (NEZMOŽNOST)

Pogost vzrok nezvesti so globoka hipoksija, hiperkapnija, hipoperfuzija možganov zaradi hipotenzije ter vpliv pomirjeval in analgetikov.

Ponovno ocenimo in zdravimo ABC in izključimo hipoksijo in hipotenzijo. Preverimo, če ima bolnik zdravila, ki bi utegnila vplivati na zoženo zavest. Po navodilu zdravnika apliciramo odgovarjajoč antidot (nalokson pri opiatih).

Pogledamo zenici (velikost, enakost in reakcijo na svetlobo) in naredimo hitro oceno zavesti po lestvici AVPU - Alert - pozoren, Voice - odgovarja na zvok, Pain - odgovarja na bolečino, Unresponsive - neodziven na vse dražljaje.

Izmerimo krvni sladkor. Če je pod 3mmol/L apliciramo glukozo - po navodilu zdravnika.

Izmerimo telesno temperaturo. Uporabimo lahko timpanični, aksilarni, oralni ali pa rektalni termometer. Za prehospitalno službo je najbolj uporaben rektalni termometer, ker pokaže najbolj realne rezultate. Za hipotermijo se šteje temperatura $<35^{\circ}\text{C}$ za hipertermijo pa $>37,5^{\circ}\text{C}$. Za hudo hipotermijo $<30^{\circ}$ za ekstremno hipertermijo pa $>40,6^{\circ}\text{C}$.

E (RAZKRITJE)

Bolnika povsem slečemo in ga pregledamo. Pazimo na bolnikovo dostojanstvo in na prekomerno izgubo toplote.

KRITERIJI ZA AKTIVIRANJE REANIMACIJSKE EKIPE

Tabela 5: Kriteriji za aktivacijo reanimacijske ekipe.

KRITERIJI ZA AKTIVACIJO REANIMACIJSKE EKIPE	
Nenadna sprememba v:	Grozi:
Dihalna pot	zapora
Dihanje	Vse dihalne stiske Fr. Dihanja $< 5/\text{min}$ Fr. Dihanja $> 36/\text{min}$
Cirkulacija	Vsi srčni zastoji Fr. Pulza $< 40/\text{min}$. Fr. Pulza $> 140/\text{min}$ Sistolni krvni tlak $< 90\text{ mmHg}$
Nevrološko	Nenadno znižanje stopnje zavesti - padec GCS za $>$ kot 2 točki Ponavljajoči ali trajajoči epi napadi
Ostalo	Vsak bolnik, katerega stanje nas skrbi in ga ni med zgoraj naštetimi

V tabeli so opisani kriteriji za aktivacijo reanimacijske ekipe v bolnišnici. Kriteriji so na nek način prirejeni tudi za prehospitalno službo. Večkrat pridemo na kraj brez zdravika. Bolnika najprej pregledamo in če ustreza zgoraj navedenim parametrom nemudoma aktiviramo zdravnika.

OCENJEVALNE LESTVICE

Ena izmed metod za zagotavljanje pravilne nujne medicinske pomoči in izbire ustrezne zdravstvene ustanove je uporaba tabel za oceno stanja bolnika/poškodovanca. Njihov osnovni namen je, da se:

- naredi ocena stanja bolnika / poškodovanca in na tej osnovi izvede triaža
- spremlja stanje bolnika / poškodovanca in evidentira spremembe
- ugotovi ali se stanje slabša, ali je stabilno ali se izboljšuje
- poenostavi predaja bolnika/poškodovanca - vsi udeleženci morajo poznati tabele za oceno stanja bolnika / poškodovanca - ni napak v interpretaciji ustnih informacij
- naredi statistične analize

Obstaja 45 različnih tabel med katerimi se jih 15 namensko uporablja v predbolnišničnem okolju. Le te lahko razvrstimo v štiri kategorije:

- Fiziološka kategorija (ocena krvnega pritiska, pulza in frekvence dihanja); uporaba samo fizioloških podatkov se rezultira v nezaželenem visokem nivoju nepravilno izvedenih triaž (under triage).
- Kategorija mehanizmov poškodb; označuje jakost mehanskih sil, ki so prešle na osebo med nastankom poškodb
- Anatomska kategorija; na osnovi težavnosti, obsega, tipa in stopnje poškodb se ocenjuje resnost stanja poškodovanca
- Kategorija bolnikov z visokim tveganjem; skupina bolnikov ki zaradi drugih zdravstvenih težav potrebujejo nujno medicinsko pomoč ne glede na poškodbe

Najpogosteje se uporabljajo naslednje tabele za oceno stanja bolnika/poškodovanca: Glasgow Coma Scale, Pediatric Glasgow Coma Scale, Revised Trauma Score, Mainz Emergency Evaluation Score, Circulation - Respiration - Abdomen - Motor - Speech score (CRAMS), Pre - hospital index, The trauma triage rule, Mechanism Of Injury Criteria ter tabela po APGAR-jevi.

GLASGOWSKA LESTVICA NEZAVESTI (GCS) - ODRASLI, OTROCI

Tabela 6: Oceana bolnika/poškodovanca po GCS za odrasle in otroke.

GCS		
ODRASLI		OTROCI
Odpiranje oči	O	Odpiranje oči
Spontano	4	Spontano
Na zvok	3	Na zvok
Na bolečino	2	Na bolečino
nič	1	nič
Najboljši motorični odgovor	M	Najboljši motorični odgovor
Izvaja ukaze	6	Izvaja ukaze
Racionalno gibanje	5	Racionalno gibanje
Reakcija odmika	4	Reakcija odmika
Refleksni fleksijski odgovor	3	Refleksni fleksijski odgovor
Refleksni ekstenzijski odgovor	2	Refleksni ekstenzijski odgovor
Ne reagira	1	Ne reagira

Najboljši verbalni odgovor	G	Najboljši verbalni odgovor
Orientiran	5	Buden sledi s pogledom
Zmeden	4	Buden, občasno sledi s pogledom
Neprimerne besede	3	Občasno buden
Nerazumljivi glasovi	2	Motorični nemir
Ne govori	1	Ne reagira

Glasgowska lestvica nezavesti (GCS) je sestavljena iz ocene treh osnovni funkcij osrednjega živčevja: možnost spoznavanja, možnost sporazumevanja in motorike. Prirejena je tudi za otroke do drugega leta starosti (govorni odziv).

Maksimalno se lahko nabere 15 točk minimalno pa 3 točke.

- 13 točk ali več nakazuje na lažjo poškodbo možgan
- Od 9 do 12 točk na poškodbo s srednje težkimi posledicami
- Ter 8 točk ali manj na težko poškodbo možgan

REVIDIRANA TABELA ZA OCENO POŠKODB (REVISED TRAUMA SCORE)

Tabela 7: Revidirana tabela za oceno poškodb.

Frekvenca dihanja	točke
10 - 24/min	4
25 - 35/min	3
> 35 /min	2
1 - 9 min	1
Zastoj dihanja	0

Sistolni krvni pritisk	
> 89 mmHg	4
Od 70 - 89 mmHg	3
Od 50 - 69 mmHg	2
Od 1 - 49 mmHg	1
Nemerljiv	0
GCS	
13 - 15	4
9 - 12	3
6 - 8	2
4 - 5	1
3	0

Maksimalno se lahko nabere 12 točk in minimalno 0 točk. Uporablja se za oceno stanja poškodovane osebe.

MAINZ TABELA ZA OCENO STANJA BOLNIKA (MAINZ EMERGENCY EVALUATION SCORE)

Maksimalno se lahko nabere 28 točk in minimalno 10 točk. Naredijo se dve oceni: MEES 1 takoj ob pregledu bolnika poškodovanca in MEES 2 ob predaji v bolnišnici. Obstaja še tretja ocena Δ MEES, ki označuje razliko med MEES1 in MEES2 ter nakazuje učinkovitost izvedenih postopkov nujne medicinske pomoči.

Tabela 8: Mainz tabela za oceno bolnikov / poškodovancev.

GCS	Točke
15	4
12 - 14	3
8 - 11	2
7 ali manj	1
Frekvenca pulza	
60 - 100	4
50 - 59 ali 101 - 130	3
40 - 49 ali 131 - 160	2
39 ali manj 161 ali več	1
Frekvenca dihanja	
12 - 18	4
8 - 11 ali 19 - 24	3
5 - 7 ali 25 - 30	2
4 ali manj in 30 ali več	1
EKG	
sinus	4
SVES; VES	3
Politopne VES	2
VT, VF ali asistolija	1

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

bolečina	
Brez	4
lahka	3
težka	2
Sistolni krvni pritisk	
120 - 140	4
100 - 119 ali 141 - 159	3
80 - 99 ali 160 - 229	2
79 ali manj ali 230 ali več	1
SaO2	
96% ali več	4
91% do 95%	3
86% do 90%	2
86% ali manj	1

CRAMS TABELA ZA OCENO STANJA

Število točk pomeni:

- 9 ali 10 lahka poškodba,
- 7 do 8 težka poškodba,
- 6 ali manj - življenjska ogroženost.

Tabela 9: CRAMS tabela za oceno stanja poškodovanca.

KRVNI OBTOK	Točke
Normalni kapilarni refil in sistolni krvni pritisk > 100mmHg	2
Kapilarni refil zamuja ali sistolni pritisk med 85 in 90 mmHg	1
Ni kapilarnega refila, sistolni krvni pritisk < 85 mmHg	0
DIHANJE	
Normalno	2
Abnormalno (naporno, plitvo, >35/min)	1
Ni dihanja	0
ABDOMEN	
Trebuh in prsni koš brez bolečin	2
Bolečina v trebuhu in/ali v prsnem košu	1
Trebuh je trd, nestabilni prsni koš ali globoke penetrantne poškodbe prsnega koša ali trebuha	0
MOTORIKA	
Normalna	2
Odziv samo na bolečino	1
Ni doziva	0
GOVOR	
Normalen (orientiran)	2
Neprimeren	1
Ne govori ali govori nejasno	0

KRITERIJ MEHANIZMA POŠKODBE

Vse osebe, ki imajo samo eno karakteristiko s spodnjega seznama morajo pod nujno v najboljšo (najbolj usposobljeno) zdravstveno ustanovo.

- Smrt sopotnika v istem vozilu
- Daljše tehnično reševanje (> 20 minut)
- Avto - pešec pri hitrosti > 40 km/h
- Avto - pešec (starost manj kot 14 let in več kot 55)
- Poškodovani utopljeni
- Neprivezani potniki v vozilu, ki se je prevrnilo (obračalo) na streho
- Obsežna topa poškodba glave, vratu, trupa in abdomna
- Padci z višine večje od 3 metrov
- Padci z višine večje od 2 metrov (starost manj kot 14 let in več kot 55)
- Obsežna poškodba vozila (velik mehanizem poškodbe).

TOČKOVNI SISTEM PO APGAR-jevi LESTVICI

Hitra in celovita ocena stanja novorojenčka se takoj po rojstvu ocenjuje s pomočjo APGAR-jeve tabele (Appearance, Pulse, Grimace or irritability, Activity or muscle tone, Respiration). Vsakemu kriteriju se dodeli od 0 do 2 točk (0 do maksimalno 10 točk) in se na koncu sešteje. Novorojenček v odličnem zdravstvenem stanju bo izbral 10 točk. Za normalno stanje se šteje od 8 do 10 točk. Od 6 do 8 točk pomeni, da se z novorojenčkom dogaja nekaj resnega. Ko ima novorojenček 6 točk ali manj potrebuje že določene postopke oživljanja.

Barva kože (Appearance)

Opazuje se izgled in barva novorojenčkove kože. Koža naj bi se takoj po porodu obarvala rožnato brez prisotnosti centralne cianoze.

Pulz (Pulse)

Srčni utrip mora biti večji kot 100 utripov/minuto. Pulz se izmeri s pomočjo stetoskopa ali s tipanjem pulziranja popkovine. Če pulza ni je potrebno takojšnje oživljanje.

Refleksna vzdraženost (Grimace)

Pačenje, jok in odmikanje na dražljaje je normalno in govori o dobrem stanju novorojenčka. Običajno se to preveri z rahlim frcanjem v novorojenčkovo stopalo. Če novorojenček zajoka ali odmakne stopalo je to normalen odziv.

Mišični tonus (Activity)

Mišični tonus se preverja s pregledom kolkov in kolen pri novorojenčku. Običajno ima novorojenček noge pokrčene v kolkah in kolenih z rahlim odporom v mišicah, ko poizkusimo noge iztegniti. Novorojenček ne sme biti mlahav.

Dihanje (Respiration)

Normalno dihanje novorojenčka je redno in hitro z močnim jokom. Če je dihanje plitko, neredno, z vidnim naporom, ali pa je jok šibak, novorojenček nemudoma potrebuje asistirano ventilacijo. Odsotnost dihanja in joka je alarm, ki zahteva takojšnjo reakcijo v smislu asistirane ventilacije ali celo oživljanja.

Tabela 10: Tabela po APGAR-jevi.

APGAR TABELA (oceni po 1 in 5 minutah po porodu) 10 minut po urgentnem porodu				
	Znak	2	1	0
A	Mišični tonus	Dobro krčenje udov	Slabo krčenje udov	ohlapnost
P	Frekvenca srca	>100 /min	<100 /min	odsotna
G	Refleksna vzdraženost	Jok, novorojenček se brani, kašlja	Slaba reakcija na dražljaje	Ni odziva
A	Barva kože	Rožnata	Telo rožnato, udi modri	Modrobleda
R	Dihanje	Jok, redni vdih	Posamezni neredni vdih	odsotno

ZAKLJUČEK

V tem prispevku je bilo v prvem delu predstavljeno merjenje vitalnih funkcij v drugem delu pa ocenjevalne tabele, ki jih uporabljamo za oceno stanja bolnika/poškodovanca. Bistveno je, da v vsakem primeru sledimo naši abecedi - ABCDE - pristopu, ki nas bo privedel do pravega cilja. Važno je, da poznamo osnovne fiziološke parametre, da bomo znali v kritičnih trenutkih izbrati pravo pot. V svetu imajo vse parametre in protokole združene v različnih žepnih vodičih. Informacijo, ki jo potrebujejo imajo vedno pri sebi. Mogoče se bo tudi pri nas našel nekdo, ki se bo lotil izdelave žepnih vodičev, ki bi nemalokrat še kako prav prišli.

LITERATURA

1. Fink A. Tabele za oceno stanja bolnika/poškodovanca, Interno izobraževanje reševalcev, Klinični center Ljubljana, 2002, 95 - 102.
2. Panjtar M., Novak - Antolič Ž., s sodelavci, Nosečnost in vodenje poroda, Ljubljana 1993.
3. Več avtorjev, ACLS - priročnik, peta izdaja, November 2005, 5 - 13.
4. Več avtorjev, Začetni postopki oživljanja, druga izdaja, November 2005, 7.



SPREMLJANJE STANJA BOLNIKA S POMOČJO MEDICINSKIH APARATOV

Danijel Andoljšek

Reševalna postaja, Klinični center Ljubljana

IZVLEČEK

Danes si ne znamo več predstavljati spremljanja bolnika v predbolnišničnem okolju brez medicinskih aparatov. Bolj kot je bolnik / poškodovanec ogrožen, več pripomočkov uporabimo za spremljanje njegovega zdravstvenega stanja, vendar pa moramo spremljati celoto, tako bolnika kot medicinsko aparaturo na katero je bolnik priključen. Ta slika mora biti skladna. Lahko se zgodi, da se bolnik pogovarja z nami, na EKG monitorju pa vidimo »asistolijo« - popolno protislovje. Verjetno gre za okvaro aparature ali pa za nepoznavanje samega aparata in tako nepravilno uporabljanje le tega.

UVOD

V članku bi rad predstavil pripomočke (medicinske aparature) s katerimi se srečujemo pri vsakdanjem delu v reševalnih vozilih (avtomobili, motor, helikopter) za nadzor in spremljanje bolnika/poškodovanca,(poznavanje, njihovo varno uporabo...). Prepoznavanje motenj zdravstvenega stanja na medicinski aparaturi in ukrepanje skladno z veljavnimi protokoli pri določenih motnjah in skladno s svojimi pooblastili za določene posege. Reševalci ne postavljamo diagnoz in tudi ne zdravimo vzrokov, poskušamo pa preprečiti poslabšanje zdravstvenega stanja z razpoložljivo opremo in svojim znanjem in v okviru svojih pooblastil.

Aparature katere se nahajajo v reševalnih vozilih in jih uporabljamo tako v vozilu, kot tudi izven vozila, se imenujejo transportne aparature, kar pa ne pomeni za prenosne

aparature, katere se sme uporabljati samo v bolnišničnem okolju. Vsako aparaturo, katero imamo v vozilu mora biti pravilno in po navodilu proizvajalca nameščena in pritrjena. Razlika med njimi je jasna in zajeta v standardu. Pomagajo nam pri prepoznavanju ogroženosti bolnikov.

Standard IPX2 – prenosne aparature (bolnišnice)

Standard IPX4 – transportne in prenosne aparature (veliko večja vodotesnost in odpornost na prah, **cena**)

Medicinski aparati (transportni)

1. EKG monitor z defibrilatorjem
2. merilec krvnega tlaka
3. pulzni oksimeter
4. kapnometrer
5. merilec telesne temperature
6. merilec krvnega sladkorja

EKG MONITOR Z DEFIBRILATORJEM

Že samo ime aparata pomeni, da s tem aparatom bolnika monitoriziramo, to pomeni, da se vse bolnikove vitalne funkcije prenesejo preko posebnih elektrod, ki so nameščene na bolniku v aparat v obliki črk, krivulj in številčk in kadar ti podatki padejo pod normalno vrednost, nas boljši aparati na to tudi opozarjajo. Uporabljajo se tako za odrasle kot tudi za pediatrične bolnike, razlika je v velikosti samolepilnih elektrod. Poznamo več različnih imen proizvajalcev ekg monitorjev, v osnovi pa imajo vsi isti namen, spremljanje bolnikove srčne aktivnosti in proženje el. toka, če je indiciran tak poseg, zato varnost ni odveč in je nujno potrebna za delo s takim aparatom. Boljši kot je aparat več funkcij in različnih senzorjev ima in je tudi občutno dražji.

Kaj vse lahko spremljamo s sodobnim medicinskim aparatom?

Monitoring

bolnikovega srca (električne aktivnosti) Kadar nam čas dopušča bolnika monitoriziramo preko samolepilnih elektrod, ki jih prilepimo na prsni koš bolnika. Mesta na katera prilepimo elektrode nam dajo približke standardnih odvodov (I, II, III).



Slika 1: Monitoriziran bolnik.

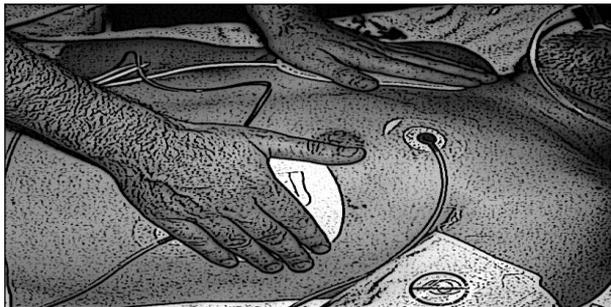
Izberemo odvod v katerem so P - valovi najbolj vidni in izraziti (kadar imamo organizirano aktivnost atrijev) z dovolj veliko amplitudo QRS kompleksov. To je ponavadi II odvod. EKG kabli so obarvani, kar nam olajša postavitvev. Rdečo elektrodo postavimo na desno ramo, rumeno na levo ramo in zeleno pod levo prsno mišico ali na zgornji del trebušne stene. Elektrode postavljamo nad kosti, ker s tem zmanjšujemo elektronske motnje, pa tudi prevodnost iz srca na elektrode je boljša. Prekordij pustimo prost, da lahko izvajamo defibrilacijo ali pa zunanjo srčno masažo, v kolikor je to potrebno. Pri zavestnih bolnikih motnje (artefakt) zaradi premikanja znižamo na minimum tako, da bolnika pregledujemo v toplem prostoru in ga poskušamo pomiriti.

Za urgentni monitoring lahko uporabimo kar ročki defibrilatorja, ki ju položimo eno pod desno ključnico in drugo levo spodaj v srednji pazdušni črti na prsnem košu bolnika. Ročki moramo držati čvrsto na mestu in to nam omogoča hiter pogled na ritem.



Slika 2: Urgentni monitoring.

Samolepilne defibrilacijske elektrode so zaradi vseh teh razlogov primernejše kot klasične ročke. Prilepimo jih na enaka mesta kot položimo ročke defibrilatorja. Obstaja dvoje vrst takih samolepilnih elektrod, elektrode preko katerih lahko samo defibriliramo in take preko katerih lahko tudi spremljamo srčno akcijo.



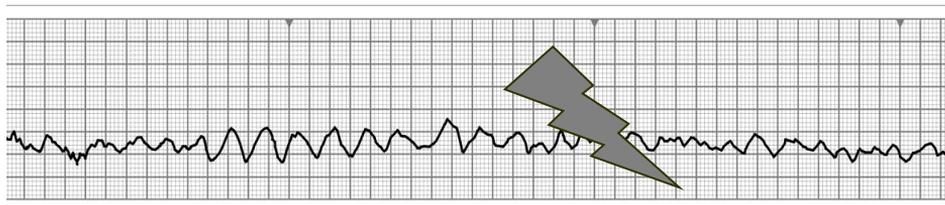
Slika 3: Samolepilne defibrilacijske elektrode.

Kadar pa moramo izvajati tako imenovani »pacing« pa moramo imeti na prsnem košu bolnika tako standardne odvode (I, II, III), kot tudi elektrode preko katerih se izvaja vzpodbujanje srca. »Pacing« razložen in opisan pri drugih avtorjih.

Iz monitorja in posnetkov lahko ritem le prepoznamo, ni pa dovolj za natančno interpretacijo. Vendar za samo spremljanje stanja bolnika med prevozom v bolnišnico to zadostuje. Če pa imamo možnost pa pri bolniku že med prevozom posnamemo 12-kanalni EKG, to je pa že bolj oprijemljiv dokaz, za interpretacijo motnje ritma, katerega seveda interpretira zdravnik, oz. ga s pomočjo telemetrije pošljemo v sprejemno ustanovo v katero smo namenjeni in ga tam pregleda zdravnik. Če je stanje bolnika kritično nam lahko zdravnik pride nasproti ravno na podlagi poslanega ekg zapisa. Pri bolniku opazujemo ritem in frekvenco srca. Normalna frekvenca srca pri odraslem je med 60 in 100 utripi na minuto. Kadar je frekvenca pod 60/min govorimo o bradikardiji, kadar pa frekvenca preseže 100/min pa govorimo o tahikardiji. Vendar pa sem mišljenja, da bi moral vsak zdravstveni tehnik znati razpoznati par osnovnih ogrožajočih ritmov, ki povzročajo srčni zastoj in pri katerih je takojšnje ukrepanje neizbežno.

Najbolj ogrožujoče srčne motnje

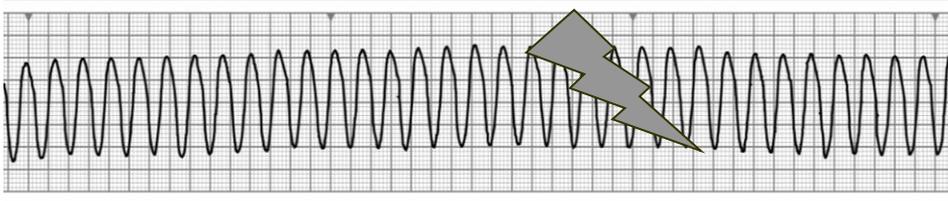
Ventrikularna fibrilacija



Slika 4: Ventrikularna fibrilacija.

Pacient je neodziven, nezavesten in brez pulza ⇨ potrebna je DEFIBRILACIJA.

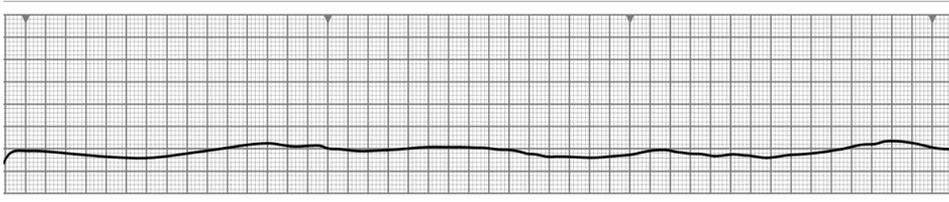
Ventrikularna tahikardija brez tipnih pulzov



Slika 5: Ventrikularna tahikardija.

Pacient je neodziven, nezavesten in brez pulza ⇨ potrebna je DEFIBRILACIJA.

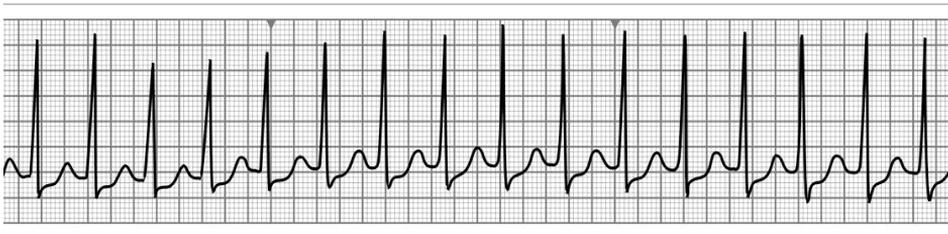
Asistolija



Slika 6: Asistolija.

Pacient je neodziven, nezavesten in brez pulza ⇨ potrebna je MASAŽA SRCA.

Električna aktivnost brez pulza

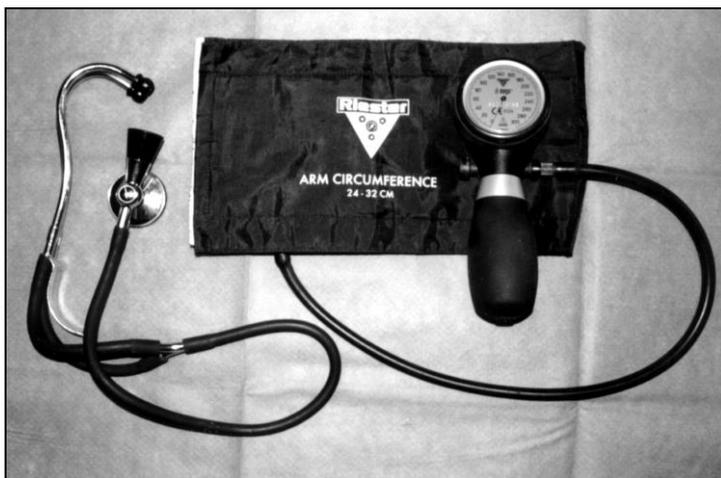


Slika 7: Električna aktivnost brez pulza - PEA.

Pacient je neodziven, nezavesten in brez pulza ⇨ potrebna je MASAŽA SRCA.

Merjenje neinvazivnega krvnega tlaka

NIBP monitor je namenjen merjenju krvnega tlaka tako pri odraslih kot pri pediatričnih bolnikih. Monitor avtomatsko napihne manšeto in meri krvni tlak s pomočjo oscilometrične tehnike. Zaznava sistolični, diastolični krvni tlak, srednjo vrednost tlaka ter pulz. Meritev lahko sprožimo ročno ali definiramo vnaprej določene časovne intervale avtomatskega merjenja.



Slika 8: Merilec krvnega tlaka.

Neinvazivno merjenje krvnega tlaka je namenjeno zaznavanju hipertenzije ter hipotenzije. Uporabljamo ga za ocenitev stanja bolnika; vrednosti lahko varirajo glede na bolnikovo psihofizično stanje kot je šok, zmanjšanje perfuzije zaradi disaritmij, velike izgube tekočin, ocenjevanje uspešnosti reperfuzije s tekočinami in titracijo vazoaktivnih ter kardiotoničnih zdravil. Neinvazivno merjenje krvnega tlaka je uporabno tudi med EKG monitoringom ter za post-defibrilacijsko analizo uspešnosti defibrilacije. Vrednosti krvnega tlaka se lahko spremenijo v zelo kratkem času, tako da med intenzivnim spremljanjem vitalnih znakov lahko dobivamo vedno sveže podatke. Merjenje krvnega tlaka s pomočjo te metode je enako merjenju krvnega tlaka

izkušenega člana reanimacijske ekipe s pomočjo manšete ter stetoskopa. Pri bolnikih z aritmijami se lahko čas merjenja podaljša, ker je zaznava pulza motena.

Pulzna oksimetrija

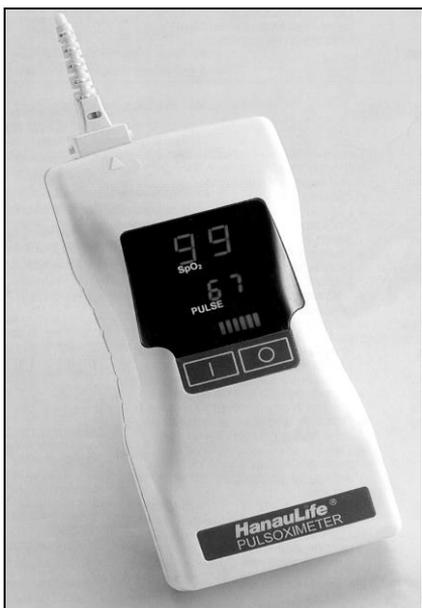
Pulzni oksimeter je neinvazivna naprava, katera preverja koncentracijo kisika v arterielni krvi (SPO₂). Uporaba je indicirana pri bolnikih, katere ogroža razvoj hipoksije. Pulzni oksimeter meri s pomočjo naprstnika, ki usmerja svetlobo skozi bolnikov prst in pri tem meri količino svetlobe s senzorjem, ki je na drugi strani. Prejeta svetloba se preračuna v saturacijski procent, ki prikazan na zaslonu, kot SPO₂.

Opozorilo! Pozorni moramo biti pri zastrupitvah z ogljikovim monoksidom (CO). Tu bomo namreč ugotovili visoko vrednost saturacije na aparaturi. To se zgodi, ker ima CO veliko višjo afiniteto za vezavo na hemoglobin kot O₂. Aparat tega ne zazna, zazna namreč samo to, da so vezivna mesta na hemoglobinu zasedena, ne pa tudi s čim. Ne glede na rezultat potrebuje bolnik v takih primerih visok odstotek dovajanja kisika (OHIO maska, 10 – 15 l pretok O₂).

Kapnometer

Poznamo ga kot samostojno enoto, ali pa kot enoto v EKG defibrilatorju EtCO₂ monitor je kapnometrična naprava, ki uporablja nedisperzijsko infrardečo spektroskopijo za neprekinjeno merjenje vrednosti CO₂ med dihanjem in prikazuje vrednosti ob koncu vsakega izdiha (EtCO₂). Novejši tipi aparatov pridobijo vzorec s pomočjo »side-stream« metode pri katerih gre izdihan zrak v aparat in se tam tudi analizira, starejši tipi aparatov pa imajo tako imenovani »main – stream«, kjer se pa izdihan zrak analizira že na endotrahealnem tubusu. Tu je tako večja verjetnost, da se poškoduje in pride lahko do okvare. Meritev lahko izvajamo pri intubiranih in neintubiranih bolnikih. Prav tako je prikazana tudi vrednost frekvence dihanja na minuto.

EtCO₂ monitoring je indiciran za spremljanje in zaznavo vrednosti CO₂ v izdihanem zraku. Uporabljamo ga za monitoring uspešnosti kardio-pulmonarnega oživljanja, npr. za zaznavo ali je predihanost bolnika s pomočjo umetne ventilacije zadovoljiva, ter ali je endotrahealni tubus pravilno nameščen. Namenjen je za uporabo tako pri odraslih kot tudi pri pediatričnih bolnikih. Vrednost kapnometrije nam je tudi zanesljiv indikator prisotnosti srčnega utripa med prevozom bolnika / poškodovanca, kadar se vse v vozilu trese in je kvalitetna zaznava srčnega utripa skoraj nemogoča.



Slika 9: Pulzni oksimeter.



Slika 10: Kapnometer.

Merilec telesne temperature (termometer)

Gre za zelo uporaben pripomoček, zlasti v predbolnišničnem okolju. Najpogosteje ga uporabljamo kot samostojen pripomoček, enostaven za uporabo. Namenjen je tako odraslim kot otrokom. Na terenu ga uporabljamo tako pri podhlajenih bolnikih, kot tudi pri pregretilih (npr. hipertermija). O

podhladitvi govorimo, ko centralna telesna temperatura pade pod 35 stopinj celzija, lahko je blaga (35 – 32), lahko je zmerna (32 – 30) in huda (pod 30) stopinjami celzija. Tveganje za podhladitev se poveča pri uživanju alkohola in drog, bolezni, poškodbah ali zanemarjenosti. Za potrditev diagnoze pri sumu na pohladitev potrebujemo termometer (ezofagalni, rektalni ali timpanični) ki zaznava nizke temperature. Hitro pa lahko od pregretega bolnika/poškodovanca naredimo podhlajenega (zaradi prekomernega nekontroliranega ohlajevanja celega bolnika - ohlajamo samo opečene, oparjene dele bolnika in ne celega telesa). Tako da merimo telesno temperaturo tako podhlajenim, kot tudi pregretim bolnikom.



Slika 11: Različni termometri.

Merilec krvnega sladkorja (glukometer, testni lističi)

Za merjenje krvnega sladkorja je na voljo več hitrih testov. Glukozo v kapilarni krvi lahko merimo s testnimi lističi (vizualna ocena), tako, da kapljico krvi kanemo na testno polje lističa, ki po določenem času glede na nivo glukoze v krvi spremeni

barvo. Barvo primerjamo s priloženo barvno skalo. Posamezni postopki se lahko pri različnih proizvajalcih razlikujejo (npr. brisanje lističa na določen način, odštevanje časa v sekundah za odčitavanje...). Do napake v meritvi lahko pride če kaplja krvi ne zapolni celega testnega polja, če površino lističa pri pivnanju krvi poškodujemo in če ne upoštevamo določenega časa, ki je potreben za odčitavanje. Lističi ne smejo biti izpostavljeni vročini, ker pregretje uniči encim v lističu, ki reagira z glukozo.



Slika 12: Merilec krvnega sladkorja.

Merjenje glukoze v krvi s pomočjo glukometra, je ena izmed najbolj natančnih metod kontrole krvnega sladkorja. Merjenje poteka različno dolgo od ene minute do novejših, ki potrebujejo le pet sekund in do desetkrat manj krvi, kot starejše naprave podobnega tipa. Pripomoček ne uporabljamo samo pri bolnikih s sladkorno boleznijo, ampak pri vseh bolnikih z motnjo zavesti. Pred bolnišnična oskrba sladkornega bolnika temelji na hitrem prepoznavanju spremenjenega mentalnega statusa v povezavi z anamnestičnim podatkom o sladkorni bolezni.

Zadovoljiva vrednost krvnega sladkorja pred obroki (na tešče) je nižja od 8mmol/l, in po jedi do 11mmol/l. Pri starejših osebah so dopustne nekoliko višje vrednosti na tešče in sicer do 10 mmol/l, po obroku pa do 15mmol/l.

ZAKLJUČEK

Spremljanje stanja bolnika s pomočjo medicinskih aparatov zahteva veliko znanja in spretnosti s samimi aparaturami, za pridobivanje kvalitetnih informacij o bolniku. Več kot imamo takih meritev, skupaj s še ostalimi podatki o bolniku, lažje ugotovimo njegove težave oz. stanje. Vse kar merimo, moramo seveda tudi beležiti in ob predaji bolnika tudi ustno in pisno posredovati naprej.

Vedno pa moramo gledati bolnika, njegovo stanje, počutje, se z njim pogovarjati. Velikokrat tudi »potrpeti« balastne podatke, če vidimo, da jim je lažje, ko nam nekaj zaupajo. Vedno moramo gledati bolnika in ne samo aparatov. Ti so nam zgolj dober pripomoček pri delu, ki pa se lahko zaradi okvare tudi zmoti. Bolniki niso zaradi nas, temveč smo mi tisti, ki smo prišli zaradi njih, da jim pomagamo.

LITERATURA

1. ALS manual 4th edition. London: Resuscitation council, 2000.
2. Noč M. Nenadna huda prsna bolečina – pristop na terenu. Akutna stanja. Zbornik predavanj Maribor 2003. 21-23.
3. Medtronic opreiting instructions (international).

POMEN IN IZVEDBA URGENTNE INTUBACIJE NA TERENU

Jelena Vilman
PHE Jesenice, ZD Jesenice

UVOD

Oskrba dihalne poti je eden od najpomembnejših ukrepov pri oskrbi hudo prizadetega bolnika. Hipoksija je eden od dejavnikov, ki ubija. Še vedno je zlati standard za oskrbo dihalnih poti orotrahealna intubacija. Izvedba je zahtevna in zahteva tako teoretične kot praktične izkušnje, če želimo, da je uspešna.

POMEN URGENTNE INTUBACIJE NA TERENU

Omogoča zaščito dihalne poti pred aspiracijo. S kontroliranim predihavanjem bolnika lahko dosežemo optimalno oksigenacijo in kontrolo parcialnega tlaka CO₂ v izdihanem zraku. Preko endotrahealnega tubusa lahko apliciramo zdravila (adrenalin, vazopresin, atropin, xylokain, narcanti).

IZVEDBA OROTRAHEALNE INTUBACIJE NA TERENU

Za uspešen poseg potrebujemo brezhibno delujočo opremo, ki mora biti redno kontrolirana. Poleg laringoskopa in tubusov različnih velikosti z vodilii, je pomemben del opreme tudi aspirator ter pripomočki za alternativno vspostavitev dihalne poti, če smo pri intubaciji neuspešni.

Pred posegom bolnika preoksigeniramo tako, da diha 100% kisik nekaj minut, ali da naredi nekaj globokih vdihov, če je bolnik še kontaktibilen in lahko sodeluje. S tem pridobimo nekaj časa za samo izvedbo intubacije. Bolnika, ki ni v srčnem zastoju, je pred larigoskopijo potrebno sedirati, analgezirati in relaksirati.

Odločimo se za močan analgetik ter anestetik, ki je primeren za bolnikovo kardiocirkulatorno stanje, ter za kratkodelujoči relaksans. Medikamente apliciramo hitro, v bolusu drugega za drugim. Ves čas izvajamo pritisk na krikoidni hrustanec.

Če želimo imeti dobro preglednost grla, je potrebno bolnika namestiti v pravilen položaj s podloženo in zvrnjeno glavo, kar pa ni mogoče če sumimo na poškodbo vratne hrbtenice.

V tem primeru ročno imobiliziramo vrat v nevtralnem položaju, a moramo pričakovati, da bo preglednost grla v tem primeru slabša in uspešnost intubacije nižja.

Ko smo vstavili endotrahealni tubus in napihnil mešiček, lahko popustimo pritisk na krikoidni hrustanec. Preverimo lego tubusa avskultatorno in z dokazom CO₂ v izdihanem zraku. Tubus fiksiramo s trakom nad ušesi. Lahko uporabimo tudi ustno žrelni tubus, da nam bolnik ob zbujanju ne bo pretisnil tubus z zobmi. Bolnika ventiliramo ročno ali z ventilatorjem s primernim minutnim volumnom, da vzdržujemo optimalno vrednost SpO₂ in ET CO₂. Pozitivni inspiratorni pritisk ne sme presegati 35mmHg.

Ko imamo bolnika intubiranega, je potrebno ves čas spremljati krvni pritisk, EKG, SpO₂ in ETCO₂. Prepoznati moramo motnjo ventilacije zaradi povečanega pritiska v dihalnih poteh, novo nastalega pneumotoraksa, dekonektiranja tubusa, pretisnenja tubusa ali premaknitve lege tubusa. Primerno moramo ukrepati, da motnjo odpravimo.

Če se bolnik med transportom prične prebujati in poizkuša sam dihati, če je le možno prilagodimo ventilator bolniku, če pa to ni možno, bolnika dodatno sediramo in relaksiramo z daljše delujočim relaksantom.

ZAKLJUČEK

Orotrahealna intubacija je zahteven postopek, ki zahteva tako teoretično kot praktično znanje vseh izvajalcev. Potreben je načrtovan pristop in brezhibna oprema, če želimo, da je uspešnost izvedbe visoka. Primerna oksigenacija bolnika, ki jo

s tem lažje dosežemo, bistveno izboljša preživetje in nevrološki izhod bolnikov. Površno in neprimerno izveden postopek lahko bolnika ubije. Potrebno je usposabljanje na lutkah in kot nadgradnja delo v kontroliranih pogojih pod nadzorom, kar je možno v operacijskih prostorih v bolnišnici.

LITERATURA

1. Miller RD: Anesthesia, 6th ed. Elsevier, New York, 2005
2. Cone D. Endotracheal intubation in the field does not improve outcome in trauma patients who present without an acutely lethal traumatic brain injury. *Ann Emerg Med* 2004;43(1): 146
3. Bradley JS. Prehospital oral endotracheal intubation by rural basic emergency medical technicians. *Ann Emerg Med* 1998 Jul;32(1): 26-32
4. Blanda M. Emergency airway management. *Emerg Med Clin North Am* 2003;21(1): 1-26
5. Vlahović D. Endotrahealna intubacija pri oskrbi poškodovancev. *Urgentna medicina, Izbrana poglavja*. Portorož 2003



NADZOR DIHANJA, ASISTIRANA IN UMETNA VENTILACIJA V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU

Igor Crnić, Anton Komljanec***

*Reševalna služba slovenske Istre, ZD Izola

**Meditra d.o.o., Ljubljana

IZVLEČEK

Ventilacija v NMP je ob najnujnejših intervencijah pogosta. Sicer smo vajeni uporabe dihalnega balona a je vse pogostejši partner v teh primerih tudi ventilator. Ključnega pomena je prepoznavanje akutnih respiratornih motenj na osnovi simptomov in pravilno ukrepanje, ki zajema sprostitvev dihalne poti in ob potrebi umetno ventilacijo.

Ventilator je lahko nepogrešljiv v vseh situacijah, ko je potrebno ventilirati pacienta. Vsekakor je nujna prisotnost zdravnika, ki bo ob intubaciji pacienta podal navodila za pravilno nastavitvev pripomočka. Nastavljamo frekvenco dihanja, minutni volumen in najvišji dovoljeni pritisk, ki ga ventilator lahko doseže ob inspiriju. Glede na stanje pacienta bomo izbrali opcijo ventilacije s samim kisikom ali z mešanjem zraka iz okolice. Ventilator je pri svojem delovanju praviloma samostojen, zadostuje torej nadzor in pozornost na morebitna opozorila o nepravilnostih v delovanju, ki jih včasih lahko tudi odpravimo ali pa, ko je to nujno ventilator zamenjamo z dihalnim balonom.

Na tržišču so različni modeli na razpolago, med zanimivejšimi je vsekakor model, ki nudi asistirano ventilacijo. Tak aparat namreč podpre samostojno dihanje pacienta, kar je omogočeno znotraj nastavitvev, ko smo jih določili. Sočasno pa ne ovira plitvejšega dihanja pacienta v času delovanja ventilatorja.

Veliko je prednosti, ki jih naši kolegi v preteklosti niso imeli. Ne moremo pa mimo dejstva, da vse te prednosti prinašajo tudi določene odgovornosti. Tako kot vsa tehnična oprema, tudi ventilator zahteva dobro poznavanje delovanja aparata le tako ga bomo namreč lahko pravilno in varno uporabljali.

UVOD

Dobro poznavanje aparatov, ki jih imamo v vozilu je predpogoj za kvalitetno delo na terenu. Ta prispevek je namenjen predvsem opisu načina delovanja ventilatorjev, ki nudijo možnost asistirane ventilacije s poudarkom na aparatu »Medumat Standard a«.

Ob dobrem poznavanju aparata in njegovega delovanja pa je vsekakor potrebno upoštevati medicinske indikacije za ventilacijo in vse predpisane postopke. Ne gre pa pozabiti nekaj drobnih priporočil, ki nam lahko bistveno olajšajo delo oz. nam prihranijo nepričakovane težave med katere vsekakor štejemo samostojnost aparata..

AKUTNE RESPIRATORNE MOTNJE

Vzroki akutnih respiratornih motenj

1. Motnje centralne regulacije dihanja

Najpogostejši vzrok teh težav so poškodbe lobanje in možganov ter koma, ki je posledica zastrupitev (alkohol, tablete, droge, industrijske snovi...). Komo lahko povzročijo tudi različne metabolične težave kot so diabetes mellitus ter jetrna ali ledvična disfunkcija.

2. Obstrukcija dihalnih poti

V NMP je to najpogostejši vzrok akutnih respiratornih težav. Pogosto je vzrok izbruhana masa, aspiracija tujkov, napad astme ali oviranje dihalne poti zaradi padca jezika pri nezavestnih pacientih.

3. Motnje živčno mišičnega izvora

Lahko se zgodijo kot posledica tetraplegije ali nekaterih nevroloških obolenj, kot je to na primer poliomieltis.

4. Motnje torakoplevralnega izvora

Navadno so posledica obsežnejših travm, ki povzročijo krvavitve v alveolarni predel ali zlom reber s pnevmotoraksom.

5. Motnje alveolokapilarnega izvora

Gre za motnje, ki se dogajajo v alveolokapilarnem prostoru epitelijskega, kjer prihaja do izmenjave plinov v krvi. Pogosto so take motnje posledica akutnih pljučnic, pljučnega edema, pljučne embolije...

6. Motnje zaradi citotoksinov

Cianid in drugi citotoksini onemogočijo celično dihanje tudi, ko ni disfunkcij v prenosu kisika.

Simptomi motenj dihanja, ki lahko ogrozijo življenje

Pod normalnimi pogoji nam bo kombinacija opaženih znakov lahko dala podatke o funkcionalnem stanju dihalnega sistema. Opazujemo torej;

1. Vidni simptomi

Barva kože in sluznic

- koža in sluznice so rožnate barve
- cianoza
- bledica

Dihalni gibi

- dispneja
- inverzno dihanje
- paradokсно dihanje
- komaj opazno dihanje (hipoventilacija)
- ostajanje brez sape
- odsotnost dihalnih gibov (apnea)

Frekvenca dihanja

- tahipneja
- bradipneja
- Ritem dihanja
- normalen ritem
- aritmično dihanje

2. Otipljivi simptomi

Moč dihanja

- normalna
- zelo slabo dihanje ali odsotno

Dihalni gibi

3. Slišni simptomi

- normalni zvoki dihanja
- spazmični zvoki
- grobo hropenje in piskanje v grlu
- peneče drobno piskanje
- nepravilni zvoki, sesanje ali smrčanje
- stridor

4. Monitoriranje

Pulzna oksimetrija

- nekritična saturacija > 94%
- raven saturacije, ki zahteva obravnavo < 90%

Kapnometrija

- nekritična raven 30 – 45 mmHG
- raven, ki zahteva obravnavo (pod 30 ali nad 45 mmHG)

Nujni ukrepi ob akutnih motnjah dihanja

Prepoznavanje akutnega respiratornega aresta in ustrezno ukrepanje so nujni. Ko je možno zaznati spontano dihanje je težko prepoznati motnje in se odločiti glede ukrepov ali glede potrebe po ventilaciji.

1. Očistimo dihalno pot in zagotavljamo prehodnost

Priporočena je uporaba nosno žrelnega ali ustno žrelnega tubusa (Airway).

2. Dovajanje kisika

Dodajanje kisika vdihanem zraku je priporočljivo pri vseh pacientih pri katerih je možno sklepati, da imajo nizko saturacijo kisika v arterielni krvi (hipoksemija). Dovajanje dodatnega kisika je indicirano v vseh nujnih primerih, ko je SaO₂ nižja od 94%.

3. Ventilacija

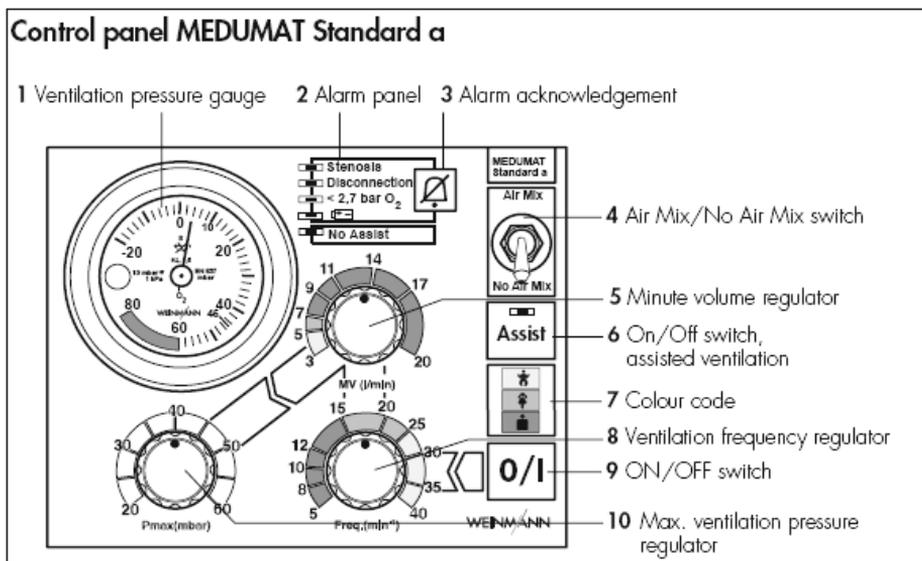
V kolikor ne pride do ponovne vzpostavitve spontanega dihanja po sprostitvi dihalne poti, pomeni, da gre za akutno situacijo, ki ogroža življenje in je nujno takoj pričeti z umetno ventilacijo. V nasprotju s tradicionalnimi priporočili je nujno pričeti ventilacijo takoj v primerih, ko simptomi kažejo, da lahko gre za usodno poslabšanje spontanega dihanja.

VENTILACIJA S POMOČJO VENTILATORJA

V našem primeru bomo za predstavitev postopkov uporabili ventilator »MEDUMAT Standard a«. Gre za avtomatski ventilator, ki ga lahko uporabimo za nadzorovano (umetno) ventilacijo pacientov s telesno težo nad 10 kg in asistirano ventilacijo pacientov čigar telesna teža je nad 15 kg. Aparat je možno uporabiti pri akutnih motnjah dihanja in tudi v primerih, ko je prisotna sekundarna obstrukcija. Njegovo pravilno delovanje nadzoruje inteligen sistem alarmov, ki nas opozarja na vse napake, ki se med uporabo pojavijo. **Slika 1** kaže posamezne dele glavnega modula.

1. Merilec pritiska ventilacije nadzira potek ventilacije in prepoznava morebitne zožitve cevi in izgubo povezave (Disconnection)
2. Alarmna plošča, ki nas opozarja glede morebitne zožitve cevi, izgube povezave, padec tlaka kisika, stanja baterije in odsotnosti asistiranega dihanja

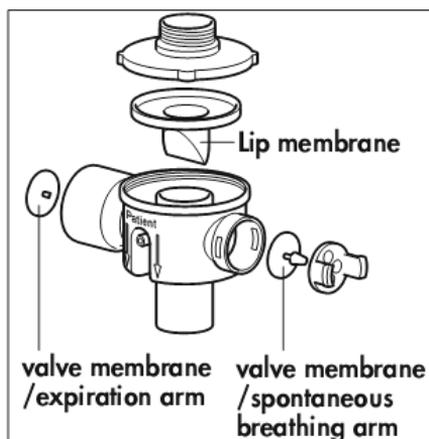
3. Tipka za seznanitev z alarmom (začasno ustavi zvočno opozarjanje)
4. Stikalo za nastavitve ventilacije z mešanico (zrak + kisik) ali samo s kisikom
5. Regulator minutnega volumna - MV (l/min)
6. Tipka za vklop funkcije asistirane ventilacije
7. Barvna skala – referenca za priporočene nastavitve (vsa stikala za nastavljanje vrednosti imajo barvne oznake pri posameznih vrednostih)
8. Regulator frekvence ventiliranja
9. Stikalo za vklop / izklop ventilatorja
10. Regulator vrednosti pritiska ventilacije



Slika 1

Ventilator ima na sebi daljšo cev, ki se zaključi z ventilom, ki se priklopi na tubus. Gre za tako imenovani »pacientov ventil«, ki je prikazan na **sliki 1a**. Na samem ventilu je puščica, ki kaže smer vpihovanja zraka ob delovanju ventilatorja. Na vrhu ventila, ki je v bistvu sestavljen iz več ventilov, ki so namenjeni

pravilnemu delovanju aparata je enosmerni ventil, ki prepušča volumen zraka, ki prihaja iz ventilatorja. Na levi strani vidimo odvod za izdih pacienta, ki ne dovoli vstopa zraka v ventil. Na desni pa odvod za spontano dihanje, kjer je ventil, ki dovoljuje vstop zraka ob samostojnem dihanju. Ne glede na nastavitve ventilatorja je ventil tako narejen, da je spontano dihanje vedno možno.



Slika 1a

Nastavitev koncentracije kisika

Ugotovili smo da je spontano dihanje pacienta neadekvatno in se odločimo za ventilacijo. Stikalo na položaju »Air Mix«, pomeni: mešanje z zrakom, na položaju »No Air Mix« pa 100% kisik.

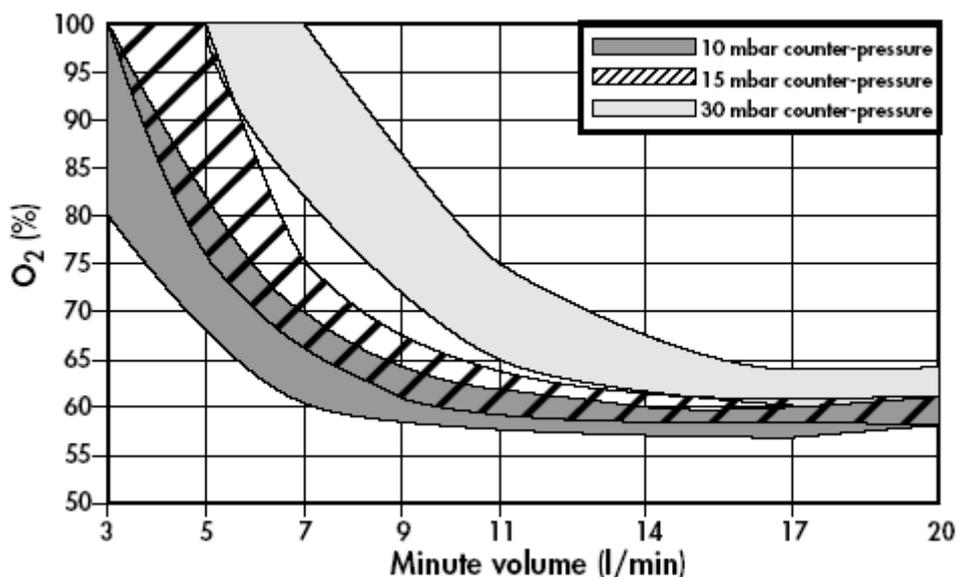
Air Mix

Na tej nastavitvi bo ventilator »Medumat Standard a« dovajal približno 50% volumna mešanice iz kisikove jeklenke in drugo polovico bo črpal iz prostora. Ker zrak, ki ga dihamo vsebuje približno 21% kisika bo v končni mešanici okoli 61% kisika. Koncentracija kisika je pogosto izražena kot faktor (FiO_2) in se izračuna po spodnji formuli.

$$FiO_2 = 0.5 \times 1.0 + 0.5 \times 0.21 = 0.61$$

↓ ↓
50% iz 50% iz
jeklenke okolice

Zaradi oblike aparata bo koncentracija kisika dosežena ob nastavitvi »Air Mix« odvisna od minutnega volumna (MV). Na **sliki 2** je graf, ki prikazuje vrednosti koncentracije kisika, ki bodo dosežene ob določenem minutnem volumnu pri različnih pritiskih na števcu.



Slika 2

No Air Mix

Ta nastavev pomeni, da ni mešanja zraka temveč, da bo celoten ventilacijski volumen prišel iz jeklenke za kisik. Koncentracija kisika bo torej 100% in FiO_2 bo 1.0.

Čas ventilacije, ki ga imamo na razpolago je možno izračunati na podlagi enostavnega računa. Pomembno je vedeti koliko kisika nam ostaja v jeklenki in potem to količino delimo z minutnim volumnom (MV) ventilacije, ki smo ga nastavili. Ob

uporabi AirMix-a se vrednost MV, ki je v formuli delitelj razpolovi. Spodaj je formula in primer izračuna, če vzamemo za primer 10l jeklenko, ki kaže 90 bar-ov pritiska in MV nastavimo na 14 l/min. Zaradi neredne kalibracije manometrov, dotrajanosti materialov in drugih dejavnikov je priporočljivo vključiti v formulo varnostni faktor, na ta način se bomo izognili morebitnim težavam ob izgubi pritiska v jeklenki pred pričakovanim časom ⁽¹⁾.

Preostalo količino O₂ v jeklenki izračunamo:

FORMULA: (PRITISK NA MANOMETRU – VARNOSTNI FAKTOR) x VELIKOST JEKLENKE

PRIMER: (90bar – 10l) x 10L = 800L

Preostali čas ventilacije pa izračunamo s spodnjo formulo:

Z OPCIJO »AIR MIX«

FORMULA:
$$\frac{\text{(KOLIČINA O}_2\text{ V JEKLENKI)}}{\text{MV} / 2}$$

PRIMER:
$$\frac{800\text{L}}{14 / 2} = \frac{800\text{ L}}{7} = 114 \text{ min}$$

Z OPCIJO »NO AIR MIX«

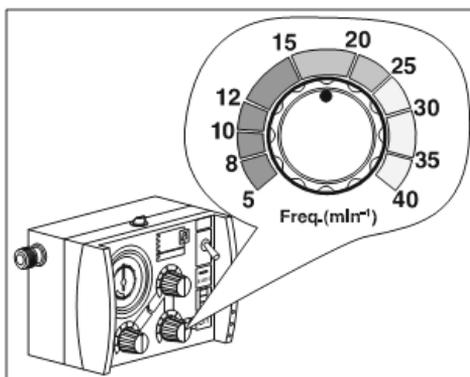
FORMULA:
$$\frac{\text{(KOLIČINA O}_2\text{ V JEKLENKI)}}{\text{MV}}$$

PRIMER:
$$\frac{800\text{L}}{14} = 57 \text{ min}$$

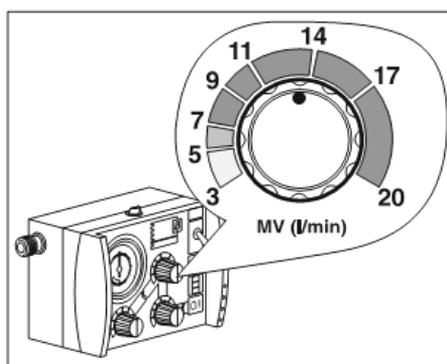
Nastavitev frekvence ventiliranja in minutnega volumna (MV)

Frekvence ventiliranja je možno nastaviti med 8 in 40 vdihov na minuto, minutni volumen pa pomeni inspiracijski volumen, ki ga bo pacient vdahnil v eni minuti in gre tja od 3 - 20 l/min.

Slika 3 kaže stikalo z nastavitvami frekvence dihanja, **slika 4** pa stikalo za MV. Okoli samega stikala pa so ob številkah še barve, ki so v skladu z barvno skalo mišljene kot referenca za nastavitve vrednosti pri posameznem pacientu.



Slika 3



Slika 4

Tabela 1 kaže referenčne vrednosti za posamezno skupino in navaja barvne kode, ki so nam v pomoč pri nastavljanju le teh. Referenčne skupine so 3 in sicer: manjši otroci, otroci in odrasli. Ob skupini je v spodnji tabeli za lažjo referenco navedena tudi telesna teža skupine.

Tabela 1	Telesna teža (v kilogramih)	Frekvenca ventilacije (min⁻¹)	MV (l/min)
Odrasli (rjavo polje)	60 – 110	5 – 15	7 – 13
Otroci (oranžno polje)	30 – 60	15 – 20	5 – 7
Manjši otroci (rumeno polje)	10 – 30	25 – 40	3 – 5

Glede na fiziološko frekvenco ventilacije je pri pacientu, ki nima pljučnih obolenj praviloma potreben MV od 100 ml/kg telesne teže. V primerih, ko je ventilacija potrebna pri pacientu, ki ima primarno dihalno obolenje je treba upoštevati, da bo indiciran višji MV med in po oživljanju zaradi prevladujočega stanja nizkega parcialnega tlaka O₂ in visokega parcialnega tlaka CO₂.

Manjši otroci potrebujejo višji MV

Če pri najmlajših otrocih uporabljamo ne blokirane tubuse obstaja nevarnost, da se bo del inspiracijskega volumna izgubil saj ni KAF-a, ki bi varoval dihalno pot. V tem primeru se nastavitve navedene v zgornji tabeli nekoliko spremenijo. Na podlagi kliničnih kriterijev in s pomočjo vrednosti, ki jih dobimo s pulznim oksimetrom in kapnometrom se odločamo o ustreznem MV, ki bo verjetno višji.

Druge posebnosti

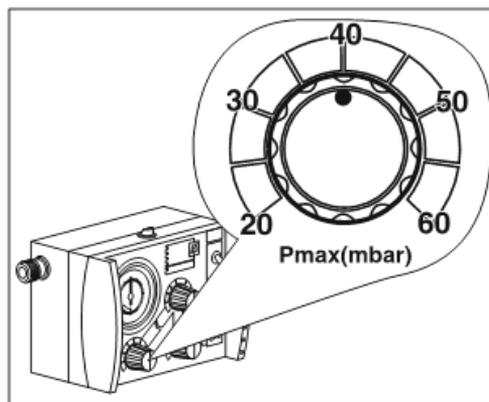
Parametri ventilacije se za daljše ventiliranje lahko spreminjajo, prav tako velja za medklinične Transporte. Stabiliziran pacient pogosto potrebuje ventilacijo znotraj opisanih parametrov. Nujno pa je upoštevati, da bo v NMP pogosto potrebno uporabljati višji MV, kar je v domeni zdravnika na terenu, ki se bo odločal na podlagi naštetih in drugih dejavnikov.

Potek ventilacije lahko spremljamo z opazovanjem pritiska ventilacije na manometru. Večja rezistenca dihalnih poti, ki je lahko posledica obstrukcij dihalnih poti ali srčne masaže bo

vplivala na frekvenco in MV. Alarm (Stenosis) se bo sprožil, če bo izbrani ventilacijski pritisk prekoračen v dveh zaporednih cikli ventilacije. To nam pove, da del MV ne dosega pacientovih pljuč torej bo potrebno ugotoviti dejanski volumen ventilacije pacienta, kar lahko storimo z respirometrom, ki ga namestimo na tubus pod »pacientov ventil«.

Nastavitev pritiska

Pritisk ventilacije (P_{max}) je možno nastaviti med 20 in 60 mbar, **slika 5** kaže stikalo za regulacijo. Nastavljena vrednost ne bo vedno dosežena, je pa to zgornja meja pritiska, ki jo bo ventilator dovolil med delovanjem. Pod to mejo je lahko pritisk različen oz. lahko tudi bistveno nižji.



Slika 5

Ko bo med delovanjem aparata nastavljeni najvišji pritisk dosežen bo aparat avtomatično prestavil iz faze inspirija pacienta v ekspirij, v kolikor se to ponovi tudi ob naslednjem dihalnem ciklu bo slišati alarm (Stenosis).

Najvišji priporočeni pritisk

Če ventiliramo pacienta, ki je intubiran naj najvišji nastavljeni pritisk ne presega 45 mbar. V primeru pa, da ventilator uporabljamo pri pacientu, ki ga predihavamo z masko naj ta

vrednost ne presega 20 mbar. Nižja vrednost je priporočena zaradi nevarnosti napihovanja želodca ob nezadostni sprostitvi dihalnih poti. Ob ventiliranju z masko se priporoča uporaba ustno žrelnega tubusa (AirWay).

Zgoraj so navedena le splošna priporočila. Dejanska omejitev pritiska je v domeni zdravnika in je odvisna tudi od drugih dejavnikov kot na primer poškodba pljuč ali druge indikacije za nižjo ali višjo vrednost. Raven pritiska med ventilacijo je odvisna od stanja dihalnih poti. Ventilacijski pritisk narašča, ko je prisotna obstrukcija, ob zunanji masaži srca in je v povezavi tudi z raztezljivostjo pljuč.

Alarmi

Opozorila so vidna in slišna in se sprožijo ob nepravilnem delovanju aparata ali ob odstopanju delovanja od nastavljenega. Kot smo videli na **sliki 1** je na vrhu glavnega modula alarmna plošča (št. 2.), ki ima več možnih alarmov katerih pomen je razložen spodaj.

Stenosis

Pred nastavljen najvišji dovoljeni pritisk je bil dosežen. Ko do tega pride aparat preide takoj iz vdiha v izdih. Alarm se sproži, ko je najvišji pritisk dosežen v dveh zaporednih ciklih dihanja. Nastavitev je taka predvsem v izogib lažnim alarmom, ki bi se lahko sprožili že ob pokašljevanju.

Disconnection

Ventilacijski pritisk ne narašča ob vdihu. Pritisk bi moral naraščati za vsaj 5 mbar in, ko se to ne zgodi gre skoraj zagotovo za neko prekinitvev na dihalnem sistemu. Alarm se sproži, ko izmerjen upor ne doseže vsaj 5 mbar v dveh zaporednih ciklih dihanja.

< 2.7 bar O₂

Pritisk kisika v jeklenki je padel pod 2.7 bar. To praviloma pomeni, da bo jeklenka za kisik v zelo kratkem času prazna.

Obenem pa je potrebno upoštevati, da tako nizek pritisk ne zagotavlja pravilnega delovanja ventilatorja.

Baterija

Baterijski vložek je prazen, pričakovati je, da bo ventilacija prenehala v kratkem. Potrebno si je pripraviti alternativni sistem ventilacije.

No Assist

Ni dihanja s strani pacienta. Ta alarm se aktivira samo, ko je ventilator v načinu delovanja za asistirano ventilacijo in nas opozori, da aparat kljub nastavitvi ne izvaja asistirane ventilacije temveč ventilira pacienta v celoti sam. Alarm se sproži v dveh fazah: prvo utripa lučka ob zapisu in čez 1 minuto je slišati še zvočno opozorilo.

Asistirana ventilacija

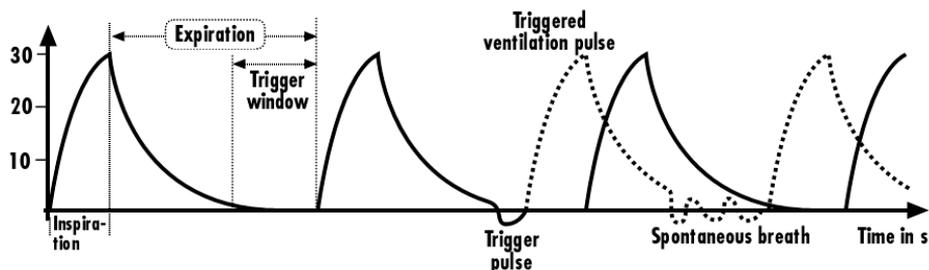
Pod določenimi pogoji je možno izvajati tudi asistirano ventilacijo. Kandidat za asistirano ventilacijo z aparatom »Medumat Standard a« mora biti težji od 15 kg. Ob asistirani ventilaciji je pred nastavljen vzorec ventiliranja sinhroniziran s spontanim dihanjem pacienta.

Za sprožiti asistirano ventilacijo mora pacient proizvesti podpritisk od 0.8 mbar v ventilacijskem sistemu. Ko ventilator zazna pod pritisk bo sprožil vpih glede na nastavljene vrednosti. Ventilator bo reagiral kot navedeno na sprožilec le v kolikor se bo ta pojavil v zadnjih 40% faze ekspirija (sprožilno okno).

Sprožilno okno je dejansko zadnji del ekspirija. Kot kaže **slika 6** bo aparat, ko zazna spontano dihanje »zagrabil« trenutek in sprožil inspirij (črtkana krivulja). Če bo pacient spontano dihal izven sprožilnega okna ga aparat ne bo oviral. Kot smo videli zgoraj je tubus priključen na »pacientov ventil«, ki to omogoča.

Gre pa poudariti tudi, da aparat ne bo podprl vsakega poskusa samostojnega dihanja pacienta. Ventilator torej ne bo upošteval sprožitev, ki bi lahko pripeljale do višje frekvence

dihanja od pred nastavljene. Če bi ventilator upošteval vse sprožitve, bi lahko ekspirij bil tako kratek, da ne bi bil možen kompleten izdih in posledično bi lahko prišlo do pre-nadihovanja pljuč.



Slika 6

Sprožilec je kot že omenjeno nastavljen -0.8 bar in ga ni možno spremeniti. Nižja nastavitve bi lahko privedla do napak, še posebej med transportom, višja pa bi zahtevala prevelik napor s strani pacienta. V kolikor aparat ne zazna več sprožitve s strani pacienta, se po dveh zaporednih ciklih aktivira alarm kot opisano v zgornjem poglavju.

Moduli

Ventilator predvideva možnost priklopa dodatnih modulov k že obstoječemu glavnemu modulu, ki so namenjeni samostojnemu delu a jih ni možno uporabljati sočasno z ventilatorjem. Gre za module za aplikacijo kisika, aspirator in kombinirani modul.

ZAKLJUČEK

Dejansko torej lahko zaključimo, da je ventilator zelo uporaben pripomoček katerega uporaba sploh ni tako kompleksna. Zadostuje dobro poznavanje aparata in njegovih omejitev predvsem glede teže pacienta, bodimo vedno pozorni na to koliko nam še ostaja kisika na razpolago in to skupaj z nastavljenimi vrednostmi ventilacije upoštevajmo ob izračunu

časa ventilacije. Pred samo uporabo ventilatorja v kolikor je to možno poskušajmo dobiti dodatne informacije o pacientu in morebitnih boleznih ter seveda ob ventilaciji spremljajmo parametre, ki jih nudi sam ventilator ter ostale vrednosti kot so npr. oksimetrija in kapnometrija.

VSEBINA TEGA PRISPEVKA JE POVZETA PO:

- Training Folder. Medumat Standard a. For continuing education in anesthesia and emergenca medicine. Weinmann.
- Description and Operating Instructions. Medumat Standard a Ventilator - WM 22800

OSTALA LITERATURA

1. Crnić I. Mogućnosti i načini aplikacije kisika u prehospitalnim uvjetima te najčešće greške. Timočki medicinski glasnik. Godina 2005. Volumen 30. Broj 3. 123-131.

URL: <http://www.tmg.org.yu/v300305.htm>

METODE VZPOSTAVITVE PARENTERALNE POTI NA TERENU

Franjo Klarič
PHE Jesenice, ZD Jesenice

PERIFERNA VENSKA POT

Pri svojem delu v predbolnišničnem okolju se srečujemo tudi s tem medicinsko tehničnim posegom, kajti ko je ogroženo življenje, je poudarek na hitri in učinkoviti zagotovitvi venske poti.

Prvi polietilenski venski kateter so uvedli okrog leta 1940, pred tem so se posluževali alternativnih pristopov (intraosalni, intrakardialni, endotrahealni, intrakranialni).

Izrednega pomena pri vstavljanju venske kanile je izkušnost izvajalca, sam poseg je razmeroma enostaven in hiter, za samo izvedbo posega pa potrebujemo malo pripomočkov.

Cilj

Higiensko in tehnično pravilno izvesti punkcijo, ter vzpostaviti parenteralno pot skozi veno zaradi nadomeščanja tekočin in hitrega dovajanja zdravil v venski obtok.

Izvajalec

Puncijo vene izvaja zdravnik, po zdravnikovem naročilu pa lahko tudi diplomirana medicinska sestra, zdravstvenik, višja medicinska sestra, zdravstveni tehnik.

Materiali in pripomočki

Preden začnemo s punkcijo vene pripravimo potreben material, obenem pa smo pozorni na rok in sterilnost, nepoškodovano embalažo.

- Rokavice, nesterilne za zaščito izvajalca
- Razkužilo
- Sterilni tamponi ali zloženci iz gaze
- Žilna preveza
- Venske kanile, različne velikosti
- Infuzijski sistem (za hitro infuzijo tekočin)
- Infuzijsko raztopino
- Sterilni polpropustni obliž
- Kompresa za zaščito bolnika
- Zabojnik za ostre predmete
- Koš za potrošni material

Izvedba postopka

Bolnika seznanimo z namenom in načinom izvedbe posega, opozorimo ga na bolečino, da ne bi prišlo do izmika roke. Periferno veno kanilo običajno uvajamo v eno od perifernih ven na roki, čim nižje na hrbtišču roke, ob neuspehu se postopoma pomikamo po roki navzgor. V nujnih primerih, ko potrebujemo čimvečji intravenski kanal (14G, 16G) čim bližje srcu, najpogosteje uporabimo veno basilico ali veno cephalico, ob kolabiranih venah na periferiji je zelo primerna zunanja jugularna vena.

Po nujni predhodni lastni zaščiti, izberemo veno in otipamo njen potek (napolnitev) rahlo spuščeno bolnikovo roko prevežemo 10 – 20 cm nad mestom vboda (podveza naj ne bo premočna zaradi ohranitve arterijskega obtoka), razkužimo vbodno mesto, po potrebi ga tudi predhodno mehansko očistimo.

Odpremo veno kanilo primerne velikosti in snamemo zaščito, kanilo uvedemo pod kotom do 30 stopinj. Ko je konica igle v veni, na koncu kanile priteče kri. Takrat nekoliko izvlečemo kovinsko iglo iz silikonskega dela kanile, odvežemo prevezo in kanilo uvedemo do konca v žilo, ter pričvrstimo kanilo.

Spojimo kanilo z infuzijskim sistemom, odpremo stišček in preverimo prehodnost.

Izvedbo posega dokumentiramo

Tudi pri tem posegu imamo na voljo protokol nujne intervencije, pri oživljanju pa protokol predbolnišničnega oživljanja. Zabeležimo število venskih poti, velikost, zaplete, podpis izvajalca?

Zapleti

Najpogostejši zaplet je infekcija nabodene vene, predrtje žile, (nastanek hematoma na mestu predrtja), punkcija arterije, zračna embolija.

Prikaz primera

Ob 22:24 dobimo klic: «Moški se je zabodel ,ni pri zavesti, zelo krvavi, dotikala se ga ne bom, ker je krvav«. Na kraj dogodka prispemo 22:33. Na tleh v kuhinji leži moški srednjih let (43), ima globoko vreznino zgornjega dela leve podlahti. Zdravnica in zdravstveni tehnik oskrbita rano, v tem času namestim monitor (elektrode, RR), uspem celo namestiti intravensko kanilo - 16G (pretok = 210ml/min) v desno veno basilico.

Stanje pacienta : dihanje 10/min, RR 68/39, frekvenca srca 123/min, zavest - somnolenca, GCS - 8, v reševalnem vozilu pacientu namestim še en intravenski kanal v levo zunanjo jugularno veno.

V bolnišnico prispemo 22:54, do prihoda pacient prejme 1750/ml, kristaloidov in 750/ml koloidov. Stanje pacienta v urgentnem bloku: dihanje 14/min, krvni tlak 120/65, pove, da je odvajal (pogovorljiv, miren). Pred prihodom smo obvestili urgentni blok.

Po petih dneh je poškodovanec odpuščen iz splošne bolnišnice Jesenice, z oskrbljenima arterijo cubitalis in veno basilico.

Tabela 1: Število nastavljenih intravenskih poti /100 pacientov PHE Jesenice.

Leto		Število
1999	=	26
2000	=	32
2001	=	46
2002	=	35
2003	=	41
2004	=	54
2005	=	51

VZPOSTAVLJANJE OSALNE POTI

Dovajanje zdravil in infuzije v kostni mozeg je znano že od zgodnjih 20. let. Pred drugo svetovno vojno so začeli iskati enostavno in zanesljivo pot za dovajanje zdravil, ki bi jo na terenu izvedel tudi bolničar. V ameriških oboroženih silah so osalno pot proti koncu vojne pogosto uporabljali, po vojni pa so nanjo nekoliko pozabili. Uporabljali so jo še v Sovjetski zvezi, v glavnem za anestezijo pri operacijah v končnih delih okončin.

Z razvojem venskih kanil iz umetnih materialov (silikona) v 50 letih je uporaba osalne pot za dovajanje učinkovin zelo upadla. Raziskave so pokazale, da je osalna metoda proste poti relativno varna in učinkovita pri otrocih, mlajših od šest let. Če v dveh minutah ali po največ treh neuspešnih poskusih vzpostavitve venske poti ta ne uspe, je indicirana vzpostavitev osalne poti. Pri otroku nekateri avtorji navajajo protokol TPO, ki določa čas 90 sek. in 3 poskuse vzpostavitve venske poti.

Zdravila in infuzijske raztopine vstopajo preko osalne kanile v mozgovne votline. Skozi sinusoide prehajajo v velike venske kanale in emisarne vene ter vstopajo v venski krvni obtok.

Cilj

Higiensko in tehnično pravilno izvesti poseg.

Z vzpostavitvijo proste osalne poti želimo bolniku dovajati zdravila in nadomeščati izgubljene tekočine kadar nam ne uspe vzpostaviti venske poti. Za osalno pot se odločimo po treh neuspešnih poskusih vzpostavitve venske poti.

Metoda zbadanja kanile v kost je boleča, zato se odločimo za osalno pot pri nezavestnih otrocih.

Kontraindikacije

Razen pri zavestnih otrocih se za vzpostavljanje osalne poti ne odločimo pri prelomih kosti in primerih težje poškodovane okončine, kjer je najverjetneje med mehkim tkivom poškodovan tudi venski obtok. Osalne igle ne vstavljamo, kadar je koža na mestu vboda vneta ali opečena in pri bolnikih s prirojenimi boleznimi kosti.

Izvajalec

Osalno pot enako kot vensko pot vzpostavlja zdravnik, po zdravnikovem naročilu pa lahko tudi diplomirana medicinska sestra, diplomiran zdravstvenik, višja medicinska sestra ali zdravstveni tehnik.

Materiali in pripomočki

- Rokavice, nesterilne za zaščito izvajalca
- Kompresa za zaščito bolnika
- Razkužilo
- Sterilni tamponi ali zloženci iz gaze
- Osalna kanila ali B.I.G. (bone injection gun)
- Infuzijski sistem (za hitro infuzijo tekočin)
- Ustrezna infuzijska raztopina
- Material za pritrditev kanile
- Injekcijska brizga 10 ml, 50ml
- Injekcijska igla

- 0,9% raztopina NaCl za prebrizgavanje osalne poti
- Zbojnik za uporabljene ostre predmete
- Koš za embalažo in potrošeni material

Priprava in izbira opreme

Podobno kot pri venski poti moramo pred posegom pregledati embalažo in rok sterilnosti pripravljene opreme. Po osalni poti lahko dovajamo enake raztopine kot po venski poti, izberemo primerno osalno iglo, za otroke mlajše od 18 mesecev izberemo tanjšo iglo G18, pri starejših otrocih pa G16.

Izvedba posega

Praviloma se zaradi bolečega posega za osalno pot odločimo pri nezavestnih otrocih, zato jih na poseg ne pripravljamo.

Mesto vboda osalne kanile je na proksimalnem delu tibije, 1 – 2 centimetra pod grčo tuberositas tibiae na sprednji srednji notranji (anteromedialni) strani kosti. Tam je ravna ploskev, ki zmanjša nevarnost zdrsna igle ob uvajanju v kost.

Nadenemo zaščitne rokavice za enkratno uporabo in zaščitimo bolnika s kompresom, mesto vboda po potrebi očistimo in razkužimo kot pri venski poti.

Pripravimo osalno kanilo za vbod, nastavimo globino vboda igle, ko se razkužilo osuši, vbodemo kanilo skozi kožo. Smer vstopa igle je rahlo distalno proti stopalu, stran od kolenčnega sklepa in ravnega hrustanca.

Z močnim pritiskanjem in obračanjem kanile okrog osi potiskamo iglo v kost, dokler ne pridemo do kostne votline. To občutimo po nenadoma zmanjšanem uporju prodiranja v kost, igla pa je trdno vsidrana v kostno tkivo.

Odstranimo kovinsko vodilo iz osalne kanile in ga zavržemo v zbiralnik za ostre predmete.

Na telo igle vstavimo injekcijsko brizgo in poizkusimo aspirirati kostni mozeg. Krvavi aspirat je znak, ki napoveduje pravilno lego osalne kanile. Aspirata ne zavržemo, ker nam v laboratoriju lahko opravijo določene preiskave (pH, bikarbonat,

presežek baze, delni tlak $p\text{CO}_2$, hematokrit, natrij, klorid, glukozo).

Če želimo aspirat uporabiti za laboratorijske preiskave, ga je potrebno aspirirati v heparinizirano brizgo, (heparinizirana epruveta).

Kostnega mozga vedno ni mogoče aspirirati. Kanilo v tem primeru prebrizgamo s fiziološko raztopino, s čimer očistimo osalno pot.

Nastavek za globino vboda namestimo do kože in osalno kanilo zavarujemo pred nezaželenim izdrtjem. Spodnji del kanile pritrdimo k nogi s samolepilnim trakom ali samosprijemljivim povojem.

Spojimo infuzijski sistem z nastavkom na telesu osalne kanile in odpremo stiček na infuzijskem sistemu ter nastavimo želeno količino pretoka infuzijske raztopine (1ml = 20gtts).

Ker je upor skozi osalno pot večji kot pri venski poti, je za optimalni pretok potrebno zvišati tlak v plastenki, to naredimo tako, da plastenko vstavimo v manšeto za zviševanje tlaka (lahko uporabimo tudi RR manšeto, ali sistem za hitro infuzijo tekočin »z bučko« 1ml = 10gtts).

Optimalen pretok infuzije naj bi dosegli s pritiskom 300 mmHg v infuzijski vrečki oziroma plastenki.

Postopek dokumentiramo

V protokolih predbolnišnične obravnave bolnikov, ki so trenutno edini predpisani za vso državo, ta poseg ni predviden; upajmo, da se bo v kratkem dalo postopek dokumentirati, kajti v pripravi naj bi bili novi protokoli.

Lahko pa ga zabeležimo pod opombe in zaplete, podpis izvajalca?

Zapleti

Zaplete bi lahko razdelili na tehnične in medicinske. Tehnični zapleti so povezani s samim postopkom zbadanja osalne igle v

kost, kjer lahko pride do subperiostalne infuzije v mehko tkivo ali celo preloma kosti, med tehnične zaplete spada tudi počasna infuzija zaradi mozgovnih strdkov.

Medicinski zapleti so povezani z dovajanje učinkovin preko osalne poti, na mestu vboda se lahko razvije periostitis, ki običajno izgine po nekaj tednih. Iz literature poznamo osteomielitis pri manj kot 0.6% bolnikih z osalno potjo (št.5).

Primeri maščobnih embolij pri otrocih niso znani. Nevarnost infekcije se zmanjša ob upoštevanju aseptične metode dela.

Starejši otroci in odrasle osebe

Če nam ne uspe vzpostaviti periferne ali centralne venske poti, je osalna pot alternativa tudi pri starejših otrocih in odraslih osebah, ker je pa kost trša, bi priporočal uporabo avtoinjektorjev – B.I.G.

B.I.G.

B.I.G. je hiter način priprave infuzijskega kanala pri hudih poškodbah, nujni medicinski pomoči in večjem številu ranjenih oziroma poškodovanih (hipovolemični, kardiogeni, septični in toksični šok, oživljanje). Je alternativa neuspešni pripravi intravenskega kanala pri odraslih in otrocih.

B.I.G., ki se jih da dobiti tudi v Sloveniji, obstajajo v dveh velikostih za otroke in odrasle. Delujejo na močno vzmet, ki iglo hitro potisne v kost do naprej določene globine. Hiter vbod ostre igle naj bi povzročil izredno malo bolečin in je primeren tudi za zavestne bolnike.

Priporočena globina vboda

Odrasli:

- | | |
|----------------------------------|--------|
| - medialno od tuberositas tibiae | 2.5 cm |
| - nad notranjim gležnjem | 2.0 cm |
| - radius distalno | 1.5 cm |
| - glava humerusa | 2.5 cm |

Otroci 6 do 12 let:

- medialno od tuberositas tibiae 1.5 cm
- nad notranjim gležnjem 1.0 cm
- glava humerusa 2.5 cm

Otroci 0 do 6 let:

(z otroškimi B.I.G.-om – rdeče barve)

- medialno od tuberositas tibiae 1.00 cm – 1.50 cm
- nad notranjim gležnjem 0.75 cm – 1.00 cm

Diskusija

V prid namestitvi intravenskega kanala v zunanjo jugularno veno je čas, ki ga zdravilo potrebuje do srca in nadalje v obtok - le okoli pol minute. Tudi pri kolabiranih venah na periferiji je nastavitev tovrstne intravenske poti zelo primerna.

Nastavitev osalnega kanala je pri večšem in izkušenem izvajalcu hitra in učinkovita metoda vzpostavitve parenteralne poti na terenu, ki ne povečuje rizika infekcij, čeprav se vsi raje poslužujemo drugih metod. Nekateri celo ocenjujejo to metodo kot nepotrebno.

ZAKLJUČEK

Pri osalnem in jugularnem pristopu je čas tisti, ki govori v prid obema pristopoma, časa pa na terenu posebno pri nujnih stanjih nimamo na pretek.

Zavedati se moramo tudi lastne usposobljenosti pri izvedbi posega in jo tudi nadgrajevati.

LITERATURA

1. Glaser P. W. Hellmich T. R. Del Szewczuga R. Five years experience in prehospital intraosseous infusions in children and adults. Annals of emergency medicine 22 : 7 July 1993

2. Jože Prestor : Vzpostavitev venske in osalne poti, Urgentna medicina – Izbrana poglavja 7. mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož 2001
3. Marija Zrim : Vzpostavitev in vzdrževanje periferne venske poti, 37. strokovni seminar, Žilni pristop, Kranjska Gora 2000
4. Dejan Kupnik, Anton Koželj : Zunanja jugularna vena in akutna stanja, 1. strokovni seminar z mednarodno udeležbo, Akutna stanja, Maribor 2003
5. V. A. Rosetti : Intraosseous infusion: an alternative route of pediatric intravascular access Annals of emergency medicine 14 : 9 September 1985 (14 : 885, 1985)
6. Minja Petrovič: Venska pot pri otroku, Predbolnišnična obravnava nujnih stanj pri otrocih, Bovec, 12 in 13 Maj 2005

DEFIBRILACIJA IN ZUNANJA KOŽNA ELEKTRO STIMULACIJA SRCA

Robert Sabol
A FORM, Ljubljana

DEFIBRILACIJA

Cilji

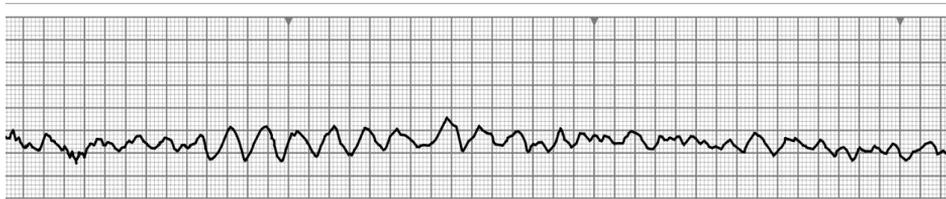
Razumeti:

- Kaj je defibrilacija?
- Katere so indikacije za defibrilacijo?
- Kako defibrilirati varno s klasičnim in avtomatskim defibrilatorjem?
- Načini defibrilacije?
- Uporaba zunanjega elektrostimulatorja srca?

Uvod

Ob zaustavitvi krvnega obtoka se v treh minutah zaradi hipoksije prične okvara možganov. Pri odraslih je v večini primerov vzrok srčnega zastoja VF, zato je za ponovno vzpostavitev krvnega obtoka potrebna čimprejšnja defibrilacija. Temeljni postopki oživljanja so vzdrževalni postopki, dokončno zdravljenje VF/VT pa je defibrilacija. Nemudoma je potrebno začeti s temeljnimi postopki oživljanja (TPO) in jih izvajati do prihoda defibrilatorja. Krajši kot je čas od začetka VF/VT do defibrilacije, večja je verjetnost uspešne defibrilacije.

Ventrikularna fibrilacija



Slika 1: Ventrikularna fibrilacija.

Mehanizem defibrilacije

Uspešna defibrilacija je definirana kot prekinitev fibrilacije ali natančneje, odsotnost VF/VT 5 sekund po sproženi defibrilaciji. Električni tok mora steči skozi srčno mišico in istočasno depolarizirati kritično maso miokarda, tako da omogoči prevodnemu sistemu srca, da spet samostojno tvori in prevaja impulze po srcu. Zato so potrebni trije elementi, ki so skupni vsem defibrilatorjem: vir energije, ki tvori enosmerni tok, kondenzator, ki se ga napolni na nastavljiv nivo in dve elektrodi, ki ju namestimo na bolnikov prsni koš, preko katerih se kondenzator izprazni. Uspešnost defibrilacije je odvisna od zadostnega toka (merjenega v amperih), ki steče skozi srčno mišico. Vrednost tega toka težko določimo, ker nanj vplivata upor prsnega koša in položaj elektrod. Poleg tega velik del toka steče po drugih poteh prsnega koša mimo srca, zato ga le 4% doseže srčno mišico. Energijo shranjeno v kondenzatorju lahko izberemo in je za določen upor prsnega koša sorazmerna električnemu toku. Nekateri defibrilatorji lahko izmerijo upornost prsnega koša in temu ustrezno prilagodijo obliko defibrilacijskega vala (kompenzacija upornosti). Ni jasne povezave med velikostjo telesa in energijo potrebno za defibrilacijo odraslih. Čeprav nekateri dejavniki kot so bolnikovo presnovno stanje, stopnja ishemije srčne mišice in delovanje zdravil vplivajo na uspešnost defibrilacije, običajno nanje ne moremo vplivati med oživljanjem.



Slika 2: Defibrilacija - edini uspešni način prekinitve VF.

Defibrilacija je zdravilo v obliki elektrike:

- Indikacije: VF, VT (brez pulza);
- Kontraindikacije: NSR, PEA, asistolija;
- Doza 360J (monofazno), 150-360 J (bifazno);
- Mesto aplikacije: prsni koš;
- Način aplikacije: ročke, samolepilne elektrode, notranje elektrode (odprt prsni koš);
- Pogostost aplikacije: vsake 2 minuti ena defibrilacija (univerzalni algoritem).

Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost defibrilacije

Upornost prsnega koša

Na upornost prsnega koša vplivajo velikost elektrod ali ročk za defibrilacijo, snov, ki je med elektrodo oziroma ročko in kožo, število defibrilacij in časovni interval od predhodne defibrilacije, faza ventilacije, razdalja med elektrodama in pritisk defibrilacijskih ročk na kožo. Defibrilacijski ročki za odrasle imata običajno 8-12 cm premera. Upornost med kožo in defibrilacijsko ročko lahko zmanjšamo z uporabo tekočega gela ali poltrdih gelnih blazinic (te so primernejše, ker ne razmažejo prevodne snovi po celem prsnem košu in onemogočajo, da bi tok stekel po bližnjicah). Ultrazvočni geli niso primerni, ker

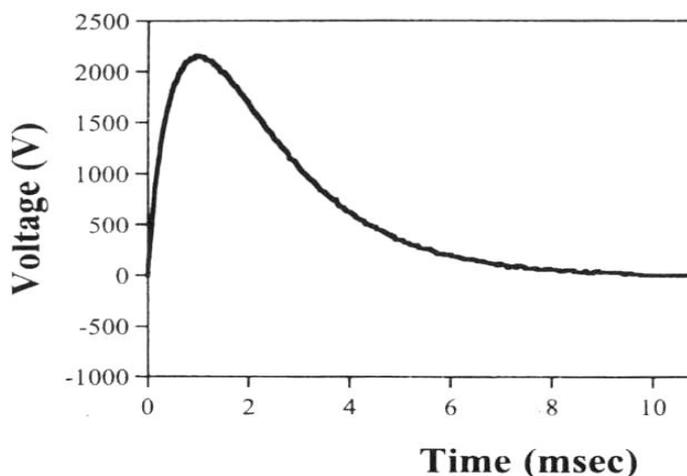
imajo drugačen pH kot gel za defibrilacijo. Prevodnost gela za ultrazvok je drugačna. Če nimamo defibrilacijskega gela, bomo uporabili gel za ultrazvok. Čvrst pritisk (okoli 8 kg) na defibrilacijski ročki omogoča dober stik s kožo in s tem zmanjša električno upornost. Upornost prsnega koša je manjša tudi, ko je volumen pljuč manjši, zato je bolje defibrilirati v izdihu. Tudi poraščenost prsnega koša vpliva na upornost. Zelo poraščen prsni koš predstavlja veliko upornost, zato ga je smiselno na hitro obriti. Priporoča se striženje dlak na prsnem košu, ker britje lahko povzroči mikroranice in lahko pride do iritacije kože zaradi defibrilacije in elektrostimulacije na tem mestu. Vendar to ne sme podaljšati časa do defibrilacije! Samolepilne defibrilatorske elektrode so primernejše kot defibrilatorske ročke. Na upornost ima vpliv tudi podkožno maščobno tkivo, hidracija ali dehidracija tkiva.

Monofazni in bifazni defibrilatorji

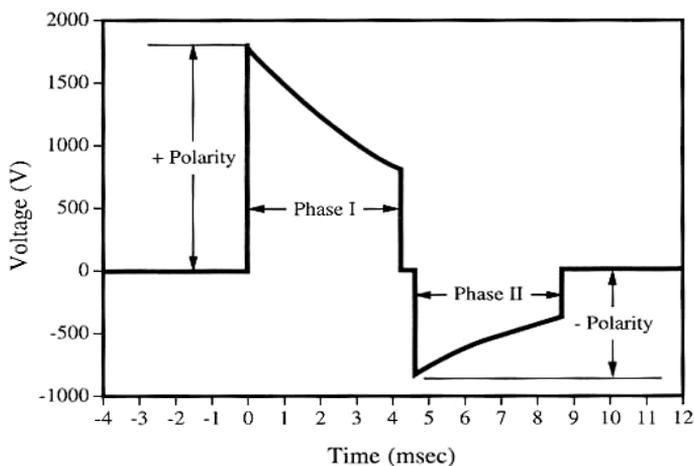
Do nedavnega so obstajali le defibrilatorji, ki so uporabljali monofazno krivuljo električnega toka. To pomeni, da teče električni tok med elektrodama v eni smeri (slika 2). Sedaj so na voljo tudi defibrilatorji, ki uporabljajo bifazno krivuljo električnega toka. Med bifaznimi defibrilatorji je najpogostejša biphasic truncated exponential – BTE (slika 4). Optimalne bifazne krivulje še ne poznamo, osnovni princip pa je, da pri bifazni krivulji teče tok določen čas v pozitivni smeri, nato se smer toka obrne in teče v negativni smeri do konca trajanja defibrilacije. Ta oblika krivulje se je izkazala za učinkovitejšo od monofazne. Bifazni defibrilator opravi enako delo na srcu z manj toka, kar pomeni, da bo tudi okvara miokarda manjša. Škodo na miokardu ne povzroča visoka energija (J), temveč previsok tok (A).

Ni še dokazov, da bi bila kratkoročna uspešnost bifazne defibrilacije povezana z dolgoročnim izboljšanjem preživetja. Na tržišču je dostopno vse večje število bifaznih defibrilatorjev, ki pa uporabljajo različne energijske algoritme. Priporoča se, da pri nakupu bifaznega defibrilatorja razmišljamo o rezervi

oziroma zalogi energije, ker če z npr. 200 jouli ne bomo uspešni, lahko energijo dvignemo na 300 J ali 360 J, če nam zmogljivost aparata to seveda dopušča.



Slika 3: Monofazna oblika krivulje - dušena sinusoida.



Slika 4: BTE (biphasic truncated exponential - bifazna eksponentna presekana).

Uporaba enega šoka

Pri bifaznih defibrilatorjih je uspešnost defibrilacije s prvim šokom več kot 90%. Neuspešna defibrilacija zahteva izvajanje TPO. Zaradi tega je potrebno takoj po defibrilaciji in brez preverjanja ritma ali pulza začeti izvajati 2 minuti TPO (30:2). Tudi, če je defibrilacija uspešna, se zelo redko zgodi, da je pulz tipen. Izguba časa z iskanjem pulza po defibrilaciji predstavlja čas brez TPO. Če se je pojavil ritem z obtokom, masaža srca ne bo povzročila znova VF. Asistolija po defibrilaciji pa lahko ob učinkoviti masaži srca preide v VF.

Energija defibrilacije in oblika tokovne krivulje

Optimalna energija defibrilacije je tista, ki fibrilacijo prekine in ob tem minimalno poškoduje srčno mišico. Novejši bifazni defibrilatorji so se izkazali kot uspešnejši pri prekinitvi fibrilacije.

Energija prve defibrilacije

Zaradi manjše učinkovitosti monofaznih defibrilatorjev je energija prvega šoka 360J (joulov). Za bifazne defibrilatorje naj bo energija prve defibrilacije ne glede na obliko krivulje vsaj 150-200J.

Energija nadaljnjih defibrilacij

Za monofazne defibrilatorje 360J. Za bifazne defibrilatorje 200J (če je bila energija prve defibrilacije 150J) ali maksimalno energijo, ki jo omogočajo (nekateri defibrilatorji imajo max. energijo le 180J). Kadar je bila energija prve bifazne defibrilacije 200J potem nadaljujemo s 360J.

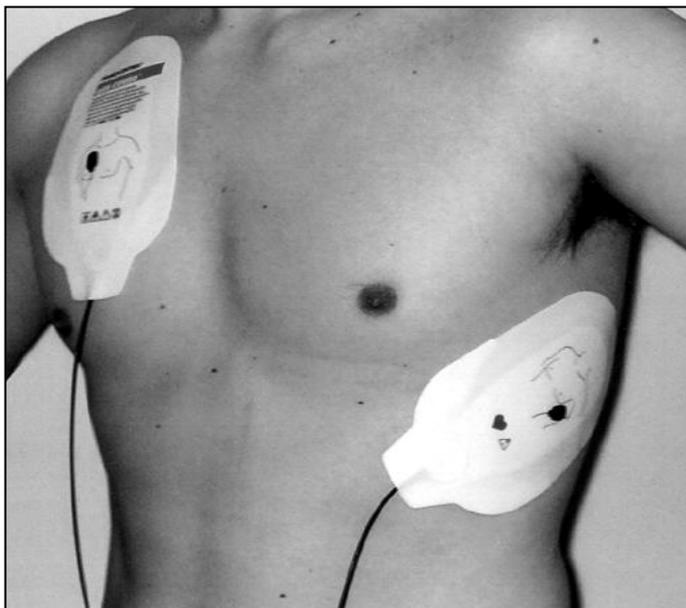
V primeru, da se po uspešni defibrilaciji in vzpostavitvi spontane cirkulacije znova pojavi VF/VT, defibriliramo z energijo, s katero smo nazadnje uspešno defibrilirali.

Položaj elektrod

Idealen položaj elektrod je tisti, ki omogoča, da čimveč električnega toka steče skozi srce. Standardni položaj elektrod je: ena elektroda desno od zgornjega dela prsnice pod ključnico, druga pa levo spodaj v sprednji pazdušni črti – kar odgovarja postavitvi elektrode V6 pri snemanju elektrokardiograma (slika 5 in 6). Čeprav sta elektrodi označeni kot pozitivna in negativna, ju lahko poljubno zamenjamo med seboj. Če začetni poskus defibrilacije ni bil uspešen, lahko postavimo prvo elektrodo levo ob spodnji rob prsnice, drugo pa zadaj tik pod levo lopatico: antero – posteriorna (AP) postavitvev elektrod. Pri tej tehniki moramo prevaliti bolnika na desni bok, zaradi česar moramo prekiniti zunanjo masažo srca. Pri odraslih je taka postavitvev defibrilacijskih ročk lahko težavna. Namestitvev elektrod v AP položaj je tehnično manj zahtevna pri uporabi samolepilnih defibrilacijskih elektrod.



Slika 5: Standardni položaj elektrod pri defibrilaciji.



Slika 6: Standardni položaj samolepilnih elektrod za defibrilacijo.

Varnost

Defibrilacijo moramo izvajati varno (za člane ekipe, ki izvajajo oživljanje in za samega sebe).

Pozorni moramo biti na mokro okolico ali oblačila bolnika. Preden začnemo z defibrilacijo, moramo do suhega obrisati bolnikov prsni koš. Najpomembnejše je, da ni nihče v posrednem ali neposrednem stiku z bolnikom med izvajanjem defibrilacije. Med defibrilacijo ne sme nihče držati infuzijskega sistema bolnika, niti se ne sme dotikati ležišča ali nosil, na katerih leži bolnik. Oseba, ki izvaja defibrilacijo z defibrilacijskima ročkama, se ne sme dotikati površine elektrod. Paziti moramo, da se elektrodni gel ne razmaže po površini prsnega koša. Blazinice, prepojene z elektrodnim gelom, so zato varnejše. Najbolje pa je uporabljati samolepilne defibrilacijske elektrode. Oseba, ki izvaja defibrilacijo, mora

pred njo člane ekipe glasno opozoriti z »Umaknite se!« in preveriti s pogledom okoli bolnika, če so vsi to zares storili in da se nihče ne dotika bolnika.

Defibrilacija med transportom (vozilo, helikopter...) je dovoljena samo s samolepilnimi elektrodami za defibrilacijo. Če samolepilnih elektrod nimamo, defibrilacije ne smemo izvajati, razen, če bi vozilo ustavili oz. helikopter prizemljili. Defibrilator mora biti pritrjen na zidni nosilec (slika 7.), ki bi v primeru prometne nesreče preprečil poškodbe bolnika ali članov ekipe v bolniškem prostoru.



Slika 7. Defibrilator v reanimobilu na zidnem nosilcu.

Defibrilacija na kovinski podlagi (ladijski krov) je prav tako dovoljena samo s samolepilnimi elektrodami za defibrilacijo. Če so elektrode pravilno in čvrsto nalepljene na bolnikov prsni koš, ni nevarnosti, da bi se električni impulz širil v okolico. Električni impulz gre zmeraj po najkrajši poti, ter tam, kjer je upornost najmanjša. Bolnik in defibrilator tvorita zaprt električni krog.

Defibrilacija preko samolepilnih elektrod je hitrejša, varnejša, čistejša, povzroča manj opeklin, učinkovitejši je izkoristek

defibrilacijskega vala, ker je manj zračnih žepov kot pri defibrilacijskih ročkah. Samolepilne elektrode za defibrilacijo moramo zamenjati vsakih 24 ur (telesna temperatura izsuši elektroprevodno lepilo na elektrodi), ali po opravljenih 50 defibrilacijah.

Uporaba kisika med defibrilacijo

Iskra, ki preskoči ob slabem kontaktu defibrilatorskih ročk, lahko v atmosferi bogati s kisikom, zaneti ogenj. Nevarnosti se lahko izognemo če:

- Odmaknemo kisikovo masko ali nosni kateter vsaj en meter stran od bolnika
- Ostane dihalni balon povezan z endotrahealnim tubusom ali drugim pripomočkom za predihavanje. Tako ni povečane koncentracije kisika v okolici. V primeru, da dihalni balon odklopimo, ga moramo odmakniti vsaj en meter od bolnika.
- Bolnika predihavamo s pomočjo ventilatorja, naj le ta ostane priključen.
- Zmanjšamo možnost iskrenja – uporaba samolepilnih defibrilatorskih elektrod.

Polnjenje defibrilatorja

Polnjenje klasičnega defibrilatorja smemo izvesti samo takrat, ko sta defibrilacijski ročki položeni na bolnikov prsni koš in ne, ko jih držimo v zraku. Ko položimo ročki defibrilatorja prvič na bolnikov prsni koš, moramo ostalim članom ekipe povedati, ali bomo polnili defibrilator ali pa bomo z njimi le snemali srčni ritem. V primeru, da je defibrilator napolnjen, defibrilacija pa ni potrebna, lahko pri sodobnih defibrilatorjih varno izpraznimo defibrilator tako, da spremenimo nastavitve energije.

Ročk defibrilatorja ali samolepilnih elektrod ne smemo postavljati preko transdermalnih obližev. Transdermalni obliži lahko prekinejo električni tok, ki naj bi stekel skozi srce. Poleg tega lahko nekateri obliži, ki imajo kovinsko podlago (danes se redko uporabljajo), povzročijo opekline.

AVTOMATSKI ZUNANJI DEFIBRILATORJI

Avtomatski zunanji defibrilatorji (AZD ali AED slika 8.) analizirajo srčni ritem in se, če je potrebno, pripravijo za defibrilacijo. Oseba, ki dela z avtomatskim defibrilatorjem, mora prepoznati srčni zastoj in nato prilepiti dve samolepilni elektrodi na standardni mesti na bolnikov prsni koš, kot je to narisano na elektrodah. Medtem ko druga oseba namešča samolepilni elektrodi avtomatskega defibrilatorja, prva oseba izvaja TPO (slika 9). Poraščene bolnike je potrebno pred namestitvijo elektrod hitro obriti (striženje je bolj priporočljivo) po prsnem košu, da dosežemo boljši stik med kožo in elektrodami. V ta namen mora biti ob avtomatskem defibrilatorju vedno tudi britev (škarjice). Avtomatski zunanji defibrilator sam prepozna motnjo ritma, se sam napolni in sam sproži. Polavtomatski defibrilator sam prepozna motnjo ritma, se sam napolni vendar ga mora sprožiti uporabnik. Funkcija »override« ali ročna defibrilacija pri hibridnih modelih AZD pa dopuščajo tudi ročno defibrilacijo in s tem možnost napake ali zlorabe! Uporaba takega AZD-ja v rokah nepoučenega laika je lahko smrtno nevarna. Avtomatska defibrilacija preko ročk ni mogoča, ker ročke nikoli ne moremo držati 100% pri miru na bolnikovem prsnem košu. Premiki ročk bi lahko povzročili artefakte, ki bi lahko pripeljali do napačne interpretacije.



Slika 8. Avtomatski zunanji defibrilator.



Slika 9. Izvajanje zunanje masaže srca med nameščanjem samolepilnih elektrod

Preko samolepilnih elektrod avtomatski defibrilator analizira bolnikov srčni ritem. Elektrode morajo biti nalepljene v ANTERIORNI-LATERALNI poziciji (sternum/apex). Anteriono-posteriorna postavitev pri AZD-jih lahko pripelje do napačne interpretacije. Če AZD presodi da je defibrilacija potrebna, se sam napolni na določeno energijo. Po tem nas opozori naj izvedemo varno defibrilacijo ter pritisnemo gumb za sprožitev. Avtomatski defibrilator daje izvajalcu ves čas pisna in glasovna navodila. Prisotnost pulza preverjamo le, če nas na to opozori AZD. Med posameznimi defibrilacijami potekajo postopki TPO po ustaljenem ritmu. Če avtomatski defibrilator prepozna ritem, za katerega ni indicirana defibrilacija, začnemo oziroma nadaljujemo s TPO toliko časa, dokler nas aparat ne opozori, da bo ponovno analiziral bolnikov EKG. Skoraj ni mogoče, da bi avtomatski defibrilator svetoval defibrilacijo, kadar le ta ni indicirana, saj je specifičnost za prepoznavo ritma, ki zahteva defibrilacijo (VF/VT) blizu 100%. Občutljivost aparata je nekoliko manjša, saj fine fibrilacije ne prepozna vedno. Aparat

avtomatsko zaznava napake (artefakte) zaradi premikanja in jih ne prepozna kot ritem, ki bi ga bilo potrebno defibrilirati (motion detection funkcija). Zaradi tega avtomatsko defibrilacijo med transportom ne smemo uporabljati.

Učenje oseb, ki naj bi uporabljale avtomatske defibrilatorje je enostavnejše in krajše kot pri klasičnih defibrilatorjih. Avtomatski defibrilatorji omogočajo izvajanje defibrilacije širšemu krogu ljudi: medicinskemu in negovalnemu osebju, paramedikom in laikom (policiji in tistim, ki nudijo prvo pomoč na mestu dogodka). Zgodnja defibrilacija, ki jo izvedejo očitvidci, je zelo pomembna, saj je zamuda prve defibrilacije tista, ki bistveno vpliva na preživetje bolnikov s srčnim zastojem. Preživetje pada vsako minuto po zastojem za približno 7 – 10 %.

Priporočila za vzpostavitev programa javnosti dostopne defibrilacije (Public Access Defibrillation-PAD) so:

1. načrtovan in naučen odziv
2. izobraževanje ljudi o TPO in uporabi AZD
3. povezava z lokalno službo NMP
4. program trajnega izobraževanja

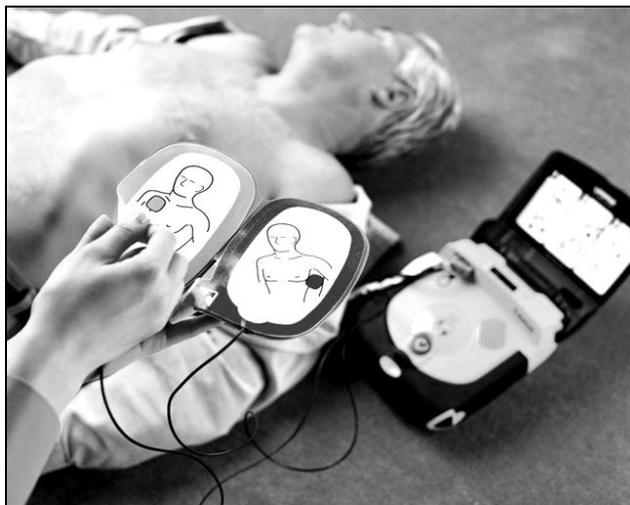
Študije so pokazale, da je postavitve avtomatskih zunanjih defibrilatorjev smiselna tam, kjer je verjetnost, da se bo AZD uporabil vsaj enkrat v dveh letih. Glede na to, da se 80% srčnih zastojev zgodi doma, je vpliv vzpostavitve sistema PAD-a na uspešnost oživljanja v celotni populaciji majhen.

Defibrilacija, ki jo izvaja ekipa NMP, je le en člen v verigi preživetja. Sama zase ima omejeno vrednost, če ni povezana z ostalimi člani v verigi: zgodnjim klicem in aktivacijo ekipe NMP, temeljnimi postopki oživljanja, ki ga izvajajo očitvidci in zgodnjimi dodatnimi postopki oživljanja (DPO).

Uporaba avtomatskih defibrilatorjev

Algoritem postopkov oživljanja z uporabo avtomatskega defibrilatorja je prikazan na sliki v članku. Ta algoritem je narejen

tako, da je prilagojen tako za laike kot tudi za medicinsko osebje, za enega ali dva reševalca, v bolnišnici ali izven nje.



Slika 10. Nameščanje samolepilnih defibrilacijskih elektrod AZD-ja na bolnika.

Zaporedje postopkov

1. Prepričaj se, da je varno zate, za žrtev in za ostale prisotne.
2. Če je žrtev nezavestna in ne diha normalno, pošlji nekoga po AZD in naj pokliče 112.
3. Začni s TPO po smernicah.
4. Takoj ob prihodu defibrilatorja:
 - a. vključi AZD in prilepi elektrode na bolnika (slika 10). Če je le možno, naj TPO medtem potekajo,
 - b. sledi pisnim in zvočnim navodilom AZD-ja,
 - c. poskrbi, da se medtem, ko AZD analizira ritem, nihče ne dotika bolnika.
5. A: Kadar je indiciran šok:
 - a. poskrbi, da se nihče ne dotika bolnika.

- b. pritisni gumb za defibrilacijo na AZD-ju (slika 11).
Avtomatski defibrilatorji se sprožijo sami. Sledi pisnim in zvočnim navodilom AZD-ja.
5. B: Kadar ni indiciran šok:
 - a. takoj nadaljuj s TPO (razmerje masaže in vpihov 30:2)
 - b. sledi pisnim in zvočnim napotkom AZD-ja.



Slika 11: Proženje AZD-ja.

6. Sledi navodilom AED-ja, dokler:
 - a. ne pride strokovno osebje in prevzame oživljanje.
 - b. ne začne žrtev normalno dihati.
 - c. se popolnoma ne izčrpaš.

Nasvet

Če so defibrilacijske elektrode AZD-ja kompatilne z defibrilatorjem, ki ga uporablja lokalna služba NMP, elektrode pusti nalepljene na bolniku. Služba NMP bo AZD odključila in se na obstoječe elektrode priključila (slika 12). Tak način je hitrejši in racionalnejši. V Sloveniji je kompatibilnost defibrilatorjev v predbolnišnični NMP 96%.



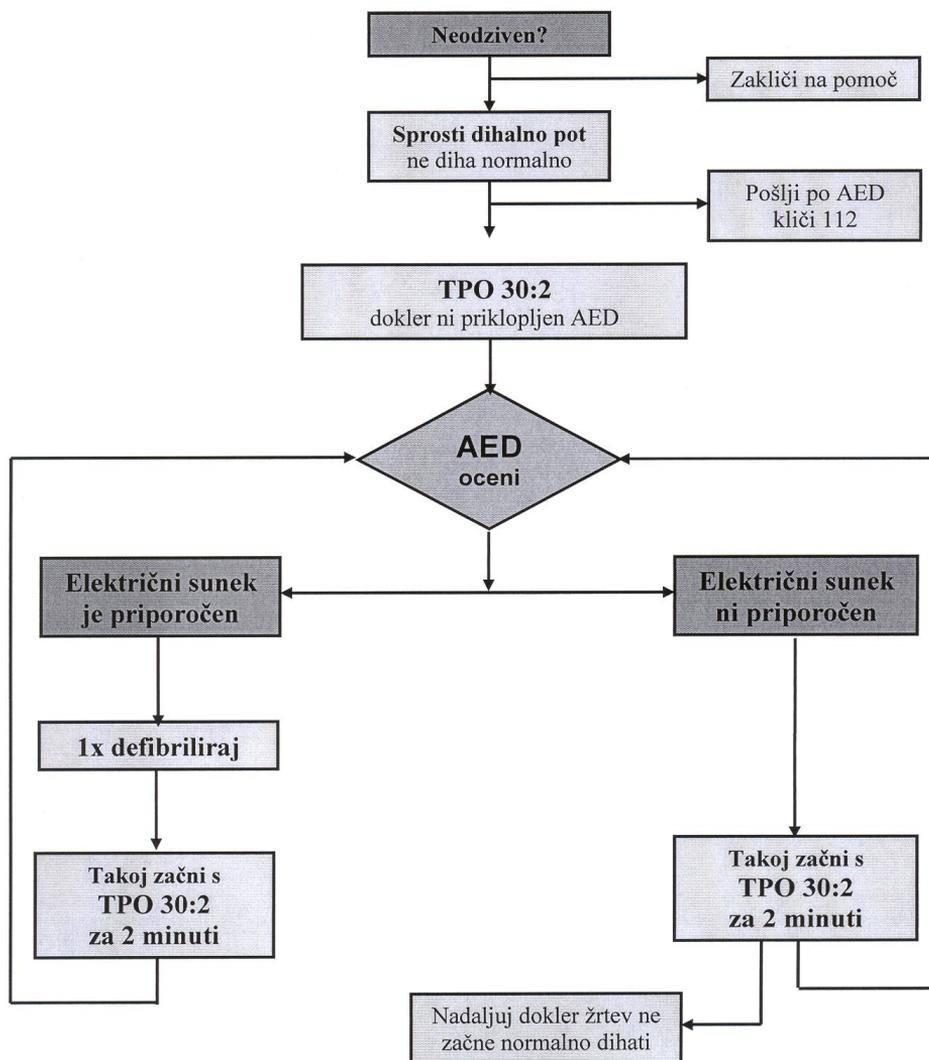
Slika 12: Preklop defibrilacijskih elektrod iz AZD-ja na defibrilator ekipe NMP.



Slika 13: Uporaba klasičnega defibrilatorja v avtomatskem načinu.

Opozorila

- Te smernice se lahko prilagodijo glede na to ali je prisoten en ali dva reševalca. Če sta prisotna dva reševalca, eden takoj začne s TPO, medtem ko gre drugi po AZD, pokliče pomoč, prinese k bolniku dodatno opremo za oživljanje in pomaga pri oživljanju.
- V primeru, da je na kraju dogodka samo ena oseba, gre ta čimprej po defibrilator in pokliče oziroma aktivira ekipo NMP. V praksi je bolj verjetno, da bodo prisotni še drugi očitvidci, od katerih eden vedno lahko začne z oživljanjem.
- V prenosnem kompletu morajo biti skupaj z avtomatskim defibrilatorjem tudi močne škarje (z njimi prerežemo obleko) in britvice za enkratno uporabo, s katerimi obrijemo prsni koš bolnika, da zagotovimo dober stik defibrilacijskih elektrod.
- Če avtomatski defibrilator uporabljajo reševalci usposobljeni za DPO, nadaljujejo z oživljanjem v skladu z DPO (intubacija, umetna ventilacija, nastavitev venske poti, dajanje zdravil,...).



Slika 14: Algoritem AED

KLASIČNA (ROČNA) DEFIBRILACIJA

Uvod

Zdravstveni delavci, zdravniki, medicinske sestre in zdravstveni tehniki naj bi bili usposobljeni za rokovanje s klasičnimi defibrilatorji. Za razliko od avtomatskih imajo klasični defibrilatorji nekatere prednosti. Ni izgube časa s čakanjem na avtomatsko analizo ritma, kar skrajša čas brez TPO. Klasični defibrilatorji (slika 15) nudijo še dodatne možnosti, med njimi sinhronizirano kardioverzijo in zunanjo elektrostimulacijo. Energijo za defibrilacijo in polnjenje elektrod na klasičnem defibrilatorju nastavimo ročno. Elektrodi postavimo preko prevodnega gela ali blaznic na bolnikov prsni koš in sprožimo defibrilacijo. Druga (boljša) možnost je uporaba samolepilnih defibrilatorskih elektrod. Glavna pomanjkljivost pri delu s klasičnim defibrilatorjem je ta, da mora oseba, ki ga uporablja, prepoznati motnjo srčnega ritma na EKG-ju, za kar je potrebno dodatno usposabljanje.



Slika 15: Klasični defibrilatorji.

Uporaba klasičnega defibrilatorja

Kadar uporabljamo klasični defibrilator (slika 15) pri srčnem zastoju, mora biti zaporedje postopkov usklajeno s splošnim algoritmom DPO.

Zaporedje postopkov

1. Potrdi srčni zastoj.
2. Izvajaj TPO do prihoda defibrilatorja.
3. Namesti prevodni gelni blazinici ali samolepilni defibrilatorski elektrodi na bolnikov prsni koš (eno pod desno ključnico in drugo na srčno konico). Če je možno, zaradi tega ne prekinjaj TPO.
4. Če uporabljaš defibrilatorske ročke, ju krepko pritisni na gelni blazinici (slika 16).
5. Na monitorju potrdi ventrikularno fibrilacijo.
6. Izberi ustrezno energijo za defibrilacijo. Energijo lahko izbereš in nastaviš z gumbom na ročkah ali na defibrilatorju. Začetna energija je 360J za monofazne defibrilatorje ali 150-200J za bifazne.
7. Zagotovi, da je izvor kisika oddaljen vsaj 1 meter od bolnika.
8. Napolni defibrilator.



Slika 16. Defibrilatorski ročki krepko pritisni na gelni blazinici.

9. Z glasnim opozorilom opozori osebje, da se umakne, »Polnim, umaknite se!«
10. S pogledom okrog bolnika se prepričaj, da se ga nihče ne dotika.
11. Preveri na monitorju, če je prisotna VF/VT in sproži defibrilacijo.
12. Če uporabljaš defibrilatorske ročke, ju odloži nazaj v defibrilator in takoj začni z izvajanjem TPO (30:2).
13. Po dveh minutah znova oceni ritem (s pomočjo ročk defibrilatorja ali preko standardnih odvodov).
14. Če VF/VT vztraja, ponovi korake od 4-12.

Defibrilacija izven zdravstvene ustanove

Čeprav je v prejšnjih smernicah veljalo, da je potrebno defibrilirati takoj, so novejšje raziskave pokazale, da obdobje TPO pred defibrilacijo poveča njeno uspešnost. Zato velja, da pri srčnem zastoju, ki traja več kot 5 minut, najprej 2 minuti izvajamo TPO in šele nato poskusimo z defibrilacijo. Seveda pri ritmu, ki ga je potrebno defibrilirati. Ker največkrat točnega časa nastanka zastoja srca ni možno določiti velja, da izvajamo TPO pred prvo defibrilacijo vedno, kadar je zastoj nastopil brez prič.

Kadar uporabljamo AZD, tega priključimo takoj ko je možno in sledimo navodilom.

Defibrilacija otroka

Otroci redkeje doživijo nenadni srčni zastoj, večkrat pa respiratorni, ki posledično pripelje tudi do srčnega zastoja. Vendar ni odveč, če poznamo postopke tudi pri otroku. Defibrilacija je »zdravilo« in vsako zdravilo se pri otroku dozira v manjši količini glede na telesno težo. To si velja zapomniti tudi za defibrilacijo pri otroku. Doza, ki jo bomo uporabili pri otroku je **4 J/kg**.

Uporaba AZD-ja je dovoljena pri otrocih od 1. do 8. leta, vendar samo s posebnimi redukcijskimi elektrodami, ki jakost

zmanjšajo za $\frac{1}{4}$. Redukcijske elektrode poskrbijo, da otroka ne bomo predozirali z energijo pri defibrilaciji, ker bi to lahko povzročilo okvaro miokarda. Položaj elektrod pri otroku je podoben kot pri odraslih (slika 17), podobno je tudi z uporabo samolepilnih elektrod za defibrilacijo, edina razlika je da so elektrode manjše (slika 18). Defibrilacijo otroka preko ročk izvajamo z nastavki, ki se običajno namestijo na ročke za odrasle, nekateri aparati pa imajo že vgrajene otroške ročke v ročke za odrasle. Velikost otroških ročk je približno $\frac{1}{4}$ velikosti normalnih defibrilacijskih ročk.



Slika 17: Položaj defibrilacijskih elektrod pri otroku.



Slika 18: Otroške samolepilne defibrilacijske elektrode.

Sinhronizirana kardioverzija

Pri električni kardioverziji preddvornih ali prekatnih tahiaritmij mora biti defibrilacija sinhronizirana. Pasti mora na R zobec EKG zapisa, ne pa na T val. Na ta način se izognemo relativni refraktarni dobi in zmanjšamo možnost povzročitve ventrikularne fibrilacije. Večina klasičnih defibrilatorjev ima stikalo, ki omogoči sprožitev defibrilatorja ob pojavu R zobca na EKG. Pričakovati moramo manjšo časovno zakasnitev med trenutkom, ko pritisnemo na gumb, in dejanskim sproženjem defibrilatorja. Ročk defibrilatorja med tem postopkom ne smemo odmakniti z bolnikovega prsnega koša.

Sinhronizirana kardioverzija je uporabna metoda za zdravljenje tahikardij, vendar sta pri zavestnem bolniku potrebna anestezija ali sedacija in analgezija.

Pri nekaterih defibrilatorjih je potrebno po prvem električnem udaru ponovno vključiti sinhronizirani način kardioverzije, medtem ko pri drugih to ni potrebno, ker ostane sinhronizirani način vključen. Pri teh moramo paziti, da gumb za sinhronizirani način delovanja ne ostane vključen, ko bomo poskušali defibrilirati VF/VT.

1. Pritisnemo na gumb ON.
2. Pritrdimo EKG kabel in EKG elektrode.
3. Izberemo odvod II ali odvod z največjo amplitudo QRS kompleksa.
4. Pritisnemo na gumb SYNC. Preverimo, če utripa lučka SYNC z vsakim zaznanim QRS kompleksom (Opomba: Gumb SYNC ponovno pritisnemo, da deaktiviramo sinhroni način dela).
5. Opazujemo EKG ritem. Prepričajmo se, da se trikotni marker pojavlja blizu sredine vsakega QRS kompleksa. Če se markerji ne pojavljajo ali se nahajajo na napačnih lokacijah (npr. na T valu) moramo nastaviti velikost EKG signala ali izbrati drugi odvod.
6. Pripravimo bolnikovo kožo.

7. Terapevtske elektrode namestimo na bolnika v antero-lateralnem položaju. Če uporabljamo standardne ročke za defibrilacijo moramo pred namestitvijo na njih nanesti defibrilacijski gel.
8. Pritisnemo na gumb ENERGY SELECT ali obrnemo gumb ENERGY SELECT na standardnih ročkah za defibrilacijo.
9. Pritisnemo na gumb CHARGE.
10. Prepričaj se, da se nihče ne dotika bolnika, postelje ali katere koli opreme, ki je priključena na bolnika.
11. Pritisnemo in držimo gumb(e) SHOCK vse dokler se defibrilator ne sproži ob naslednjem zaznanem QRS kompleksu.

Opazujemo bolnika in njegov EKG ritem. Če je potrebno ponovimo postopek od 4. točke dalje. Opomba: Če spremenimo nivo energije med polnjenjem, se le ta nemudoma interno izniči. Pritisnemo na gumb CHARGE, da se defibrilator ponovno napolni.

Namestitve elektrod v posebnih situacijah

Ko nameščate terapevtske elektrode ali ročke za defibrilacijo bodite pozorni posebne zahteve predstavljene v naslednjih primerih:

Debeli bolniki ali bolnice z velikimi dojkami

Terapevtske elektrode ali ročke za defibrilacijo namestimo na ravno površino na prsnem košu, če je to le mogoče. Če kožne gube ali tkivo dojk to onemogoča moramo kožo raztegniti, da dobimo ravno površino.

Suhi bolniki

Pri nameščanju elektrod in ročk za defibrilacijo sledimo obrisom reber in medrebrnim prostorom. To bo zmanjšalo število zračnih žepov na minimum ter tako zagotovilo dober stik s kožo.

Bolniki z implantiranimi srčnimi spodbujevalci

Če je le mogoče namestimo terapevtske elektrode ali ročke za defibrilacijo stran od generatorja implantiranega spodbujevalca srca.

Bolniki z implantiranimi defibrilatorji

Terapevtske elektrode ali ročke za defibrilacijo namestimo v antero lateralnem položaju. Bolnika obravnavamo tako, kot vse ostale.

Srčni spodbujevalci

Pri bolnikih z vgrajenim srčnim spodbujevalcem moramo biti pozorni pri postavitvi elektrod defibrilatorja. Čeprav imajo moderni srčni spodbujevalci vgrajen zaščitni tokokrog, lahko električni tok potuje po žici spodbujevalca in povzroči opekline na mestu, kjer se žica stika z miokardom. To lahko povzroči povečan upor na mestu stika žice z miokardom in sčasoma pride do dviga praga za srčno spodbujanje. To nevarnost lahko zmanjšamo na ta način, da položimo elektrodi defibrilatorja vsaj 12 do 15 cm stran od srčnega spodbujevalca. Če je bilo oživljanje po defibrilaciji uspešno, je potrebna redna kontrola praga srčnega spodbujevalca v naslednjih dveh mesecih.

Notranja defibrilacija

Pogosto jo imenujemo tudi defibrilacija na odprtem prsnem košu. Ta poseg se izvaja samo v bolnišnici. Imeti moramo ročke za notranjo defibrilacijo. Te ročke izgledajo kot žličke, lahko so različnih premerov, od 2,5 cm pa do 8,5 cm. Velikost izberemo glede na velikost srca. Postopek je v celoti sterilen, tudi defibrilacijske ročke in žličke morajo biti sterilne. Sterilne žličke se namestijo v sterilne defibrilacijske ročke, na eni od ročk je tudi gumb za prožitev defibrilatorja. Defibrilator po priklopu teh ročk avtomatsko zmanjša jakost na 10J. Nizke energijske vrednosti so zato, ker pri tem posegu se z ročkami neposredno dotikamo srca in ni izgub, ki jih povzročata upornost telesa (koža, dlake, pljuča, zrak v pljučih).

Najpogostejše napake pri uporabi EKG monitor-defibrilatorja

- napačno izbran odvod (uporabljamo ročke, nastavljen pa imamo II odvod),
- vključen sinhroni način (defibrilacija ne bo izvedena, ker ni R zobca),
- zmanjšan gain (občutljivost aparata, lahko izgleda kot lažna asistolija),
- izključen ali uničen ekg kabel (novejši aparati opozorijo na izključen kabel),
- AZD (napačna postavitve elektrod, uporaba med transportom).

Zaključek

- ⇒ Za bolnike z ventrikularno fibrilacijo je uspešna defibrilacija edini učinkovit način za povrnitev spontanega krvnega obtoka.
- ⇒ Tudi pri uporabi defibrilatorja moramo poskrbeti, da so prekinitve med izvajanjem TPO čim krajše.
- ⇒ Moderni bifazni defibrilatorji so zelo učinkoviti; uporabljamo samo po en sunek, kateremu takoj sledita 2 minuti TPO z razmerjem 30:2.
- ⇒ Priporoča se uporaba samolepilnih elektrod za defibrilacijo.
- ⇒ Potrebno je dobro poznati defibrilator s katerim delamo.

ZUNANJA KOŽNA ELEKTROSTIMULACIJA SRCA

Kaj je to neinvazivno spodbujanje srca?

NEINVAZIVNO SPODBUJANJE SRCA je večkratno (dolgotrajno) proženje električnega sunka bistveno šibkejšega, kot pri defibrilaciji, nastaviti pa je treba frekvenco (bpm) in jakost stimulacije (mA). Poznamo več načinov neinvazivnega spodbujanja srca: transvenska, epikardialna, transezofagealna, perkusijska in transkutana. V primerjavi z drugimi je izvedba transkutane elektrostimulacije preprosta in se je hitro naučimo.

Zunanji kožni elektrostimulator je samostojna opcija na EKG monitor defibrilatorju.

Indikacije za neinvazivno spodbujanje srca

- Bradikardne motnje srčnega ritma z hemodinamsko destabilizacijo, medikamentozno zdravljenje (atropin do 3mg) ni bilo učinkovito, ali ni bilo takoj na razpolago.
- Oskrba do korekcije razloga za bradikardijo (npr. predoziranje zdravila ali hiperkalemija).
- Oskrba do implantacije trajnega stimulatorja.

Izvedba neinvazivnega spodbujanja srca

Postopek elektrostimulacije vsebuje več pomembnih stopenj: priprava bolnika in svojcev, namestitvev EKG elektrod in stimulacijskih elektrod, izbira načina (demand, non-demand), frekvence (bpm) in toka (mA) stimulacije ter učinkovitost stimulacije.

Priprava bolnika in svojcev na elektrostimulacijo srca

Bolniku na kratko opišemo postopek elektrostimulacije ter se pogovorimo o neugodju in krčih skeletnih mišic. Stopnja neugodja je odvisna od več dejavnikov: vznemirjenost bolnika, toleranca za bolečino, polarnost elektrod in jakost toka, potrebnega za učinkovito stimulacijo. Neugodje, ki se pojavi pri transkutani elektrostimulaciji, nastane iz dveh vzrokov: stimulacija kožnih živcev, ki povzroči žgečkanje, zbadanje, ščipanje ali pekoče občutke in krči skeletnih mišic, ki jih lahko bolnik občuti kot lahne udarce, trzljaje ali razbijanje. Večina bolnikov transkutano elektrostimulacijo lažje prenaša, če jih z zdravili pomirimo in jim lajšamo bolečino.

EKG elektrode

Kakovosten EKG signal je pri stimulaciji po načinu demand potreben za pravilno zaznavanje in za interpretacijo učinkovitosti elektrostimulacije. Ključnega pomena je uporaba

novih visokokakovostnih EKG elektrod in pravilna priprava kože. Slabi kakovosti EKG signala se lahko izognemo ali jo zmanjšamo, če je koža suha in čista. Odvečne dlake moramo odstraniti. Kakovost signala na monitorju lahko izboljšamo, če kožo na hitro močno podrgnemo, preden nalepimo elektrode. Pomembno je, da EKG elektrode namestimo čim dlje od stimulacijskih elektrod, če želimo čist signal. Tako zmanjšamo popačenje EKG signala zaradi stimulacijskega toka.

Stimulacijske elektrode

Za monitoriranje, defibrilacijo in neinvazivno elektrostimulacijo lahko izbiramo med več vrstami elektrod. Stimulacijske elektrode so lahko kombinirane (monitorizacija, defibrilacija in elektrostimulacija) ali pa imajo le eno funkcijo (elektrostimulacija).

Pri stimulaciji po načinu demand so za EKG monitoring potrebne EKG elektrode, ne glede na tip stimulacijskih elektrod. Večnamenske elektrode so sicer prirejene za vse tri funkcije ločeno, vendar sedanja tehnologija ne omogoča istočasne stimulacije in monitoringa. Ponavljajoči se stimulacijski tokovi, ki so veliki v primerjavi z EKG signalom, bi ob vsakem stimulacijskem impulzu popačili EKG zapis. Monitoring preko istih elektrod med dovajanjem tokov za stimulacijo ne bi bil mogoč.

Priprava kože pod stimulacijskimi elektrodami je pomembna, čeprav ji pogosto v urgentnih okoliščinah posvetimo zelo malo časa. Pri gosto poraščenem prsnem košu je potrebno dlake odstraniti (britje). Če tega ne storimo, bo upornost (impedanca) prsnega koša velika, v skrajnih primerih pa se lahko oglasi celo alarm, ki opozarja da so stimulacijske elektrode odlepljene. Če je bolnik pri zavesti, je dlake bolje porezati kot pobriti, saj je lahko zaradi drobnih ranic na koži po britju bolečina med stimulacijo hujša. Najbolje bi bilo, da bi kožo umili z milom in vodo ter osušili. Za pripravo kože ne smemo uporabiti alkohola, bencina ali antiperspirantov. Na

čisto, osušeno kožo nato čvrsto pritrdimo stimulacijske elektrode in pazimo, da pod elektrodami ni zračnih žepov.

Pri namestitvi stimulacijskih elektrod in kablov se moramo držati priporočil proizvajalca. Paziti moramo, da ne zamenjamo priporočenega položaja stimulacijskih elektrod in kablov, saj se sicer lahko zgodi, da stimulacija ne bo učinkovita ali da bo prag vzdraženja zelo visok.

Najpogostejši je ANTERIORNO-POSTERIORNI položaj. Če uporabljamo elektrode, ki so namenjene le stimulaciji, ta položaj ne moti namestitve defibrilacijskih elektrod. Sprednjo (anteriorno) elektrodo namestimo na levi sprednji del prsnega koša na polovični razdalji med mečastim (ksifoidnim) odrastkom prsnice in levo prsno bradavico oz. srčno konico. Zgornji rob elektrode naj bo pod prsno bradavico. To ustreza položaju EKG odvoda V2-V3. Poskušamo se izogniti namestitvi preko prsne bradavice, trebušne prepone ali prsnice. Zadnjo (posteriorno) elektrodo namestimo na levo polovico hrbta pod lopatico lateralno od hrbtenice, v višini srca. Izogniti se moramo namestitvi elektrod preko kostnih izboklin hrbtenice ali lopatice.

Za stimulacijo lahko uporabimo tudi ANTERIORNO-LATERALNI položaj elektrod (imenovan tudi sternum-apex ali anteriorno-apikalni). Sprednji del prsnega koša je najlaže dostopen, zato je ta položaj običajno primernejši pri srčnem zastoju. Če uporabljamo elektrode, ki so namenjene le stimulaciji, lahko anteriorno-lateralni položaj moti namestitev defibrilacijskih elektrod. Glede mejnih vrednosti in učinkovitosti stimulacije ni velikih razlik med anteriorno-lateralnim in anteriorno-posteriornim položajem. Stransko elektrodo namestimo na levi sprednji del prsnega koša, tik vstran od leve prsne bradavice na srednjo črto. To ustreza položaju EKG odvoda V6. Sprednjo (anteriorno) elektrodo namestimo pod desno ključnico lateralno od prsnice.



Slika 19: Zunanji stimulator na defibrilatorju LIFEPAK 12.

Ko smo namestili elektrode, lahko začnemo z elektrostimulacijo. Gumbi na zunanjem elektrostimulatorju si običajno sledijo v logičnem zaporedju: vklop/frekvenca/jakost (slika 19). Določimo spodnjo mejo frekvenca (rate) v utripih na minuto (bpm). Če bo bolnikov ritem počasnejši od definiranega, bo stimulator deloval, če bo hitrejši, se bo v demandnem načinu stimulator sam ustavil (ne izključil). Nato pričnemo določati tok (current), ki mora biti na začetku nastavljen na 0 mA (miliamperov). Tok postopoma povečujemo, dokler ne dosežemo učinkovite elektrostimulacije. Ko smo dosegli prag elektrostimulacije (capture), povišamo jakost še za 10mA, ker smo lahko ravno na mejni vrednosti spodbujanja in bi ob globljem vdihu, ali premiku bolnika lahko stimulator prenehal delovati. **OBVEZNO** preverjamo utrip na vratni arteriji na nasprotni strani, kot je nalepljena ANTERIORNA elektroda! Če utrip, ki ga tipamo sovпада z markerjem stimulacije na aparatu, potem je elektrostimulacija učinkovita. Če utripa ni in imamo samo odziv na monitorju je to električna stimulacija brez utripa (PEA efekt).

V primeru da je postopek stimulacije za bolnika boleč, je potrebno bolnika sedirati in analgezirati z medikamenti, katerih delovanje najboljše poznamo in jih v ta namen pogosto uporabljamo.

Postopek neinvazivnega spodbujevanja srca

Med neinvazivnim spodbujevanjem se mora EKG monitoring izvajati preko EKG elektrod in EKG kabla. Elektrode za spodbujevanje se ne morejo uporabljati za izvajanje EKG monitoringa in spodbujevanja srca istočasno. Terapevtske elektrode se mora namestiti na pravilna mesta. Nepravilna namestitvev lahko pomeni razliko v nivoju odzivanja na spodbujevanje.

1. Pritisnemo na gumb ON.
2. Priključimo bolnikov EKG kabel, namestimo terapevtske elektrode na EKG kabel in bolnika, izberemo II. ali III. odvod. Za sprejem najboljšega signala moramo zagotoviti dovolj razmaka med EKG elektrodami in terapevtskima elektrodama.
3. Določimo mesta za QUIK-COMBO elektrode na bolniku. Za spodbujevanje uporabljamo antero-lateralni ali antero-posteriorni način namestitve elektrod.
4. Pripravimo kožo za namestitvev elektrod.
5. QUIK-COMBO elektrode namestimo na bolnika.
6. Terapevtske elektrode Priključimo na terapevtski kabel.
7. Pritisnemo na gumb PACER. Preverimo, da lučka gori, kar označuje vklop spodbujevalca.
8. Opazujemo EKG ritem. Preverimo, da se trikotni markerji pojavljajo blizu sredine vsakega QRS kompleksa. Če markerjev ni ali so na napačnih lokacijah moramo nastaviti velikost EKG signala ali izbrati drugi odvod.
9. Pritisnemo gumb RATE ali obrnemo Selektor, da izberemo željeno frekvenco spodbujevanja (slika 20). Opomba: RATE gumb spreminja frekvenco po 10, Selektor pa po 5.

10. Pritisnemo na gumb CURRENT ali obrnemo Selektor, da povečamo tok dokler se ne pojavi električni odziv. Za vsak oddani impulz se prižge indikator PACE in na EKG krivulji se pojavi pozitiven val (slika 21). Jakost toka dvigujemo tako dolgo, da takoj za stimulacijskim zobcem sledi QRS (slika 22), ki bo lahko razširjen zaradi električnih tokov. Preverimo bolnikov pulz in krvi tlak, da ugotovimo nivo mehanskega odziva. Če je bolniku neprijetno lahko uporabimo sedacijo ali analgezijo. Opomba: Gumb CURRENT poveča tok za 10 mA, Selektor pa za 5 mA. Opomba: Za spremembo frekvence ali toka med spodbujevanjem moramo pritisniti na gumb RATE ali CURRENT. Nato obrnemo Selektor. Opomba: Da prekinemo spodbujevanje in si ogledamo bolnikov osnovni ritem pritisnemo in držimo gumb PAUSE. To povzroči, da se spodbujevanje izvaja 25% v odvisnosti od nastavitve. Za nadaljevanje spodbujevanja moramo sprostiti gumb PAUSE.

Za prekinitev spodbujevanja zmanjšajmo tok na 0 ali pritisnemo na gumb PACER. Opomba: Za izvedbo defibrilacije in zaustavitev spodbujevanja izberemo nivo energije ali pričnemo polniti defibrilator. Spodbujevanje se zaustavi samodejno. Nadaljujemo s postopkom defibrilacije.



Slika 20: Nastavitev željene frekvence stimuliranja.



Slika 21: Neučinkovita stimulacija z premajhnimi tokovi.



Slika 22: Učinkovita stimulacija z zadostnimi tokovi.

LITERATURA

1. International Liaison Committee on Resuscitation. Part 3. Defibrillation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2005; 67: 203-211.

2. International Liaison Committee on Resuscitation. Part 4. Advanced Life Support. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2005; 67: 213-247.
3. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Bottiger BW, Smith G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 4: Adult advanced life support. *Resuscitation* 2005; 67 Suppl 1: S39-S86.
4. Deakin CD, Nolan JP. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 3: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation* 2005; 67 Suppl 1: S25- S37.
5. "Guidelines 2005 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care," *Circulation* 2005; 102(8):(suppl I): I-90-I-91.
6. RG Walker, et al. "Initial Experience With a Full Energy Biphasic Waveform for Termination of Ventricular Fibrillation in Out - Of - Hospital Arrest," *Resuscitation* June 2000; 45(1): S50.
7. C Killingsworth, et al. "Biphasic Waveform Transthoracic Defibrillation Thresholds for Spontaneous Ventricular Defibrillation in a Porcine Model of Acute Ischemia," *Journal of American College of Cardiology* 1999; 33: 370A. Abstract
8. C Killingsworth, et al. "Comparison of Biphasic Waveform Transthoracic Defibrillation Thresholds for Electrically Induced and Spontaneous Ventricular Fibrillation in a Dog Model of Acute Ischemia and Reperfusion," *Circulation* 1998;98 (suppl I): I-173. Abstract

9. CT Leng, et al. "Resuscitation After Prolonged Ventricular Fibrillation With Use of Monophasic and Biphasic Waveform Pulses for External Defibrillation," *Circulation* 2000;101: 2968-2974.
10. CF Babbs. "Effects of Drugs on Defibrillation Threshold," Chap.11 in *WA Tacker, Jr., editor: Defibrillation of the Heart, ICDs, AEDs, and Manual*. St. Louis, Missouri: Mosby-Year Book 1994: 223-258.
11. SL Higgins, et al. "A Comparison of Biphasic and Monophasic Shocks for External Defibrillation," *Prehospital Emergency Care* 2000; 4(4): 305-313.
12. RG Walker, et al. "Refrillation in Prehospital Cardiac Arrest," *Circulation* 2000; 102(18): (suppl II) 437. Abstract
13. BE Gliner, et al. "Treatment of Cardiac Arrest with a Low-Energy Impedance - Compensating Biphasic Waveform Automatic External Defibrillator," *Biomedical Instrumentation and Technology* 1998;32:631-644.
14. BE Gliner, et al. "Electrocardiographic evaluation of defibrillation shocks delivered to out-of-hospital sudden cardiac arrest patients," *Resuscitation* 1999;41:133-144.
15. GP Walcott, et al. "Choosing the Optimal Monophasic and Biphasic Waveforms For Ventricular Defibrillation," *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 1995; 6(9):737-750.
16. NR Grubb, et al. "Effect of DC shock on serum levels of total creatine kinase, MB-creatin kinase mass and troponin T," *Resuscitation* 1998; 36:193-199.
17. JJ Allen, et al. "Cardiac Troponin I Levels Are Normal or Minimally Elevated After Transthoracic Cardioversion," *Journal of American College of Cardiology* 1997;30(4):1052-1056.



PULZNA OKSIMetriJA IN KISIČ - UPORABNO A NE SAMOUMEVNO

Igor Crnić

Reševalna služba slovenske Istre, ZD Izola

IZVLEČEK

Pulzna oksimetrija je tako kot kisik ena pogostejših intervencij na terenu. Morda jo prav zaradi tega tako kot aplikacijo kisika pogosto jemljemo kot rutino. Čeprav je oksimeter zelo praktičen pripomoček, mu ne gre vedno zaupati. Dejavniki kot so potna, umazana ali hladna koža, in drugi lahko vplivajo na nepravilen rezultat. S pravilnim razumevanjem delovanja in omejitev je lahko pulzni oksimeter zelo kvaliteten pripomoček za nadzor saturacije arterilene krvi s kisikom. Prav tako kot merjenje saturacije kisika v krvi tudi aplikacijo kisika ne gre jemati kot nekaj samoumevnega. Moramo se torej zavedati, da gre za pomembno intervencijo, ki utegne v nekaterih situacijah celo ogroziti pacienta v kolikor ni nadzorovana.

Obstajajo različni pripomočki za aplikacijo različne koncentracije kisika, ki jih je treba poznati in upoštevati pri dovajanju kisika. Obstajajo torej pravila, indikacije in načini aplikacije kisika, ki jih moramo poznati in upoštevati. Vsa ta dejstva in seveda predvsem stanje pacienta vplivajo na odločitev kakšno koncentracijo kisika bo pacient dobil. Še eno pomembno dejstvo je prisotnost tekočine v vlažilcih zraka, ki je obvezna pri dolgotrajni aplikaciji kisika. Vlažilci zraka so, če niso redno skrbno vzdrževani in čiščeni, idealno gojišče mikroorganizmov. V NMP se večinoma srečujemo s kratkotrajnimi aplikacijami kisika, tako svetujemo, da naj bodo vlažilci suhi.

Še nekaj kar pogosto pozabimo je to, da doziranje kisika ni odvisno samo od načina aplikacije temveč tudi od dihanja pacienta. Tako kot se za aplikacijo zdravil odloča na podlagi več dejavnikov moramo sprejeti dejstvo, da lahko aplikacija kisika

bistveno vpliva na stanje pacienta in moramo upoštevati vse dejavnike, ki nanjo lahko vplivajo.

UVOD

Med najpogosteje uporabljeno opremo, ki se nahaja v vozilih NMP sodita prav gotovo sistem za aplikacijo kisika in pulzni oksimeter. Dejstvo je, da kadar nam poseg postane rutina se previdnost zmanjšuje in možnost napake se znatno poveča. Pri meritvi saturacije in aplikaciji kisika ter uporabi različnih sistemov je žal pogosto tako, da zaposleni v NMP te postopke označujemo kot enostavne in na trenutke nepomembne v primerjavi z ostalimi tehnično zahtevnejšimi intervencijami. Seveda nadzor življenjskih funkcij, pregled, anamneza, aplikacija zdravil in ostali neodložljivi ukrepi niso zanemarljivi vendar je tudi aplikacija kisika enakovredna ostalim zato je potreben pravilen pristop. Predpogoj za pravilen pristop pa je dobro poznavanje indikacij, kontraindikacij, postopkov, opreme, omejitev opreme in skratka vseh drugih malenkost, ki lahko vplivajo na nepričakovan izid.

PULZNA OKSIMETRIJA

Pulzni oksimeter je pripomoček namenjen merjenju nasičenosti arterijske krvi s kisikom in srčnega utripa. Lahko gre za samostojen pripomoček ali za modul, ki je sestavni del monitorja. Rezultat meritve, ki se opravlja preko tipala pulznega oksimetra se kaže z vrednostmi, ki jih vidimo na zaslonu. Vrednost kisika v krvi v odstotkih, število utripov, če imamo oksimeter kot modul na monitorju pa lahko spremljamo tudi grafični prikaz utripa. Grafični prikaz je možen tudi pri nekaterih dražjih verzijah prenosnega oksimetra in čeprav se morda zdi nepomemben je, kot bomo videli v nadaljevanju, včasih lahko zelo uporaben.

Kratka fiziologija poti kisika

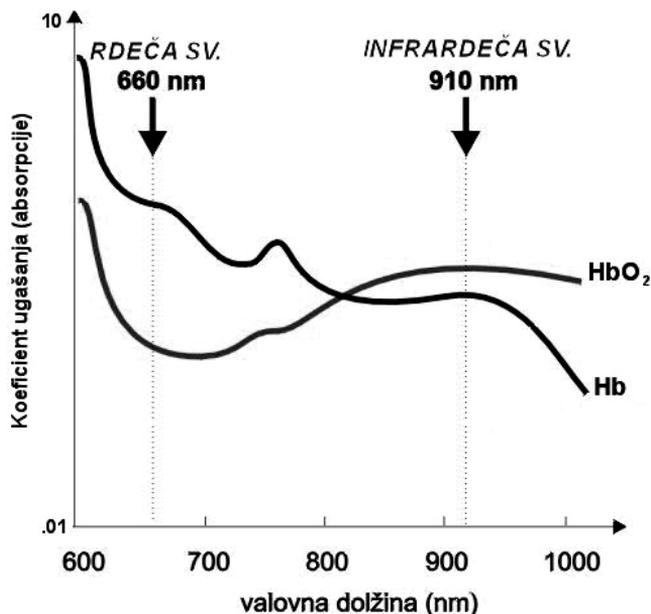
Funkcijo prenosa dihalnih plinov v našem telesu imajo eritrociti. To so bikonkavne celice brez jedra in brez zrnca, ki vsebujejo hemoglobin. Kisik se reverzibilno veže na hemoglobin, ki se nahaja v eritrocitu. Hemoglobin tvorijo protein globin in hem, globin sestavljajo dve alfa in dve beta verigi, ki se vežejo na hem. Vsak hem vsebuje po en atom železa (Fe) in veže po eno molekulo kisika. Vsaka molekula hemoglobina torej lahko veže na sebe po 4 molekule kisika.⁽¹⁾ V pljučih se arterijska kri zapolni s kisikom zato je za arterijsko kri značilna bolj svetla barva, s kisikom bogata kri potuje do tkiv. V celicah, kjer je manj kisika, se ta odda in hemoglobin sprejme ogljikov dioksid. Ko hemoglobin sprejme kisik, postane kri svetlo rdeča. Delež izmenjave plinov zneso približno eno četrtno, torej nasičenost venozne krvi s kisikom je le še približno 70 odstotkov.⁽¹⁾

Princip delovanja pulznega oksimetra

Obstajata dve možnosti merjenja oz. delovanja, transmisijski in odbojni. Pri transmisijskem načinu sta oddajnik svetlobe in fotodetektor na nasprotnih straneh merilnega mesta. Pri odbojnem načinu sta oddajnik in fotodetektor eden ob drugemu na vrhu merilnega mesta, svetloba potuje med dvema skozi tkivo.⁽²⁾ V praksi pogosteje srečujemo nastavke s transmisijskim načinom merjenja.

Pulzni oksimeter ima na nastavku za merjenje (ščipalki) na eni strani vira rdeče in infrardeče svetlobe na drugi pa fotodetektor, ki meri količino svetlobe, ki jo merilno mesto prepusti. Princip delovanja temelji na dejstvu, da kri spreminja barvo glede na saturacijo (nasičenost) s kisikom⁽³⁾. S kisikom nasičen (saturiran) hemoglobin bolje prepušča rdečo svetlobo, absorbira torej več infrardeče svetlobe.⁽³⁾ Iz navedenega lahko zaključimo, da manjša ko je koncentracija kisika v arterijski krvi večja bo absorpcija rdeče svetlobe in fotodetektor bo zaznal več infrardeče svetlobe. In ker nas je večina bolj vizuelnih tipov pogledjmo še grafični prikaz navedenega. **Slika 1**, kaže krivulje

prepustnosti za oksihemoglobin (HbO_2) in deoksihemoglobin (Hb).



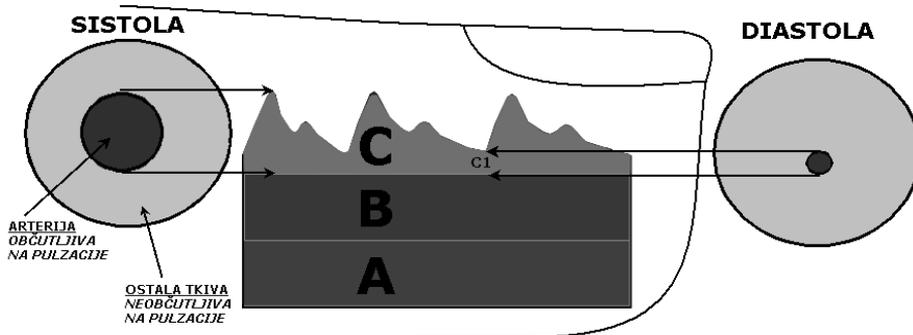
Slika 1

Trenutno razpoložljivi oksimetri oddajajo rdečo svetlobo z valovno dolžino 660nm in infrardečo svetlobo z valovno dolžino 910nm. Kot vidimo HbO_2 absorbira manjšo količino rdeče svetlobe kot Hb. Pri črti, ki kaže na infrardečo svetlobo pa se dogaja obratno. Koefficient absorpcije dveh valovnih dolžin je kalibriran empirično na podlagi meritev saturacije kisika arterijske krvi (SaO_2) pri prostovoljcih in je shranjen na mikročipu.⁽⁴⁾ Po prehodu R in IR svetlobe skozi merilno mesto fotodetektor izračuna razmerje odčitane vrednosti R/IR in se primerja s shranjenimi vrednostmi. Shranjene vrednosti se od proizvajalca do proizvajalca lahko minimalno spreminjajo⁽²⁾. **Slika 2** kaže kalibracijske krivulje, prvi stolpec kaže vrednost SaO_2 medtem, ko zadnji stolpec podaja že izračunano razmerje med R in IR svetlobo.

S_aO_2	660 nm (R)	940 nm (IR)	R/IR
0%			~3.4
85%			1.0
100%			0.43

Slika 2

Samo po sebi pa se postavi vprašanje kako lahko pulzni oksimeter loči absorpcijo v arterijski krvi od absorpcije v venozni krvi, kosteh in tkivih? Odgovor je enostaven, tehnologija pulznega oksimetra preprosto izkorišča pulzacijo, ki se prenaša po stenah arterij. Ob krčenju srca (sistoli) se arterije nekoliko razširijo, ob ohlapitvi (diastoli) pa se vrnejo v začetni položaj. Vpliv srčnega utripa nima tolikšnega učinka na vene ali druga tkiva, zato se ta ob srčnih utripih ne širijo. V kolikor torej ne upoštevamo stalne absorpcije ostane le del, ki se spreminja in to je v bistvu absorpcija v arterijski krvi. Fotodetektor bo torej uporabil samo tisti del prepuščene svetlobe, ki niha. Uporabil bo torej le odčitek arterijske krvi. Za lažje razumevanje si oglejmo **slika 3**^(1, 2). Črka **A** označuje konstantno absorpcijo svetlobe v tkivu in kosteh, črka **B** označuje konstantno absorpcijo svetlobe v venski krvi in črka **C** označuje absorpcijo svetlobe v arterijski krvi, ki je v manjšem delu konstantna (**C1**) v preostalem delu pa je zaradi izpostavljenosti arterijski pulzaciji spremenljiva.^(1, 2, 4)



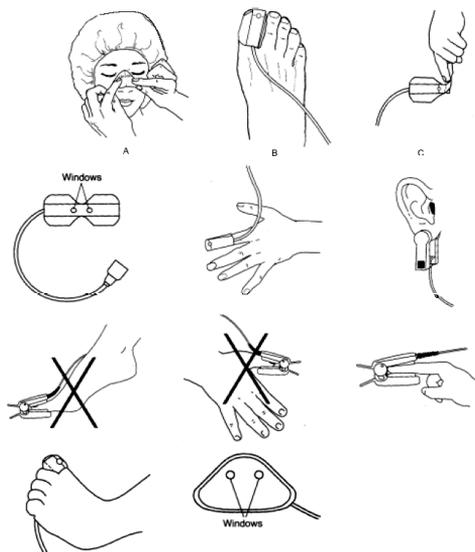
Slika 3

Na mestu meritve so torej prisotni koža, tkivo, kost, venska kri in nespremenljiva arterijska kri, ki imajo konstantno absorpcijo svetlobe. Ob vsakem srčnem stisku se pojavi val arterijske krvi, ki trenutno dvigne volumen arterijske krvi čez celo mesto meritve. Posledično se med valom pojavi večja absorpcija svetlobe. Od celotne absorpcije se odšteje konstantna in ostane le tista pomembna za meritev in sicer: absorpcija svetlobe arterijske krvi. Ker se to vse dogaja ob prenosu pulza in je aparat namenjen merjenju koncentracije kisika se ga je prijelo ime pulzni oksimeter. ⁽²⁾

Vrednost, ki pomeni frekvenco pulza, oksimeter podaja na podlagi izračuna povprečja meritve v intervalih 5 – 20 sekund, interval je različen od proizvajalca do proizvajalca. ⁽⁵⁾ Vedeti kolikšen je interval merjenja našega pulznega oksimetra je uporaben podatek saj je pri vseh aritmijah lahko pulzni oksimeter varljiv. Problem se lahko pojavi predvsem, če imamo oksimeter, ki izračunava vrednost na osnovi krajšega intervala meritve. Kot vemo iz prakse, če pulzni oksimeter uporabljamo sočasno z monitorjem bomo v večini primerov opazili razliko med vrednostjo pulza, ki ga merijo elektrode in vrednostjo, ki jo podaja oksimeter. Razlog je različen interval meritve.

Merjenje SaO₂

Kljub temu, da pulzni oksimeter vsi dobro poznamo in ga v večini tudi pravilno uporabljamo, na kratko povzeli nekaj glavnih točk. Pri zdravem posamezniku bo normalna vrednost SaO₂ med 97% - 99%. Pri pacientih z normalno vrednostjo hemoglobina je vrednost 95% klinično še vedno sprejemljiva. Pomembno je vedeti tudi, da vrednost SaO₂ ni nujno odraz oksigenacije tkiv saj je afiniteta hemoglobina za kisik lahko zaviralec ali spodbujevalec sprostitve kisika na nivoju tkiv.⁽⁶⁾ Pred samim merjenjem je pomembno izbrati pravo mesto, ki mora biti primerno (glej poglavje o omejitvah pulznega oksimetra) in uporabiti tipalo na pravilen način glede na mesto meritve. **Slika 4** kaže nekaj možnosti meritve. Tipala za enkratno uporabo (samolepljiva) je možno uporabiti skoraj povsod, njihova prednost je ta, da lahko izberemo ustrezno dimenzijo in obliko glede na mesto merjenja, slabost pa ta da so namenjeni enkratni uporabi in so za uporabo v predbolnišnični NMP lahko velik strošek.



Slika 4

Kot je iz slike razvidno se tipala v obliki ščipalk naj ne uporabljajo na palcih. Ščipalke so namreč praviloma v eni dimenziji in so težko prilagodljive tako velikemu prstu. Lahko se torej zgodi, da bo meritev nepravilna ali, da oksimeter ne bo ločil signala zaradi prevelike količine zunanje svetlobe, ki bo motila fotodetektor.

Pulzni oksimeter bomo uporabili pri vseh pacientih, ki kažejo simptome in znake oteženega dihanja, ki so: cianoza, dispneja, tahipneja, motena zavest in seveda ob sedaciji, ko pacientu terapevtsko omejimo samonadzor dihalnih poti⁽⁶⁾. Pulzni oksimeter ne more nadomestiti pregleda pacienta, je pa vsekakor uporaben pripomoček, ko se ob pregledu pojavi sum na hipoksijo. Zanimiv podatek za nas, ki smo na terenu je, da cianoza jezika in ustne sluznice lahko pomeni zelo resno hipoksijo, vrednost SaO₂ je takrat navadno nižja od 80% ⁽⁷⁾.

Pozorni moramo biti na stanje mesta meritve in sicer predvsem na naslednje spremembe; slabo tipljiv periferni pulz, periferna cianoza, nižja temperatura okončine, nizek krvni tlak, preveč svetlobe usmerjene na mesto merjenja, prisotnost laka na nohtu ali umazanije (kri), večji premiki, tresljaji ali tremor okončine. Izločanje navedenih elementov pred meritvijo bo pripomoglo k kvalitetnejši meritvi ⁽⁶⁾.

Postopek merjenja

- Izberemo mesto merjenja, preverimo, če je mesto toplo in, če gre za prst ali je kapilarno polnjenje zadostno⁽⁶⁾. To preverimo preprosto tako da pritisnemo konico prsta, da noht postane bel in, ko izpustimo se mora rožnata barva povrniti v največ 2 sekundah. Ne zadostno kapilarno polnjenje je lahko posledica dehidracije, šokovnega stanja, periferno žilno obolenje in hipotermijo ⁽⁸⁾.
- Mesto merjenja, če je potrebno očistimo oz. odstranimo lak z nohtov
- Pulzni oksimeter vklopimo in počakamo, da pride v fazo pripravljenosti. Predvsem prenosni pulzni oksimetri imajo po vklopu krajši »self-test«.

- Namestimo tipalo po navodilih proizvajalca (praviloma je na tipalu navedeno kako to mora biti nameščeno). Pri večini oksimetrov je pomembno upoštevati, da sta oddajnik svetlobe in fotodetektor na nasprotnih si straneh ⁽⁶⁾.
- V kolikor je mesto merjenja izpostavljeno veliki količini svetlobe (ambulanta, direktna osvetlitev, oddajniki IR svetlobe, ...) se lahko kljub ustrezno pripravljenemu mestu merjenja in pravilno nameščeni ščipalki lahko zgodi, da oksimeter ne bo zaznal vrednosti. Praviloma zadostuje pokriti mesto merjenja, da zunanji dejavniki ne morejo več vplivati nanj. ⁽⁶⁾
- Kljub navideznemu delovanju oksimetra se vedno prepričajmo, da ni morda prisotna prevelika količina drugih virov svetlobe, ki bi lahko vplivali na nepravilen rezultat. ⁽⁶⁾
- Pustimo oksimetru nekaj sekund časa, da ugotovi pulz in izračuna SaO₂⁽⁵⁾. Čas trajanja je najbolje prilagoditi intervalu meritve, ki jo ima oksimeter s katerim delamo. V kolikor ne poznamo intervala si vzemimo kot najnižji čas merjenja 30 sekund.

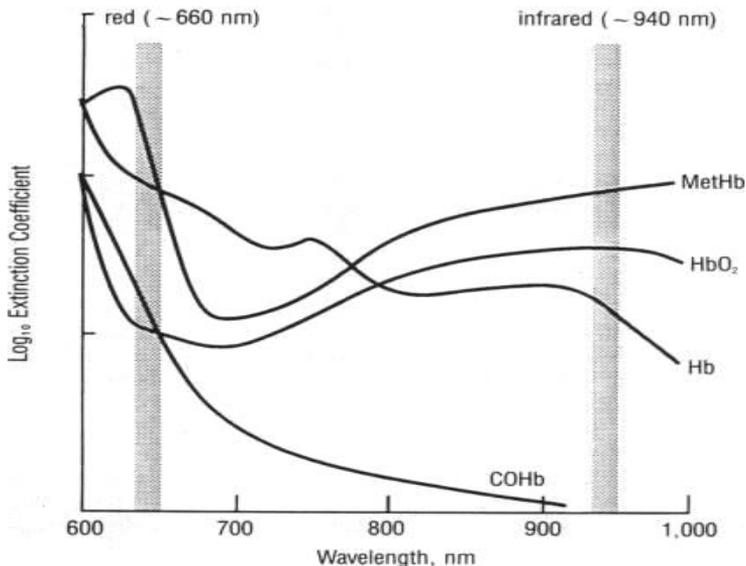
Ob upoštevanju navedenega bo meritev SaO₂ pravilno izvedena in lahko pričakujemo pravilen rezultat. Kljub temu pa obstajajo situacije v katerih nas tudi pravilno izvedena meritev in izločitev vseh motečih dejavnikov pripelje do nepravilnega rezultata. Pulzni oksimeter ima torej nekaj omejitev na katere ni možno vplivati. Obenem ne pozabimo, da je tudi oksimeter kot vsak aparat potrebno vzdrževati in čistiti, kar izvajamo po navodilih proizvajalca. Pomembno je ne uporabljati agresivnih sredstev in poskrbeti, da sta oddajnik in fotodetektor vedno čista saj bo v nasprotnem primeru rezultat lahko lažen.

Omejitve pulznega oksimetra

V prejšnjih poglavjih smo podrobno spoznali delovanje pulznega oksimetra in tudi uvodno razglabljanje iz področja fizike nam bo prišlo prav. Dobro poznavanje principov delovanja tega aparata nam namreč lahko pomaga k razumevanju možnih napak oz. nepravilnosti v delovanju ter

omejitev, ki jih ta pripomoček ima. Pulzni oksimeter sam po sebi ni nevaren, nevaren je lahko ukrep, ki ga mi izvedemo na podlagi vrednosti, ki jo preberemo na pulznem oksimetru, če ta vrednost ni bila pravilna. Nepravilna vrednost pa je lahko posledica omejitev pripomočka. Ker so glede na različne avtorje omejitve pulznega oksimetra različne, bom v nadaljevanju naštel le najbolj relevantne omejitve s katerimi vsi soglašajo in jih je smiselno imeti v mislih ob uporabi pulznega oksimetra.

- Glede natančnosti pulznega oksimetra so bile narejene številne študije, ki bolj ali manj argumentirano ugotavljajo natančnost tega pripomočka. Študije kategorizirajo natančnost glede na mesto meritve a tudi glede na proizvajalca in model. Skratka gre za zelo veliko zanimivega branja iz katerega izhaja sledeče. Pulzni oksimetri so ob optimalnih pogojih zanesljivi, če je SaO_2 med 90% in 100%, ko ta pade med 80% in 90% so možna manjša odstopanja, nekoliko večja odstopanja pa lahko pričakujemo, ko je vrednost SaO_2 pod 80%.
- Za naše delo je pomemben podatek, da so pulzni oksimetri relativno zanesljivi, ko je vrednost SaO_2 med 70% in 100% ^(9,10). Razlog za to je v principu delovanja. Kot sem uvodoma pojasnil, oksimeter izračunano vrednost R/IR primerja z referenčnimi koeficienti shranjenimi na čipu. Referenčni koeficienti so izračunani na podlagi meritev na prostovoljcih. Problem je ta, da za vrednosti SaO_2 pod 70% ni natančnih vrednosti za primerjavo ⁽¹⁰⁾.
- Prisotnost karboksihemoglobina (COHb) bo na pulznem oksimetru pokazala lažno pozitiven rezultat. Poglejmo si **slika 5**, ki kaže krivulje prepustnosti različnih HB za R in IR svetlobo.



Slika 5

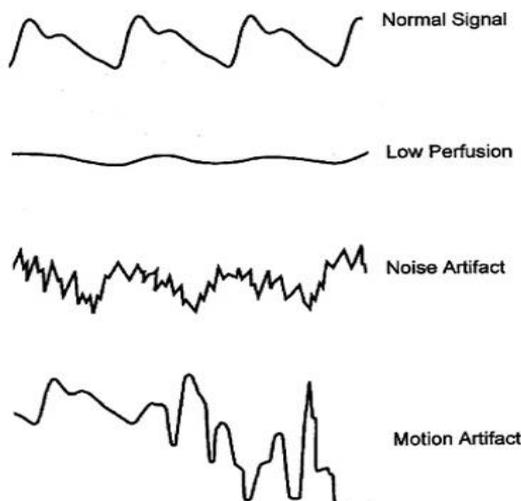
Oksimeter kot vemo razpolaga le z R in IR svetlobo kar je v tem konkretnem primeru njegova slabost. Problem je namreč v tem, da se prepustnost COHb kot vidimo na sliki ne razlikuje bistveno od Hb in HbO₂ ⁽¹¹⁾. COHb ima skoraj enako absorpcijo za rdečo svetlobo kot HbO₂ medtem, ko je koeficient absorpcije IR svetlobe izjemno nizek. Pulzni oksimeter pokaže lažno dober rezultat, ker dejansko preceni realno vrednost nasičenosti kisika (SaO₂) z vrednostjo nasičenosti hemoglobina z monoksidom. Razlika med realno vrednostjo SaO₂ in prikazano vrednostjo je torej vrednost COHb. ^(4, 9, 12) Ob zastrupitvah z monoksidom je torej pulzni oksimeter neuporaben in se ravnamo po veljavnih smernicah.

- Nepravilen rezultat bo dala tudi povečana koncentracija methemoglobina (MetHb), ki nima afinitete na kisik in ga ne veže. MetHb oz. oksidirani hemoglobin je v človeškem telesu stalno prisoten v nizki koncentraciji (1-2%). Koncentracija se lahko poveča zaradi genetskih anomalij ali zaradi izpostavljenosti nekaterim kemičnim snovem. ⁽¹²⁾ Pri dojenčkih

lahko pride do tega pojava zaradi izpostavljenosti nitratom/nitritom v prehrani. Če spet pogledamo **sliko 5** vidimo kakšna je absorpcija R in IR svetlobe skozi MetHb. Obe svetlobi se absorbirata približno enako, koeficient R/IR je v tem primeru 1. Če pogledamo višje na tabelo v **sliki 2** vidimo, da je koeficient $1 = \text{SaO}_2$ 85%. Problem torej nastane, ker bo pri večji količini MetHb oksimeter gravitiral na vrednost 85%⁽¹⁰⁾, če je torej realna saturacija pod 85% bo kazal višjo vrednost in ob višji realni vrednosti bo kazal nižjo^(2,12). Methemoglobinemijo lahko prepoznamo po modri obarvanosti kože in sluznic, glavobolu in slabosti.

- Na merjenje lahko vplivajo tudi podhlajenost in hladno mesto merjenja zaradi vazokonstrikcije, ki vpliva na slabšo perfuzijo tkiv, posledica so slabše pulzacije v mestu merjenja ali odsotnost le teh. Lažen rezultat je možen tudi ob obolenjih srčnih zaklopk (trikuspidalke) zaradi katerih pride do venozne pulzacije in oksimeter posledično lahko meri tudi SaO_2 venozne krvi.^(4,9,10,12)
- Pomembno je upoštevati, da je na oksimetru prisotna pravilna krivulja merjenja (na monitorju) oz. pri prenosnih oksimetrih, kjer te krivulje niso zvočni in grafični prikaz utripa (pisk + črtica, ki se ob pisku podaljša). V kolikor teh znakov ni ali so nepravilni in imamo izpisane vrednosti, tem ne gre zaupati.⁽¹⁰⁾ **Slika 6** kaže štiri krivulje, ki so; 1 - normalna krivulja ob merjenju SaO_2 , 2 - krivulja, ki jo lahko vidimo ob slabi perfuziji na mestu merjenja, 3 - sicer morda pravilna krivulja a težko ločljiva zaradi motenj (slab stik, ipd), 4 - artefakt, ki ga srečamo ob premikih, tresljajih in podobno.⁽⁴⁾
- Najpogostejše težave pri merjenju SaO_2 so: nepravilen položaj tipala, preveč svetlobe, umazano mesto merjenja, lak na nohtih, materino znamenje ali poškodba.^(9,10,12) Pomembno je vedeti kaj počnemo s pacientom, lahko se namreč zgodi, da na isti roki, kjer merimo SaO_2 izmerimo tudi pritisk, pacienta premaknemo ali ščipalka preprosto izgubi stik. Smiselno je torej ob vsakem opozorilu alarma, da je s

saturacijo nekaj narobe preveriti ali je vse še na svojem mestu. Najpogosteje bo zadevo možno urediti.



Slika 6

Obstaja teorija o temu, da naj bi anemija lahko vplivala na saturacijo. Ugotovljeno je, da pri hipoksičnem pacientu lahko anemija kvečjemu vpliva na minimalno odstopanje do 1%⁽⁴⁾ kar je za delo s pacientom na terenu nepomemben podatek. V isto skupino lahko uvrstimo še barvo kože, zlatenico, starost, spol in druge dejavnike. Bile so delane študije a so rezultati na koncu bili omejeni samo na določene (predvsem starejše) oksimetre ali na majhen vzorec.

KISIK

Kdaj ste si nazadnje ogledali skladišče kisikovih jeklenk na vaši enoti? Verjetno takrat, ko ste zamenjali jeklenko v vozilu. In ker je vse najboljše začeti na začetku bom namenil nekaj besed »idealnemu« skladišču. Da ne bi prišlo do zamenjav, mora biti prostor za prazne in polne jeklenke ločen in ustrezno označen,

prav tako morajo biti ločeni predali ali prostori za delujoče in nedelujoče kisikove sisteme. Kljub temu moramo biti še vedno previdni in po menjavi in pred uporabo preveriti polnost jeklenke in delovanje kisikovega sistema!

Jeklenke za kisik

Kisik, ki ga uporabljamo v NMP se nahaja v jeklenkah različnih dimenzij in materialov. Uporabljajo se npr.: jeklo, aluminij, kevlar. V vozilih se za centralno napeljavo uporabljajo jeklenke s kapaciteto od 7 – 10l; najpogosteje so 10l. Za prenosne sisteme uporabljamo manjše jeklenke od 1l do 3l. Jeklenke za kisik atestira proizvajalec in kapaciteta je vtisnjena kot številka, ki pove max. tlak, ki ga jeklenka prenese. V Evropi tlak običajno merimo v barih (bar) ali kilo paskalih (kPa) . Jeklene jeklenke so običajno testirane od 200-300 bar. Danes lahko na tržišču najdemo tudi jeklenke iz kevlarja testirane na 400 bar in več. Njihova prednost je, da ima lahko 2l jeklenka maso le nekaj dag, slabost pa je cena, ki je skoraj 4x višja od običajnih jeklenk. Prazne jeklenke naj polnijo le pooblaščen podjetja, te se iz varnostnih razlogov polnijo samo do 50-60% maksimalne testirane vrednosti. Tlak kisika v jeklenki vidimo na manometru, ki je nameščen na redukcijski ventil, ki je namenjen zmanjšanju izhodnega tlaka na 4-6 bara saj drugače kisika ne bi mogli aplicirati⁽¹³⁾. Tabela 1 prikazuje vrednosti tlaka v različnih merah.

Tabela 1

bar	atm	kPa	kg/cm ²	mm Hg	PSI
1	0.986923	100	1.01972	750.064	14.5038

Merilniki pretoka

Obstajajo trije tipi merilnikov, ki se najpogosteje uporabljajo v NMP in sicer⁽¹³⁾:

- *Thorpe*: model s kroglico v prozornem plastičnem cilindru, ki je primeren predvsem za stacionarne kisikove sisteme, ker mora stati v navpičnem položaju.
- *Burdon*: je merilnik pretoka, ki je sestavljen iz manometra in redukcijskega ventila. Ta merilnik je izredno trpežen in zaradi svoje oblike priročen za prenosne jeklenke. Njegova pomanjkljivost je predvsem ta, da ni natančen, kar se največkrat pokaže pri nizkih vrednostih. Merilnik pretoka običajno kaže nekaj nižjo vrednost od realnega pretoka. V primeru poškodbe filtra manometra je vrednost na skali lahko večja od realnega pretoka.
- *ventili s stalnim pretokom kisika*: (nima merilnika pretoka plina) pri teh modelih je pretok mogoče nastaviti samo na konstantno vrednost od 2-15 l/min. Njegova slaba stran je, da ne nadziramo realnega pretoka kot pri tipu Thorpe, kjer lahko na skali opazimo upad tlaka v jeklenki.

Varnostna in praktična priporočila za uporabo sistema za kisik

- Kadar je tlak v jeklenki nižji od 10 barov jo je priporočeno zamenjati, ker je tako nizek tlak lahko varljiv. Realna količina pretoka kisika je odvisna od mnogih dejavnikov med katerimi je zagotovo najpomembnejši tlak, ki kisik potiska iz jeklenke.
- Jeklenke za kisik nikoli ne praznimo popolnoma predvsem iz tehničnih razlogov, ki so najbolj poznani potapljačem. Če je jeklenka pod tlakom, v njo ne more nič in tako preprečimo nabiranje vlage in umazanije v jeklenki⁽¹⁴⁾. Jeklenke lahko popolnoma izpraznimo le, če vemo, da se jeklenke pred vsakim polnjenjem sušijo in vakumirajo.
- V **tabeli 2** vidimo formulo za izračun trajanja jeklenke za kisik:

Tabela 2: formula za izračun trajanja jeklenke za kisik.

formula	$\frac{(\text{PRITISK NA MANOMETRU} - \text{VARNOSTNI FAKTOR}) \times \text{VELIKOST JEKLENKE}}{\text{PRETOK KISIKA l/min}}$
primer	$\frac{(90\text{bar} - 10\text{bar}) \times 101}{6\text{l/min}} = \frac{800}{6} = 133 = 2\text{h}13\text{ min}$

- Redukcijski ventil in vsi ostali sestavni deli kisikovega sistema morajo biti čisti. Vsaka obstrukcija moti pretok in lahko povzroči okvare na sistemu, kar ima lahko za posledico nepravilno aplikacijo kisika.
- Jeklenke za kisik odpiramo samo takrat, ko jih uporabljamo in zapiramo takoj po vsaki uporabi. Sistem v vozilu izpraznimo obvezno tudi na stenskem merilniku. Stalna prisotnost kisika pod tlakom v sistemu utruja materiale. Če razpolagamo z novim vozilom to ne bo tak problem saj so tudi materiali novi. Je pa puščanje kisika pogost problem pri starejših vozilih zato je torej smiselno skrbeti za vozila in opremo že od prvega dne.
- Kadar pri jeklenki za kisik odpiramo glavni ventil, ga vedno odvrtno do konca in ga nato zavrtimo en obrat nazaj. Na ta način se izognemo, da bi kdo za nami odpiral že odprto jeklenko, ki smo jo pozabili zapreti in tako poškoduje ventil.

Pripomočki za aplikacijo kisika in njihove lastnosti

Za aplikacijo kisika imamo številne možnosti, ki se med seboj razlikujejo. Vsak pripomoček nudi različne koncentracije kisika v vdihanem zraku, kar je odvisno od pretoka kisika. Poleg tega ne smemo pozabiti, da je koncentracija kisika v zraku že normalno cca. 21%. Obstajajo 3 glavne skupine pripomočkov za aplikacijo kisika⁽¹⁵⁾. Še nedavno smo v literaturi našli razdelitev na dve skupini, kar je ob dejstvu vse številčnejših možnosti aplikacije in pripomočkov na tržišču danes premalo.

1. sk.: pripomočki za aplikacijo nizkih koncentracij kisika v vdihanem zraku

2. sk.: pripomočki za aplikacijo srednjih koncentracij kisika v vdihanem zraku

3. sk.: pripomočki za aplikacijo visokih koncentracij kisika v vdihanem zraku

Ad.1.: V skupino pripomočkov za aplikacijo nizke koncentracije kisika štejemo:

Nazalna kanila (dvorogi nosni kateter) oz. pogovorno »kisikova očala«, kisik prihaja po cevkah, ki sta prislonjeni na nos in v vsako nosnico sega cevčica dolga 1 – 2 cm. Verjetno je to eden od najpogosteje uporabljenih pripomočkov (**Slika 7**). Prednost je ta, da ne moti pacienta, slabost pa, da po njem ni mogoče aplicirati visoke koncentracije kisika. Po »očalih« kisik prihaja neposredno na sluznico in je najvišji dovoljeni pretok 6 l/min. Pretok > 4l/min že lahko izsuši sluznico in pride do iritacije nasofarinksa, čemu lahko sledi kihanje in kašelj, še višji pretoki od navedenih torej niso priporočeni. **Tabela 3**⁽¹⁶⁾ kaže koncentracije kisika v vdihanem zraku glede na pretok kisika.

*Tabela 3: % kisika pri različnih količinah l/min**

L/min	% O ₂
1	25
2	29
3	33
4	37
5	41
6	45

** Koncentracija v % je informativna saj ni le količina pretoka tista, ki vpliva na koncentracijo kisika v vdihanem zraku. Ostali dejavniki, ki lahko vplivajo na to koncentracijo so: prehodnost nosnic, količina dihanja na usta, frekvenca in globina dihanja, točnost merilnika pretoka, temperatura jeklenk, tlak v jeklenki, in drugi.*

Ena pogostih napak pri uporabi »kisikovih očal« je, da se ta pripomoček pogosto enači z masko oz. v primeru, da pacient diha na usta se enostavno pacientu nastavi masko, pretok kisika pa ostane isti. Problem maske pri respiratorno ogroženih pacientih je, da takega pacienta maska moti oz. ima občutek, da ga »duši«. Vztrajati pri takem pacientu, da mora imeti masko je nesmiselno in tudi napačno. Rezultat je najpogosteje

le to, da po nepotrebnem razburimo pacienta. Glede uporabe »kisikovih očal« pri dihanju na usta gre omeniti, da je ovira za uporabo le teh le obstrukcija nosnic. Če so »očala« pravilno nastavljena, kisik, ki iz njih prihaja potuje skozi nosnice ter se zbira v nosni votlini. Z duhanjem na usta pacient vdihanem zraku primeša dodaten kisik. Sicer pa je v praksi težko srečati pacienta, ki diha izključno na usta, vedno gre za kombinirano dihanje, kjer delež dihanja gre tudi skozi nos.



Slika 7: Nazalna kanila.

Standardna (enostavna) maska za kisik (Slika 8) prednost te maske je, da dovoljuje nekoliko večjo koncentracije kisika in ker je učinek sušenja sluznic manjši. Kisik se namreč meša z zunanjim zrakom, ki prihaja v masko skozi odprtine. Slabost te maske kot vseh ostalih je, da jo pacienti, ki so respiratorno močno prizadeti slabo prenašajo in prav tako tudi otroci. Druga slabost je, da maska pogosto slabo tesni in je uporabnost zelo odvisna od dotoka kisika, ki mora biti tolikšen, da izrine reziduum izdihanega zraka.⁽¹⁶⁾ Prenizek dotok kisika lahko pomeni, da pacient diha prevelik delež izdihanega zraka čemu se je treba definitivno izogniti.



Slika 8

S to masko pri aplikaciji 6–10 l/min dovajamo med 35% in 60% kisika v zrak, ki ga pacient vdihuje. Koncentracije nižje od 5 l/min lahko pripeljejo do zgoraj opisanega efekta, ko dotok kisika ni zadosten, da bi izpodrinil izdihan zrak.^(16, 17) Glede na to, da pri 6 l/min s to masko dosegamo cca 35% O₂ v vdihanem zraku in je za približno isto koncentracijo kisika pri aplikaciji z »O₂ očali« potrebnih 4 l/min so nam lahko kot referenca vrednosti v **tabeli 3** le, da prištejemo 2 l/min.

V literaturi je možno najti razdelitev po kateri ta maska sodi med pripomočke za aplikacijo srednje koncentracije kisika. Menim, da je glede na koncentracijo kisika, ki jo lahko ta doseže razdelitev uporabljena v tem članku bolj ustrezna.

Obrazni šotor / ščit (Slika 9) pripomoček, ki pri nas ni v uporabi a ga je morda zanimivo prikazati. Namenjen je pacientom, ki npr. zaradi poškodb ne morejo imeti maske ali O₂ očal oz. tistim, ki maske ne prenašajo. Slabost šotorja je visoka poraba in sicer za doseči 40% koncentracijo mora biti pretok večji od 10 L/min. Obenem je težko zagotavljati stalno koncentracijo saj se šotor ne prilagaja obrazu. Že premik glave torej lahko vpliva na koncentracijo vdihanega O₂.⁽¹⁶⁾



Slika 9: Obrazni šotor.

Nazalni kateter (nasofaringealni kateter) je pripomoček, ki je po svoji funkciji soroden dvorogemu nosnemu katetru in če ga primerjamo z njim nima konkretnih prednosti ima pa nekaj slabih lastnosti zaradi katerih se celo odsvetuje uporaba^(16a). Tu gre omeniti sledeče: treba ga je namestiti čez nosnico v farinks, je moteč in draži sluznico, lahko povzroča travme sluznice, kisik prihaja v zadnji del zgornje dihalne poti in je skoraj nujno vlaženje. Glede na uporabo in namen aplikacije kisika na terenu pa menim, da bo definitivno boljša odločitev, če izberemo dvorogi nosni kateter (O₂ očala).

Ad. 2.: V skupino pripomočkov za aplikacijo srednje koncentracije kisika štejemo:

Venturi maska dobro je poznana v bolnicah. V literaturi jo srečamo tudi pod kratico HAFOE (High Air Flow Oxygen Enrichment Device). Maski je priložen komplet raznobarnih ventilov (**Slika 10**) na katerih piše kolikšen mora biti pretok kisika v l/min in koncentracija O₂, ki bo dosežena ob takem pretoku.



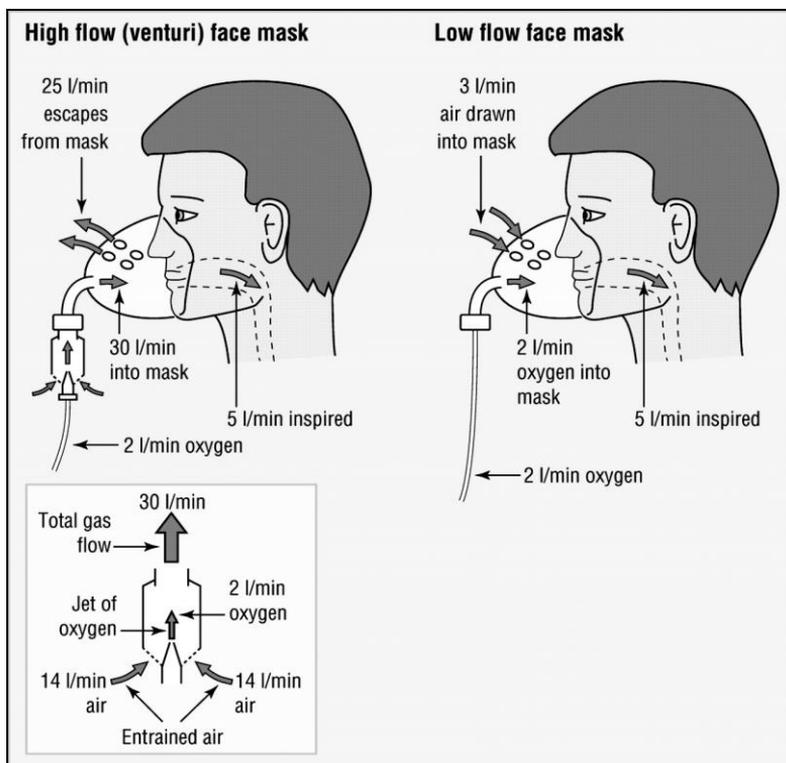
Slika 10

Ventili delujejo tako, da kisik prihaja skozi cevko do ozkega grla ventila, ki pospeši pretok in s tem se ustvari podtlak, ki sesa okolni zrak ter v masko požene mešanico z želeno koncentracijo kisika. Princip delovanja te maske in primerjavo z navadno masko kaže **slika 11**.^(17, 18) Z Venturi masko lahko dosežemo 25-60% O₂ v vdihanem zraku z pretokom 4-8 L/min⁽¹⁹⁾. Koncentracijo, ki jo ta maska nudi lahko torej dosežemo z že zgoraj opisanimi naštetimi pripomočki in nam na terenu ne nudi nobene konkretne prednosti. Gre dejansko za terapevtsko masko, ki je v reševalnih vozilih zaradi navedenega razloga praviloma nimamo za kar verjetno obstajajo določene izjeme.

Maska z rezervoarjem brez nepovratnih ventilov (Slika 12): Gre za masko, ki je zelo prisotna v naših ustanovah in žal pogosto uporabljena kot maska za dovajanje visoke koncentracije kisika za kar ni primerna.

V angleški literaturi bomo to masko našli pod pojmom »Partial Rebreathing Mask with reservoir« oz »PRB mask«. Masko je namenjena aplikaciji srednje koncentracije kisika in sicer 35-60% s pretokom 6-10 l/min. Pri izdihu pacienta se bo le prva tretjina izdihanega zraka pomešala s prihajajočim kisikom.⁽¹⁹⁾ Rezervoar bo namreč v večjem delu že poln s kisikom in preostali izdihan zrak gre v prostor skozi luknje na maski. Navedeno je obenem pomembno saj tudi višja količina kisika ne bo bistveno

vplivala na koncentracijo kisika saj maska nima ventilov. Maska je pravilno nameščena in pretok je ustrezen, če je tik pred vdihom rezervoar vsaj $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ poln. Po nekaterih avtorjih naj bi ta maska lahko dosegla tja do 70% koncentracijo O_2 v vdihanem zraku⁽²⁰⁾.



Slika 11

Na naši enoti se je zgodilo, da je ob uporabi te maske in ob nameščanju višjega pretoka kisika od predpisanega rezervoar počil. Začetno je do težave prišlo, ko je pacient s svojim dihanjem kljub nastavljenim 10 l/min ritmično praznil in polnil rezervoar. Glede na navedeno je bilo možno sklepati, da je koncentracija vdihanega O_2 bila nižja od pričakovane. Dvig pretoka je bil torej namenjen kompenzaciji te pomanjkljivosti.



Slika 12

Ob navedenem dogodku smo masko preizkusili na zdravih kolegih pri normalnem dihanju ter postopoma nameščali višji pretok od predpisanega.⁽²¹⁾ Rezervoar je v večini primerov popustil in počil po lepljenem šivu, ko je pretok kisika dosegel 13 l/min. Vse maske, ki smo jih uporabili so prišle z isto pošiljko kar dopušča možnost dvoma za morebitno napako na seriji. Glede same uporabnosti te maske pa bi rad le opozoril na to, da so deklarirane vrednosti koncentracije vdihanega O₂ s to masko enake vrednostim, ki so deklarirane pri uporabi zgoraj opisane standardne (navadne) maske za kisik. V primeru težav, napake na rezervoarju ali pretiranega polnjenja maske s pacientovim izdihom ostaja torej rešitev preprosto zložiti rezervoar in ga prilepiti na dno nosnega dela maske kjer se pričinja rezervoar. Na ta način »ustvarimo« navadno masko z možnostjo aplikacije zgoraj navedenih vrednosti.

Ad. 3.: V skupino pripomočkov za aplikacijo visoke koncentracije kisika štejemo:

Maska z rezervoarjem z nepovratnimi ventili (Slika 13) Gre za masko, ki je na prvi pogled podobna prejšnji maski a jo razlikujejo nepovratni ventili. Eden je na vhodu v rezervoar in

preprečuje izdihanemu zraku, da bi se mešal s kisikom. Ob vdihu se ta ventil sprosti in dovoli kisiku iz rezervoarja vstop v masko. Dva, ki sta na straneh maske pa se ob izdihu sprostita tako, da izdihan zrak lahko v največji možni meri zapusti masko, ob vdihu pa preprečujeta, da bi se zunanji zrak mešal s kisikom iz rezervoarja.



Slika 13

V angleški literaturi bomo to masko našli pod pojmom »Non-Rebreathing Mask with reservoir« oz. »NRB mask«. Značilno za to masko je, da z njo kisika ne doziramo s pretokom kot pri drugih pripomočkih. Masko je treba pravilno namestiti in zagotoviti zadosten pretok da bo koncentracija vdihanega O_2 dovolj visoka. Koncentracija vdihanega O_2 ob uporabi te maske bi naj bila 95%⁽²⁰⁾. Pri nas pogovorno in v literaturi, ko govorimo o aplikaciji 100% kisika mislimo na uporabo te maske, ki jo v praksi marsikdo še vedno zamenja z zgoraj opisano (PRB masko). Ob pisanju tega članka sem tudi v literaturi naletel na isto situacijo. Za zgoraj opisano masko (PRB), torej brez ventilov je bil uporabljen termin NRB maska, kljub temu pa je tekst navajal, da

zagotavlja nižjo koncentracijo kisika⁽²³⁾. Torej lahko zaključimo, da je problem v neenotni terminologiji.

Tudi pri tej maski je smiselno upoštevati navodilo, da je polnost balona referenca za pravilno uporabo maske. V literaturi najdemo različne priporočene količine pretoka O₂ od najmanj 8 do 15 l/min, najpogosteje bomo našli, da je treba zagotoviti dotok 10 l/min. Višja količina pretoka pri konkretni maski pa, če je ta pravilno uporabljena ne bo bistveno vplivala na koncentracijo O₂ v vdihanem zraku. Kot sem uvodoma navedel gre za masko, ki ni namenjena doziranju kisika temveč aplikaciji visoke koncentracije kisika. Kar pomeni, da ko dosežemo najvišjo možno koncentracijo, je ta dosežena in povečevanje pretoka pomeni le hitrejšo praznjenje jeklenk, kar je na terenu relevanten podatek. V nekaj besedah torej lahko zaključimo, da je ta maska ob pravilno delujočih ventilih, katerih delovanje je opisano zgoraj, pravilno uporabljena le, ko je dosežena polnost rezervoarja. V kolikor rezervoar diha v ritmu dihanja pacienta ali je ob vdihu pacienta balon bolj prazen je dotok kisika premajhen. Količina dotoka kisika, ki bo zagotovila polnost rezervoarja pa je lahko odvisna še od pravilne namestitve in prileganja maske, pravilnega delovanja ventilov in seveda dihanja. Torej tudi, če smo namestili 8 l/min in se balon prazni bo potrebno pretok povečati.

Pri aplikaciji te maske je po navodilih proizvajalca potrebno preden jo namestimo s prstom zapreti ventil nad rezervoarjem toliko, da se rezervoar lepo napolni, z roko stisniti rezervoar, da ga izpraznimo in ga potem ponovno napolniti ter namestiti na obraz., to storimo zato, da v celoti razpremo in usposobimo rezervoar.

Po vsem tem branju o maskah se je marsikomu pojavilo vprašanje zakaj ni nikjer omenjena OHIO maska? Odgovor je preprost. Ustrezna in enotna terminologija je predpogoj, da se sploh razumemo in, da naše delo opravljamo kvalitetno. V času pisanja tega prispevka sem porabil kar nekaj ur in v tuji literaturi iskal pripomoček za aplikacijo kisika z imenom OHIO. Žal pri temu nisem bil uspešen. Poznam sicer dejstvo, da se v

Sloveniji trži model maske ameriškega proizvajalca z imenom OHIO. Zanimivo pa je, da ob ogledu evropskega in ameriškega spletnega kataloga na strani tega proizvajalca ugotavljamo, da ne uporablja izraza OHIO marveč enake izraze kot so v tem članku. Beremo torej o maskah za srednjo in visoko koncentracijo, PRB, NRB maskah in podobno.

Če se vrnemo k maski, ki se v Sloveniji trži pod imenom OHIO maska naj poudarim, da je to le navadna PRB maska. Ima torej rezervoar za kisik a nima nepovratnih ventilov. In, če malo pomislimo se odgovori ponujajo kar sami. V Sloveniji se v strokovni javnosti uporablja izraz OHIO maska praviloma takrat, ko se misli na masko, ki bo dovajala visoko koncentracijo kisika ne pa srednjo. Kar pomeni, da z izrazom OHIO mislimo na NRB in ne na PRB masko. Ker pa na to očitno nihče ni pozoren se lahko nek trgovec odloči in trži izdelek z imenom za katerega smatra, da se bo bolje prodajal. Kupec, ki se ne ukvarja pretirano z masko in mu zadostuje, da ta ima rezervoar za kisik pa uporablja izdelek za katerega meni, da je pravi. Sicer pa zakaj naj ne bi bil? Ima rezervoar pa še OHIO piše na listku. Zavedajmo se torej, da delamo s pacienti in moramo vedeti kaj kupujemo ter čemu je namenjen artikel, ki smo ga nabavili.

Kaj pa OHIO maska? V svojo trditev nisem v celoti prepričan saj se nisem poglobljeno ukvarjal z zadevo a sem ob iskanju OHIO maske za kisik uspel priti do različnih informacij in številnih podatkov, ki napeljujejo le na eno. Izraz OHIO maska je verjetno prišel v uporabo zaradi letalskih mask A-14 (1943-44) in kasneje A-15 (1945), ki jih je izdelala tovarna OHIO Chemicals in so bile namenjene dovajanju večjih koncentracij kisika pod pritiskom ⁽²⁴⁾. Na istem viru najdemo tudi ime podjetja Drager. Obstaja torej možnost, da so bile v zdravstvu v uporabi maske tega proizvajalca ali da je neko podjetje dalo tako ime maskam zaradi podobnosti. Razglabljanje o temu ni cilj tega članka, je pa morda zanimivo prebrati tudi kaj takega. Bom pa hvaležen komurkoli, ki mi pošlje dodatne informacije o izrazu OHIO maska in po možnosti tudi splošno priznano

obrazložitev kaj to je. Kljub navedenemu naj le poudarim, da uporabiti izraz OHIO maska ni narobe, narobe je to, da eni mislimo na NRB maske, drugi pa pod tem izrazom razumejo »maska z vrečko«.

Varnostna in praktična priporočila za uporabo pripomočkov za aplikacijo kisika

- Kisik apliciramo v obliki »koncentracije v vdihanem zraku« in ne v »l/min«! Pogosto namreč slišimo: »Dejte mu še 3 litre kisika na masko, če pa nimate lahko tudi na cevke«. Navodilo je absurdno saj 3 litre na nazalno kanilo pomeni določeno koncentracijo na maski pa ne izpodrine niti izdihanega zraka.
- Vedno izberimo pravi pripomoček za aplikacijo kisika glede na stanje pacienta in njegovo toleranco. Izbor bo narejen tudi na podlagi koncentracije, ki jo želimo aplicirati pacientu.
- Če pacienta maska duši upoštevajmo tudi njegovo mnenje ter najdemo alternativno opcijo.
- Poskušajmo aplicirati kisik kot vsa druga zdravila in dati mu pomen, ki ga dejansko ima.
- Kisik apliciramo v določenem vrstnem redu:
 - Odpremo sistem (kisikova jeklenka).
 - Na ventilu namestimo želeni pretok kisika.
 - Pripomoček za aplikacijo namestimo na sistem.
 - Pripomoček za aplikacijo namestimo pacientu.

Vlaženje kisika

Najkvalitetnejši način vlaženja je vsekakor zaprti sistem za enkratno uporabo na kateremu je naveden rok trajanja. Vlažilci, ki so sestavni del merilca pretoka (plastične posodice na navoj) bi bilo potrebno vsak dan razkužiti in naliti novo tekočino za vlaženje (destilirana voda)⁽²⁵⁾. Navedeno se pogosto ne izvaja ali se naredi le površno. Posledično vlažilci postanejo gojišče bakterij, ki imajo lahek plen še posebej, če kisik damo pacientu čigar pljuča so že obremenjena z kronično

boleznijo. Drugi problem je, da so vozila v zimskem času zunaj zelo mrzla, tekočina za vlaženje nima pravega učinka vlaženja (13).

Številni avtorji navajajo, da krajši čas aplikacije ne vlažnega kisika nima relevantnega vpliva na stanje pacienta (13, 26) ob temu in zgornjih dejstvih je jasno zakaj velika večina služb NMP ne vlaži kisika. Obstajajo pa tudi študije, ki dokazujejo da vlaženje kisika nima relevantnega učinka na stanje pacienta. Konkretna študija je bila narejena na pacientih, ki so dobivali kisik po dvorogem nosnem katetru. Študija je bila narejena na 185 pacientih, 99 jih je prejelo vlažen kisik, 86 pa suhega. Pri obeh skupinah so pacienti od vseh komplikacij najpogosteje navajali občutek suhega nosa in grla (42,9% pacientov iz prve skupine in 43,9% iz druge skupine). Simptomi so se manifestirali v blagi obliki in se niso znatno povečali ob nadaljevanju aplikacije kisika brez vlaženja. Pacientom je bilo apliciranih 5l/min, študija je potekala v zimskem času in po mnenju avtorjev dokazuje, da vlaženje kisika sploh ni potrebno oz. opravičeno ter, da bi aplikacija ne vlažnega kisika znatno zmanjšala stroške in porabo časa. (26)

Tu je smiselno dodati, da s pripomočki, ki jih uporabljamo v NMP dovajamo kisik na sam začetek dihalnih poti. Edino pri O₂ očalih je cevka nekoliko v nosu, Navedeno je pomembno predvsem zato ker sama dihalna pot in izdih pred vdihom prispeva k vlaženju kisika, kar je praviloma dovolj še posebej pri nižjih koncentracijah dodanega kisika. Menim, da je navedenih dovolj argumentov, ki opravičujejo aplikacijo suhega kisika v NMP.

Indikacije za aplikacijo kisika

Aplikacija kisika je postopek s katerim v telo dovajamo dodaten kisik, ko je potrebna dodatna oksigenacija. Hipoksija nastopi, ko tkiva nimajo več možnosti obdržati normalne oksigenacijske procese zaradi nezadostne oskrbe s kisikom ali nezadostnega izkoriščanja razpoložljivega kisika. Hipoksijo torej definiramo kot nezadostno oksigenacijo tkiv (27).

Hipoksijo delimo na 4 glavne tipe ^(18, 27, 28);

- Hipoksična hipoksija nastane ko je zmanjšan parcialni tlak kisika (PO_2) v arterijski krvi kar je lahko posledica nezadostnega PO_2 vdihanem zraku (velika nadmorska višina), težje hipoventilacije (centralni ali periferni vzorci) ali nezadostne alveolarno-kapilarne menjave plinov.
- Anemična hipoksija nastane, ko je količina PO_2 v arterijski krvi normalna a je količina prostega Hb zmanjšana (npr. zastrupitev s CO). V takih primerih je kompenzacijski mehanizem tak, da se poveča minutni volumen srca, a ko ta ni več zadosten se razvije hipoksija tkiv.
- Cirkulacijska ali ishemična hipoksija (v tuji literaturi najdemo tudi termin stagnacijska hipoksija). Gre za situacijo, ko je ne glede na zadostno količino kisika v arterijski krvi cirkulacija toliko oslABLJENA, da ne zadošča za zadostno izmenjavo kisika v tkivih. Začetno je oksigenacija tkiv zadostna zahvaljujoč povečani stopnji ekstrakcije kisika iz krvi a, ko to ne zadošča več se kmalu razvije hipoksija tkiva.
- Histotoksična hipoksija se manifestira, ko O_2 normalno prihaja do tkiv sočasno pa toksični agens moti celice, ki jim je ta kisik namenjen. To se zgodi ob zastrupitvi s cianidom.

Prepoznavanje hipoksije⁽¹⁸⁾:

Prepoznavanje hipoksije ni vedno enostavno saj obstajajo različni simptomi, ki se lahko pojavljajo posamezno ali v kombinaciji. Ti simptomi so:

- Motnje zavesti (vznemirjenost, zmedenost, zaspanost, koma)
- Cianoza
- Dispneja, tahipneja ali hipoventilacija
- Aritmija
- Periferna vazokonstrikcija, pogosto s potenjem okončin
- Sistemska hipotenzija ali hipertenzija (odvisno od osnovne diagnoze)
- Nauzea, bruhanje in druge GI težave

Glede na to, da so klinični znaki nespecifični je najboljša metoda za oceno oksigenacije na terenu merjenje SaO_2 . Abnormna vrednost SaO_2 je $< 95\%$, v bolnici pa je priporočljiva plinska analiza krvi. Hipoksija na nivoju tkiva je možna tudi, ko so izmerjene vrednosti SaO_2 in PaO_2 normalne. To se zgodi ob znižanem minutnem volumnu srca, večjih anemijah, ali ob nesposobnosti tkiva, da izrabi kisik (zastrupitev s cianidom). V navedenih primerih koncentracija krvnega laktata naraste zaradi anaerobnega metabolizma. ⁽¹⁸⁾

Konkretne situacije, ki zahtevajo aplikacijo kisika

Hipoksija iz katerega koli razloga je indikacija za aplikacijo kisika v pred bolnišničnem okolju. V nadaljevanju so navedena najpogostejša stanja, ki zahtevajo aplikacijo kisika:

- apneja in neizbežni respiratorni arest
- kardiopulmonalna reanimacija
- akutne faze ishemičnih bolezni (srčna dekompenzacija, AMI, ICV...)
- travme glave, pljuč in politravme
- pljučne bolezni (pljučni edem, astma, KOPB)
- obstrukcija dihalnih poti (obvezno sprostimo in, če je potrebno zavarujemo dihalno pot)
- alergične reakcije še posebej pri anafilaksiji
- vsa šokovna stanja
- zastrupitev z ogljikovim monoksidom ali drugimi plini.

Koncentracija kisika je odvisna od stanja pacienta, pripomoček, ki ga bomo izbrali pa od koncentracije za katero smo se odločili in od stanja pacienta.

Komplikacije in problemi aplikacije kisika

Absolutnih kontraindikacij za aplikacijo kisika ni. Ne glede na to ga je treba vseeno uporabljati previdno pri pacientih z določenimi diagnozami.

KOPB je diagnoza, ki zahteva previdnost pri aplikaciji kisika. Apliciramo ga s pripomočkom za dovajanje nizke koncentracije kisika. CO₂ je pri zdravemu človeku fiziološki stimulan za dihanje. Pacienti s KOPB pa dobro prenašajo visoke koncentracije CO₂ v krvi kar je posledica nižje občutljivosti centra za dihanje v možganih. Posledično zaradi njihovega kroničnega stanja glavni regulator dihanja postanejo kemoreceptorji na periferiji, ki so občutljivi na nizek PaO₂ v arterijski krvi. Če takemu pacientu damo visoke koncentracije kisika se povišuje PaO₂ v arterijski krvi in pride do blokade stimulacije kemoreceptorjev, kar lahko pripelje do apneje. Navedeno je sočasno tudi vzrok za komplikacijo aplikacije kisika. V primeru, da se pri takem pacientu razvije depresija dihanja je potrebno sprostiti dihalno pot in izvajati asistirano ventilacijo; če je potrebno pacienta intubiramo in oksigeniramo s 100% kisikom ^(29, 30).

Pri pacientu s KOPB je torej dovolj doseči vrednost SaO₂ > 90% ⁽³⁰⁾, maska jih bo pogosto motila zato ne vztrajamo na temu obenem pa so koncentracije, ki jih nudijo maske lahko kar kmalu previsoke za takega pacienta. Zadostujejo torej O₂ očala in spremljanje SaO₂ in seveda pacienta. V kolikor smo začetno respiratorno zelo prizadetemu pacientu dali nekoliko višjo koncentracijo kisika lahko pretok kar kmalu zmanjšamo in ga držimo na najnižjem zadostnem pretoku za ohranitev zadovoljive SaO₂ seveda ob opazovanju pacienta in upoštevanju njegovega stanja.

Ostale možne težave so vezane na dolgotrajno aplikacijo kisika v visokih koncentracijah – kar je v praksi redkost, v predhospitalni oskrbi pa ni možnosti za razvoj takih komplikacij.

ZAKLJUČEK

Ugotovili smo torej, da je aplikacija kisika več kot le preprosto odpiranje jeklenke in nastavljanje maske. Ker smo v uvodnem delu podrobno razdelali pulzno oksimetrijo zaključimo z nekaj

uporabnih »DA« in »NE«, ki zadevajo našo varnost pri delu s kisikom.

Moramo:

- skrbeti, da so jeklenke vedno čiste
- paziti, da jeklenka ne pade ali se prevrne
- kontrolirati, če sistem deluje pravilno ali, če je morda poškodovan
- hraniti jeklenke v stoječem položaju in skrbeti, da so ventili pokriti s kapami.
- ločevati polne od praznih jeklenk
- za montažo i demontažo uporabljati ključe, ki ne iskrijo (medenina)
- pri odpiranju jeklenke ventil vedno odvrtime do konca in ga vrnemo za en krog

Ne smemo:

- kotaliti jeklenke ali jih vleči po tleh
- nositi jeklenke tako, da jih držimo za ventil
- uporabljati plamen ali kaditi v bližini kisika
- izpostavljati jeklenke visokim temperaturam
- imeti mastne roke ali uporabljati karkoli mastnega ali oljnatega za čiščenj jeklenk
- uporabiti za čiščenje naftne derivate (povečujejo eksplozivnost kisika)
- uporabljati kakršnokoli lepilo za etiketiranje jeklenk ali delov sistema.
- Popolnoma izprazniti jeklenko za kisik

LITERATURA

Vse v literaturi navedene spletne strani so bile obiskane 03. aprila 2006

1. Derganc J. © 2006 Kvarkadabra. Na urgenci: pulzni oksimeter. Kvarkadabra - društvo za tolmačenje znanosti.

- URL:** <http://www.kvarkadabra.net/article.php/Na-urgenci-pulzni-oksimer>
2. © 2002 Oximeter.org. Principles of Pulse Oximetry Technology
URL: <http://www.oximeter.org/pulseox/principles.htm>
 3. Pologe J A. Pulse Oximetry. IN: Webb A R (Ed), Shapiro M (Ed), Singer M (Editor), Suter P (Editor). Oxford Textbook of Critical Care. By Oxford University Press. February 15, 1999. Chapter 16.1.2.
 4. Jubran A. Pulse Oximetry. Critical Care. Vol 3. 1999.
URL: <http://ccforum.com/content/3/2/R11>
 5. Hill E. Stoneham M D. Practical applications of pulse oximetry. © World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Issue 11. 2000. Article 4 – page 1
URL: http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u11/u1104_01.htm
 6. Schutz S. L.. Oxygen Saturation Monitoring by Pulse Oximetry. © W. B. Saunders. AACN Procedure manual for Critical Care, 4th Edition. 2001.
URL:
[http://www.aacn.org/aacn/practice.nsf/Files/PO1/\\$file/ch%2014%20PO.pdf](http://www.aacn.org/aacn/practice.nsf/Files/PO1/$file/ch%2014%20PO.pdf)
 7. Nadkarni UB, Shah AM, Deshmukh CT. Non-invasive respiratory monitoring in paediatric intensive care unit. J Postgrad Med [serial online] 2000;46:149-52.
URL: <http://www.jpgmonline.com/article.asp?issn=0022-3859;year=2000;volume=46;issue=2;spage=149;epage=52;aulast=Nadkarni>
 8. © Copyright 2006 Drugs.com. Capillary nail refill test.
URL:
http://www.drugs.com/enc/capillary_nail_refill_test.html
 9. © 2002 Oximeter.org. Limitations of Pulse Oximetry Technology
URL: <http://www.oximeter.org/pulseox/limitations.htm>

10. Hill E. Stoneham M D. Practical applications of pulse oximetry. © World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Issue 11. 2000. Article 4 – page 2
URL:
http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u11/u1104_02.htm
11. Bongard F. Sue D. Pulse oximetry and capnography in intensive and transitional care units. Harbor-UCLA Medical Center, Torrance. Western Journal of Medicine. 1992, January; 156 (1): 57 – 64.
URL:
<http://www.pubmedcentral.gov/picrender.fcgi?artid=1003148&blobtype=pdf>
12. © 2005. www.pulseox.info.
URL: <http://www.pulseox.info/limits.htm> (limits5.htm, limits6.htm,)
13. Pelicon I. Pripomočki za aplikacijo kisika na terenu. U: Bručan A, Gričar M (ur). Urgentna medicina – izbrana poglavja 3. Porotorož. SZUM. 1997. 387 – 92.
14. ©Copyright 2004 PARASOL EMT Pty Limited. Oxygen administration.
URL: <http://www.parasolemt.com.au/manual/o2.asp>
15. © 2000, Family Practice Notebook. Low Flow Oxygen
URL: <http://www.fpnotebook.com/ER91.htm>
16. © 2000, Family Practice Notebook. Oxygen Delivery. Supplemental Oxygen.
URL: <http://www.fpnotebook.com/ER94.htm> (**16a:** <http://www.fpnotebook.com/ER94.htm>)
17. Bateman N T. Leach R M. ABC of Oxygen - Acute oxygen therapy. BMJ 1998; 317: 798-801.
URL:
<http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/317/7161/798>

18. Varvinski A M. Hunt S. Acute Oxygen Treatment. © World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Issue 12. 2000. Article 3.
URL:
http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u12/u1203_02.htm
19. © 2000, Family Practice Notebook. Moderate Flow Oxygen.
URL: <http://www.fpnotebook.com/ER93.htm>
20. Kallstrom TJ. AARC Clinical Practice Guideline: oxygen therapy for adults in the acute care facility--2002 revision & update. Respir Care 2002 Jun;47(6):717-20. © 1998-2006 National Guideline Clearinghouse.
URL:
http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc_id=3248&nbr=2474
21. Crnić I. Mogućnosti i načini aplikacije kisika u prehospitalnim uvjetima te najčešće greške. Timočki medicinski glasnik. Godina 2005. Volumen 30. Broj 3. 123-131.
URL: <http://www.tmg.org.yu/v300305.htm>
22. © 2000, Family Practice Notebook. High Flow Oxygen.
URL: <http://www.fpnotebook.com/ER92.htm>
23. Lewis N R. Fitz-Henry J. Anaesthesia explained. © 2006 BMJ Publishing Group Ltd. studentBMJ 2001;09:85-128
URL:
<http://www.studentbmj.com/issues/01/04/education/94.php>
24. Carey C T. A Brief History of US Military Aviation Oxygen Breathing Systems
URL:
<http://webs.lanset.com/aeolusaero/Articles/Oxygen%20Systems%20history--Pt1.htm>
25. Gričar M. Zdravljenje s kisikom. U: Bručan A, Gričar M (ur). Urgentna medicina – izbrana poglavja 3. Porotorož. SZUM. 1997. 425 – 31.

26. Campbell EJ. Baker MD. Crites-Silver P. Subjective effects of humidification of oxygen for delivery by nasal cannula. A prospective study. Chest. 1988 Feb;93(2):289-93.
URL:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=3338294
27. Paramedic Emergency Care, 3rd ed. Brady Prentice Hall. New Jersey. 1997. 276–79. 583–85
28. Cotič M. Aplikacija kisika in bronhodilatatorjev na urgentnem oddelku bolnišnice. U: Bručan A, Gričar M (ur). Urgentna medicina – izbrana poglavja 3. Porotorož. SZUM. 1997. 395 – 402.
29. ©2001 Regional Emergency Medical Organization. Section 2. Acute Respiratory Distress.
URL: <http://www.remo-ems.com/EMT-I%20Respiratory%20Protocol%20Section.doc>
30. Đukić A. Kronična obstruktivna pljučna bolezen. U: Posavec A (ur). Predbolnišnična obravnava urgentnega internist. bolnika, Zbornik. ZZNS-ZDMSZTS, Sekcija reševalcev v zdravstvu. Ljubljana. 2003. 105-110

Slike

<http://www.kvarkadabra.net/article.php/Na-urgenci-pulzni-oksimeter>

<http://ccforum.com/content/3/2/R11>

Crnić I. - osnova povzeta po;

<http://www.oximeter.org/pulseox/principles.htm>

http://www.health.adelaide.edu.au/paed-anaes/talks/brazil/oxygen/index_files/frame.html

[http://www.aacn.org/aacn/practice.nsf/Files/PO1/\\$file/ch%2014%20PO.pdf](http://www.aacn.org/aacn/practice.nsf/Files/PO1/$file/ch%2014%20PO.pdf)

<http://www.pubmedcentral.gov/articlerender.fcgi?artid=1003148&rendertype=figure&id=F1>

<http://ccforum.com/content/3/2/r11/figure/F3>

http://www.a-msystems.com/pulmonary/nasalcannula/cannula_illus.aspx

<http://www.parasolemt.com.au/manual/o2.asp>

<http://www.lhsc.on.ca/resptherapy/rtequip/oxygen/facetent.htm>

http://www.deasnet.it/images/maschera_venturi_450.jpg

<http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/317/7161/798/Fu10>

<http://www.yms.co.za/emerg/ambu/oxygen/maskhc.htm>

<http://www.med-worldwide.com/page177.html>



FIZIOLOŠKE IN PATOFIZIOLOŠKE OSNOVE KAPNOMETRIJE IN KAPNOGRAFIJE

Štefek Grmec

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

UVOD

Alveolna predihanost

Anatomski mrtvi prostor in alveolna predihanost

Volumen zraka, ki vsako minuto prihaja in izhaja skozi nos in usta (minutni volumen), ni enak volumnu zraka, ki vsako minuto prihaja in izhaja iz alveol. Alveolna predihanost je manjša kot minutni volumen, saj zadnji del vdihanega zraka ostaja v sprevodnem sistemu dihalnih poti in ne pride do alveol. Podobno velja, da se zadnji del izdihane količine zraka ne izloči iz telesa. V sprevodnem sistemu dihalnih poti ne more priti do izmenjave plinov, ker so stene predebele, da bi se lahko odvijala difuzija plinov, in mešana venska kri ne pride v stik z zrakom. Dihalne poti, v katerih ni izmenjave plinov (od nosa oz. ust do alveol), imenujemo anatomski mrtvi prostor. Ta mrtvi prostor znaša približno 2 ml/kg idealne telesne teže. Na anatomski mrtvi prostor vplivajo starost (izguba elastičnih pljučnih vlaken), položaj dihalnih poti (iztegnjen vrat poveča mrtvi prostor, upognjen zmanjša), tonus gladkih mišic bronhov (konstrikcija zmanjša mrtvi prostor, dilatacija ga povečuje), skozipljučni tlak (stranski nateg ali stiskanje dihalnih poti) in drža (enostavna sprememba iz sedečega v ležeči položaj lahko zmanjša anatomski mrtvi prostor za 30 %).

Odnos med dihalnim volumnom (VT), ki ga vdihnemo in izdihnemo skozi nos in usta, volumnom mrtvega prostora (VD) in

volumnom plinov, ki prihajajo in izhajajo iz alveol pri vsakem vdihu (VA), je:

$$V_T = V_D + V_A \quad \text{ali}$$

$$V_A = V_T - V_D$$

Minutna alveolna predihanost je zmnožek frekvence dihanja in količine novega zraka, ki prihaja v alveole pri vsakem vdihu:

$$V'A = \text{frekvenca} \times (V'T - V'D)$$

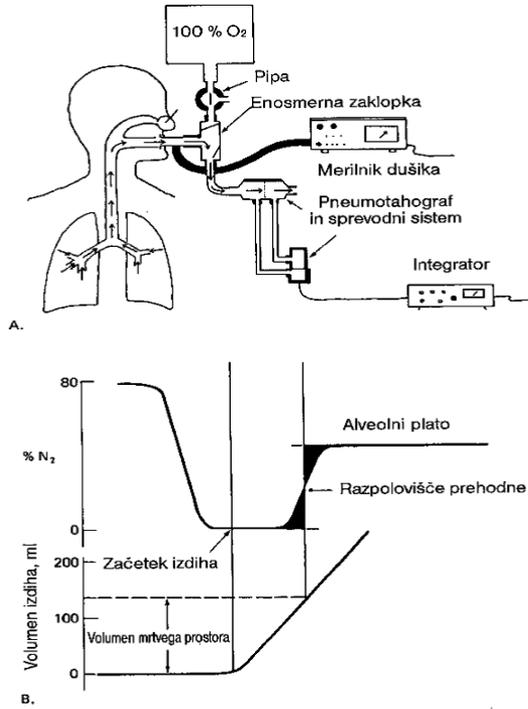
To pomeni, da pri normalnem dihalnem volumnu (0,5 l), normalnem mrtvem prostoru (150 ml) in pri frekvenci dihanja 12 /min znaša alveolna predihanost 4,2 l vsako minuto.

Merjenje alveolne predihanosti

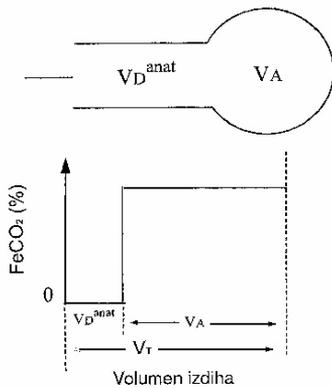
Alveolne predihanosti ni mogoče neposredno meriti, ampak jo lahko določimo na osnovi dihalnega volumna, frekvence dihanja in mrtvega prostora dihanja. Tako je potrebno določiti anatomskega mrtvega prostora. Pri zdravih osebah so glede na spol, starost in težo oziroma telesno površino že izdelane referenčne tablice, iz katerih lahko določimo mrtvi prostor. Občasno je pri posameznih bolnikih potrebno določiti vrednost mrtvega prostora neposredno z meritvijo. Za to uporabljamo Fowlerjevo metodo. Ta metoda uporablja nitrogenski meter za oceno izdihnjene koncentracije nitroгена po enem vdihu 100-odstotnega kisika. Metoda je prikazana na sliki 1.

Fowlerjeva metoda temelji na geometrični rekonstrukciji nitrogenograma ali kapnograma v izdihu po poenostavljenem t. i. dvo-razdelčnem vzorcu (two-compartment modelu). Osnovni dvo-razdelčni vzorec je prikazan na sliki 2. Ta vzorec temelji na ideji, da so pljuča sestavljena iz dveh razdelkov: anatomskega mrtvega prostora (V_D anat) in alveolnega predela. Na splošno je V_D anat tisti volumen zraka, ki ne sodeluje pri izmenjavi plinov. Del dihalnega volumna, ki pride do alveol in sodeluje v izmenjavi plinov, se imenuje alveolni volumen (V_A). Podobno kot V_{Danat} tudi V_A ne predstavlja stvarnega volumna v dimenzionalnem pomenu, ampak del V_T , ki se uporabi v

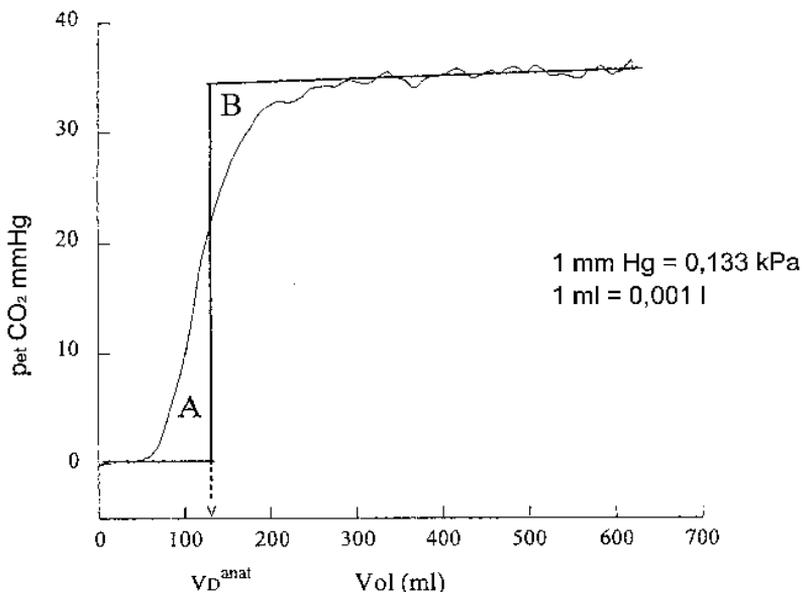
alveolah za izmenjavo plinov. Fowlerjeva metoda je še poznana kot metoda enakih površin in je prikazana na sliki 3.



Slika 1: Fowlerjeva metoda za določanje anatomskega mrtvega prostora.



Slika 2. Prikaz dvo-razdelčnega vzorca pljuč.



Slika 3. Merjenje anatomskega mrtvega prostora z rekonstrukcijo Fowlerjevih enakih površin: dvo-razdelčni vzorec.

Fowlerjeva metoda se posebej uporablja za določanje anatomskega mrtvega prostora, v svoji zasnovi pa ne omogoča izračuna druge oblike izgubljenega predihavanja v pljučih, tj. alveolnega mrtvega prostora. Alveolni mrtvi prostor je volumen plinov, ki pri enem vdihu pridejo v alveole, ki so brez prekrvljenosti. Alveolni mrtvi prostor je sicer predihan, ampak je brez prekrvljenosti. Izmenjava plinov torej tukaj ni ovirana zaradi anatomskih, ampak zaradi fizioloških razlogov. Pri zdravih osebah je alveolni mrtvi prostor zanemarljiv oziroma enak ničli, pri osebah z majhnim srčnim minutnim volumnom pa je bistveno večji, kar bo pojasnjeno na naslednjih straneh. Na osnovi tega je Enghoff, upoštevajoč razmišljanja Bohra, postavil enostaven osnutek, s katerim je povezal anatomski in fiziološki mrtvi prostor, in sicer:

$$\text{Fiziološki mrtvi prostor} = \text{anatomski mrtvi prostor} + \text{alveolni mrtvi prostor}$$

Ta enostavna zasnova upošteva naslednje dejstvo: edini merljivi volumen CO₂, ki se nahaja v mešanem izdihanem zraku, mora prihajati iz alveol, ki so predihavane in v katerih je ohranjena prekrvljenost. Oziroma:

$$FECO_2 \times VT = FICO_2 \times VDCO_2 + FACO_2 \times VA$$

Volumen CO₂ v izdihanem mešanem zraku = volumen CO₂ iz mrtvega prostora + volumen CO₂ iz alveol,

kjer je:

F = delna (frakcijska) koncentracija;

E = izdihan zrak;

I = vdih

A = alveolno;

VDCO₂ = mrtev prostor za CO₂ (fiziološki mrtev prostor);

FACO₂ = delna (frakcijska) koncentracija CO₂ v alveolah z ohranjeno predihanostjo in prekrvljenostjo

Ker je FICO₂ približno enak ničli, je tudi zmnožek FICO₂ x VDCO₂ enak ničli in izpade iz enačbe, oziroma:

$$FECO_2 \times VT = FACO_2 \times (VT - VDCO_2)$$

$$FECO_2 \times VT = FACO_2 \times VT - FACO_2 \times VDCO_2$$

$$VDCO_2 \times FACO_2 = VT (FACO_2 - FECO_2)$$

$$VDCO_2 / VT = FACO_2 - FECO_2 / FACO_2$$

Ker je FCO₂ = pCO₂ / ptot

Potem je :

$$VDCO_2 / VT = pACO_2 - peCO_2 / pACO_2$$

pCO₂ se lahko določi tudi z meritvijo zbranega mešanega izdihanega zraka s kapnometrom, ki v bistvu analizira alveolarni pCO₂ na koncu normalnega izdiha (petCO₂). Pod

idealnimi pogoji brez alveolnega mrtvega prostora je petCO₂ približno enak pACO₂ oziroma paCO₂ in velja:

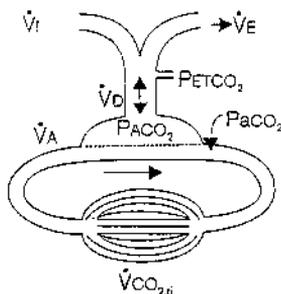
$$V_{D}CO_2 / V_T = p_{aCO_2} - p_{eCO_2} / p_{aCO_2}$$

$$V_D \text{ phys} = (p_{aCO_2} - p_{eCO_2}) \times V_T / p_{aCO_2}$$

FIZIOLOŠKE OSNOVE MERITEV CO₂: KAPNOGRAFIJE IN KAPNOMETRIJE

Analiza kapnograma

Poenostavljena fiziologija s prejšnjega poglavja bi torej zajemala dejavnike, ki so prikazani na sliki 4.

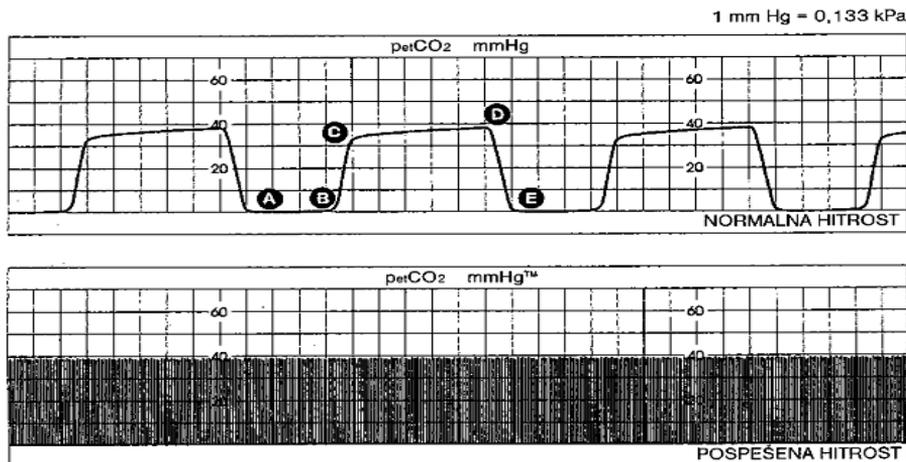


V_I = ventilacija vdiha, V_E = ventilacija izdiha, V_D = mrtvi prostor ventilacije, P_{ETCO_2} = P_{CO_2} na kraju izdiha, P_{aCO_2} = arterijski P_{CO_2} , P_{ACO_2} = alveolarni P_{CO_2} , V_A = alveolarna ventilacija, $V_{CO_2,t}$ = produkcija CO_2 v tkivih

Slika 4: Prikaz kopičenja in transport CO_2 .

Slika kapnograma predstavlja zapis po Fowlerju in Enghoffu. Normalni kapnogram predstavlja vrednosti pCO_2 v dihalnih poteh med dihalnim ciklusom. Kapnogram se lahko prikaže kot funkcija delne (frakcijske) koncentracije FetCO₂ ali delnega tlaka pCO_2 v času. Če je kapnogram prikazan kot funkcija časa (slika 5), ima lahko dve obliki oziroma dve različni hitrosti snemanja zapisa. Zapis z veliko hitrostjo (okrog 7 mm/s) nam da vpogled v podrobne informacije o vsakem posameznem

vdihu, počasen zapis (okrog 0,7 mm/s) pa nam da splošen vpogled v smer gibanja sprememb CO₂ pri dihalnem ciklusu.



Slika 5: Normalni kapnogram s prikazom dveh hitrosti snemanja (pojasnilo v tekstu).

Za klinično uporabo je primernejša metoda hitrega zapisa oziroma analize posameznih dihalnih ciklusov. Ta metoda dobi še dodatno vrednost, če je zapis kapnograma prikazan kot funkcija izdihanega volumna (sliki 6 in slika 7). V tem primeru govorimo o volumetrijski kapnografiji.

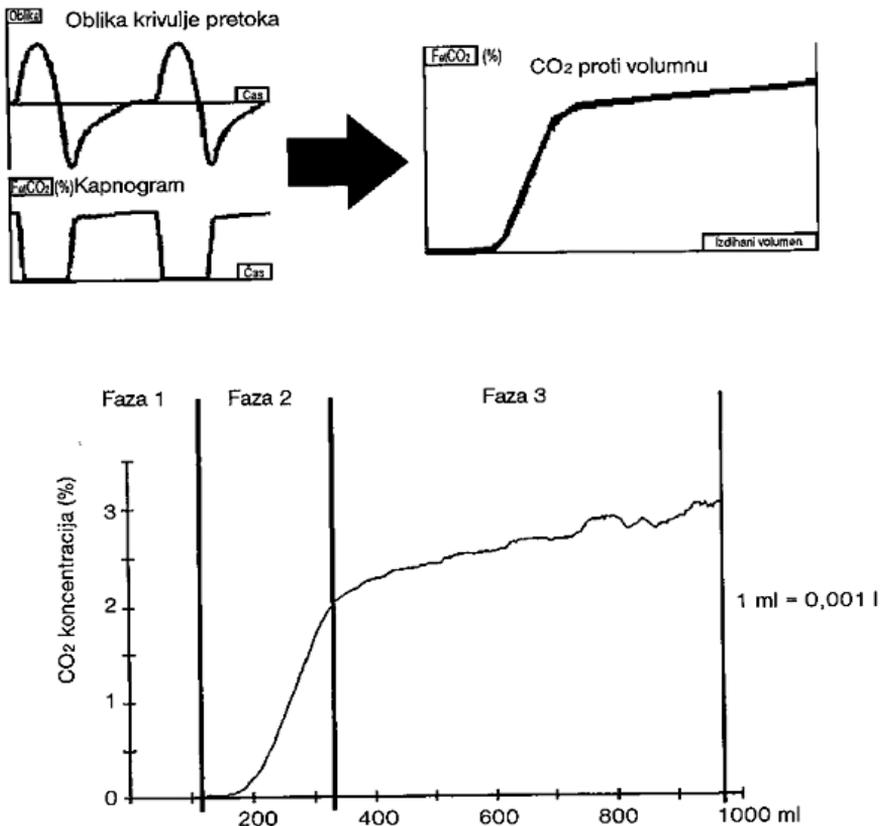
Kapnogram je v obeh primerih sestavljen iz faze vdiha in izdiha. Kot je razvidno iz slike 5 in slike 7, lahko v kapnogramu razčlenimo 4 njegove osnovne faze.

Faza A–B (faza I) je kratka faza, ki predstavlja praznjenje mrtvega prostora (anatomskega mrtvega prostora in mrtvega prostora naprave ter tubusa). Vrednost etCO₂ je tukaj nič.

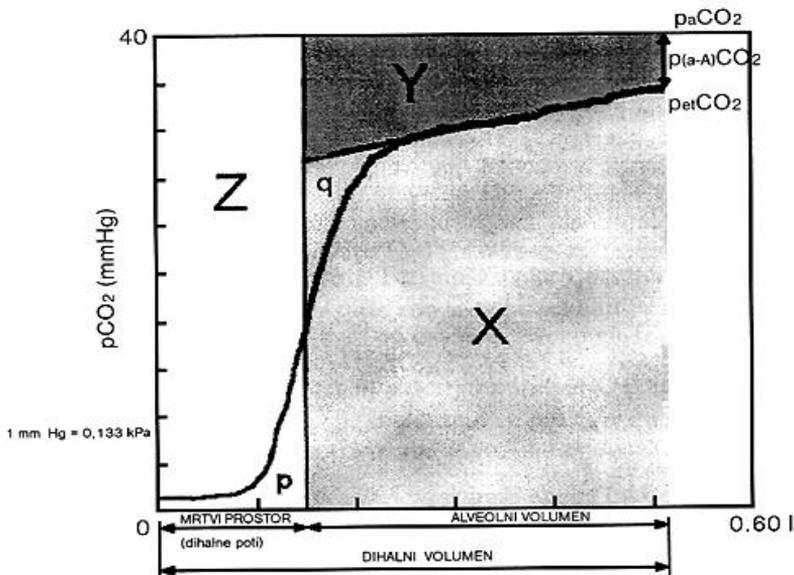
Faza B–C (faza II) je strma S-oblika krivulje, ki predstavlja prehodno fazo med anatomskim mrtvim prostorom (zrak, ki ne sodeluje v izmenjavi plinov v alveolah) in alveolnimi plini iz bronhiol in alveol.

Faza C–D (faza III) je alveolni plato, ki predstavlja zrak, bogat s CO₂; krivulja je vodoravna. PetCO₂ predstavlja pCO₂ zadnjega dela alveolnih plinov pri izdihu (točka D na kapnogramu).

Faza D–E (faza IV) predstavlja naslednji vdih oziroma vdih zraka, ki je reven s CO₂; v kapnogramu to zasledimo kot naglo zmanjšanje vrednosti etCO₂ na ničlo oziroma kot strmi nagib krivulje.



Slika 6: Kapnogram kot funkcija izdihanega volumna - volumetrijska kapnografija.



Slika 7: Metoda enakih površin pri volumetrijski kapnografiji (pojasnilo v tekstu).

Pri analizi kapnograma se je potrebno osredotočiti na:

- A) višino amplitud (velikost krivulje – količino);
- B) frekvenco dihanja;
- C) ritem dihanja;
- D) osnovno črto kapnograma;
- E) obliko krivulje (kakovost).

Pomen določenih sprememb v kapnogramu bo natančno predstavljen v poglavju o klinični uporabi kapnograma.

Volumetrijska kapnografija je istočasni zapis delnega tlaka CO₂ v izdihanem zraku in pretoka zraka oziroma dihalnega volumna. Krivulja, ki jo dobimo na ta način, omogoča tudi spremljanje anatomskega oziroma fiziološkega mrtvega prostora. Oblika takšnega kapnograma je prikazana na sliki 7.

Z uporabo krivulje je mogoče izračunati anatomski mrtvi prostor in volumen CO₂, ustvarjen pri vsakem vdihu (površina

X), ki s frekvenco dihanja predstavlja volumen odstranjenega CO₂ iz pljuč vsako minuto (VCO₂). Izračun mrtvega prostora je možen tako, da potegnemo tangento preko faze III (alveolni plato) in navpično črto preko faze II (strma S-oblika krivulje), ki seka tangento in razdeli S krivuljo na dve enaki površini (p in q). Če je paCO₂ znan (plinska analiza arterijske krvi), se lahko v kapnogram vnaša vodoravna črta, ki predstavlja na kapnogramu paCO₂ in popolnoma določa površino Y (alveolni mrtvi prostor) in površino Z (anatomski mrtvi prostor). Površina X je volumen CO₂, ki sodeluje pri izmenjavi plinov (alveolni dihalni volumen). Fiziološki mrtvi prostor predstavlja seštevek površin Z in Y. Iz tega kapnograma je prav tako mogoče izračunati volumen izločanja CO₂ (VCO₂), ki je enak seštevku površin X in p.

Normalno obstaja razlika med arterijskimi (paCO₂) in alveolnimi (pACO₂) vrednostmi delnega tlaka CO₂ (p (a - A) CO₂), ki znaša 0,27 - 0,67 kPa (2 - 5 mmHg). S pravilno tehniko zbiranja je petCO₂ enak pACO₂ (oziroma je razlika p (a-A) CO₂ = p (a-et) CO₂).

Razlika p(a-A) CO₂ je lahko razširjena zaradi enega od treh naslednjih razlogov:

1. sprememb v razmerju predihanosti in prekrvljenost;
2. oblik dihanja, ki upočasnjujejo celotno praznjenje alveol;
3. slabe tehnike zbiranje zraka za analizo v zbirni celici kapnometra oz. kapnografa.

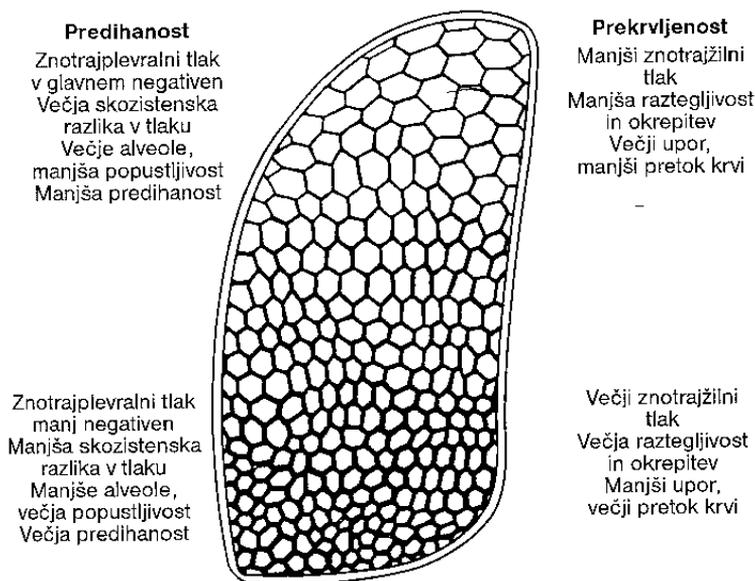
Oblike dihanja, ki povzročajo nepopolno alveolno praznjenje, vključujejo poglobljeno predihavanje brez celotnega izdiha, dihanje z neprimernim dihalnim volumnom in visokofrekvenčno »jet-ventilation«. Bolniki z bronhialno astmo ali KOPB tudi lahko razvijejo večjo razliko p(a-A)CO₂ zaradi zožitve dihalnih poti in oslabele elastičnosti prsne stene, kar vse skupaj ovira popolno praznjenje pljuč.

Napake pri zbiranju zraka za analizo so povezane z nepravilno kalibracijo ali sistemom zbiranja zraka pri razdelilnih (»side-stream«) kapnometrih.

Ta problem je prisoten zlasti pri majhnih otrocih in dojenčkih z majhnim dihalnim volumnom. Tudi pri mehanskem predihavanju obstaja možnost razredčenja izdihanega zraka s svežim zrakom, ki je brez CO₂, in dobimo lažno manjše vrednosti (odvisno od hitrosti pretoka vdihanega zraka in od frekvence dihanja).

Vpliv razmerja predihanost / prekrvljenost na alveolni mrtvi prostor oziroma na $p(a-A)CO_2$ in $petCO_2$

Alveolni pO₂ in pCO₂ sta določena z razmerjem med alveolno predihanostjo in prekrvljenostjo. Spremembe v tem razmerju, imenovanem V/Q, vplivajo na spremembe pO₂ in pCO₂. Alveolna predihanost je normalno 4–6 litrov/min; pljučni krvni pretok (ki je enak minutnemu volumnu srca) ima podobne vrednosti, tako se V/Q giblje med 0,8 in 1,2. Normalno obstajajo razlike v predihanosti in prekrvljenosti zgornjih in spodnjih delov pljuč. Razlogi za takšno razliko so prikazani na sliki 8.



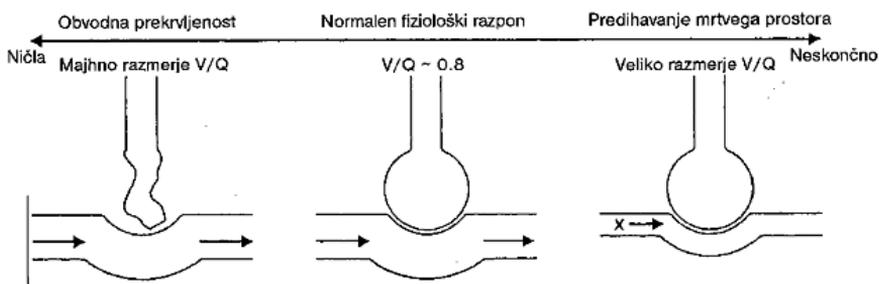
Slika 8: Povzetek navpične krajevne razlike v predihanosti (levo) in prekrvljenost (desno) pri normalnih pljučih.

Za razliko v predihanosti zaradi navpične razporeditve je odgovorna razlika v plevralnem površinskem tlaku, ki je verjetno posledica gravitacije in mehanskega medsebojnega součinkovanja pljuč in prsne stene. Zaradi tega je predihanost v zgornjih delih manjša in v spodnjih, od težnosti bolj odvisnih delih pljuč večja. Prav tako je v spodnjih delih znotrajšilni tlak večji (hidrostatski učinek 3kPa med najvišjo in najnižjo točko pljuč), ožilje je bolj razširjeno in krvni pretok je večji. Spodnji predeli pljuč (pljuča lahko razdelimo v devet namišljenih vodoravnih delov in za vsak del potem izračunamo V/Q) imajo boljšo prekrvljenost in predihanost od zgornjih delov pljuč. Razlika v prekrvljenosti hitreje upada kot razlika v predihanosti, zato je razmerje predihanosti/prekrvljenosti višje v zgornjih kot pa v spodnjih predelih. Rezultat tega je, da je pO_2 večji in pCO_2 manjši v zgornjih delih pljuč v primerjavi s spodnjimi deli pljuč. To pomeni, da se večji del izmenjave plinov dogaja v spodnjih delih pljuč. Normalno je v zgornjih delih pljuč več alveol, ki so predihane, in manj tistih, ki imajo dobro prekrvljenost (mrtvi prostor). V spodnjih predelih je večja količina alveol, ki imajo dobro prekrvljenost, vendar slabšo predihanost (obvod). Srednji deli pljuč imajo idealno razporeditev med predihanostjo in prekrvljenostjo alveol.

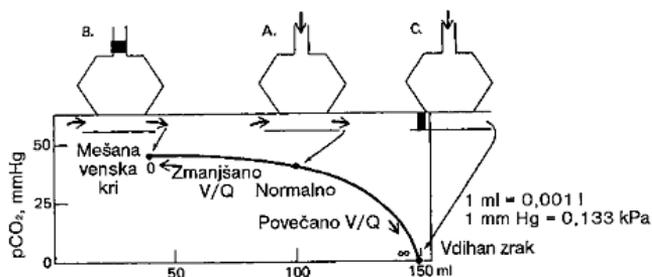
Spekter razmerij predihanost/prekrvljenost (V/Q) je prikazan na slikah 9 in 10. Obe sliki prikazujeta spremembe v V/Q razmerju za hipotetično alveolno-kapilarno enoto. Pod A je prikazano normalno oz. idealno V/Q razmerje z vrednostjo 0,8, pod B vidimo popolno zaporo dihalnih poti, V/Q je enako 0 (t. i. desno-levi obvod), C pa predstavlja prekinitev prekrvljenosti (embolus), kjer je enota predihana, ampak brez pretoka (V/Q je v tem primeru neskončno oziroma alveolni mrtvi prostor je velik).

Že prej smo rekli, da $petCO_2$ predstavlja alveolni $pACO_2$, ki je določen s hitrostjo, s katero se CO_2 prenaša do alveol, in s hitrostjo, s katero se CO_2 izloča iz alveol. Količina CO_2 , ki prihaja v alveole, je določena z nastajanjem CO_2 v tkivih in z venskim krvnim pretokom (perfuzijo). Količina CO_2 , ki se izloča

iz alveol, je določena z alveolno predihanostjo. PACO₂ (in tudi petCO₂) je torej rezultat V/Q.



Slika 15. Osnovni vzorci razmerja V/Q v pljučnem sistemu.

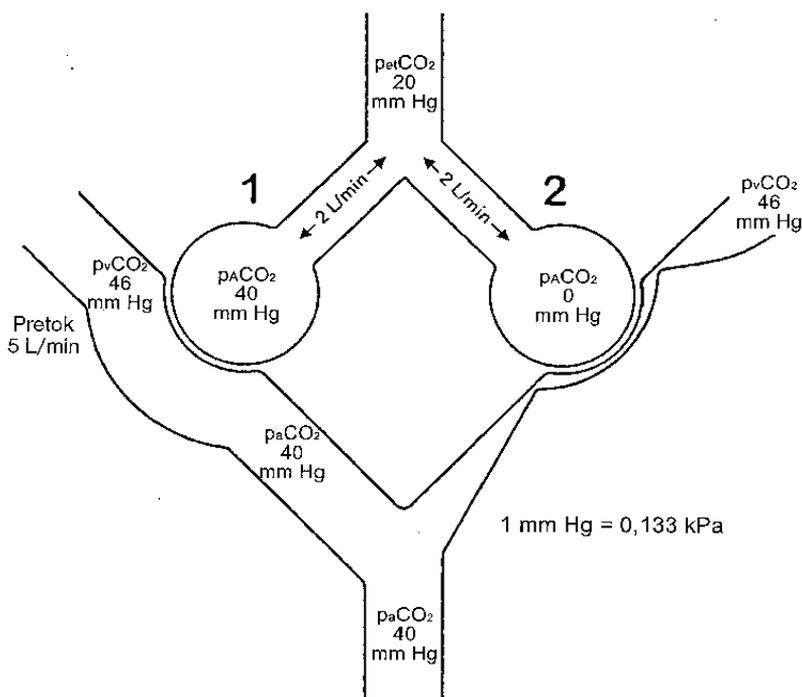


Slika 10: Razmerja predihanosti / prekrvjenosti v pljučih.

Pri normalnem razmerju V/Q je pACO₂ (srednji pCO₂ vseh alveol) enak arterijskemu pCO₂ (paCO₂); oziroma petCO₂ (pCO₂ alveol, ki se praznijo zadnje) je enak paCO₂. Če vzamemo poenostavljeni pljučni vzorec in predvidevamo, da sta v idealnih razmerah obe pljučni enoti predihavani s približno 2 l/min in da je pretok mešane venske krvi približno 2,5 l/min, je normalno razmerje V/Q enako 0,8. Pri idealnem razmerju V/Q je arterijsko-alveolna razlika CO₂ (p(a-A)CO₂) približno nič (5,32 kPa – 5,32 kPa = 0 oziroma 40 mmHg – 40 mmHg = 0). V idealnih razmerah je p (a-A)CO₂ enaka 0 oziroma alveolni mrtvi prostor je 0.

Vendar so idealni pogoji zelo redki. Kot smo že prej omenili, so ena od možnosti pljuč, ki so predihana, vendar brez prekrvljenosti (visoko razmerje V/Q).

Predihavanje z visokim razmerjem V/Q je torej predihanost s porastom fiziološkega mrtvega prostora (del dihalnega volumna, ki ni vključen v izmenjavo plinov). Razmerje med VD/VT je pravzaprav mera učinkovitosti izločanja CO_2 . Vsako stanje, ki povzroči porast VD/VT (npr. pljučna embolija, srčni zastoj, hipovolemija), povzroči povečanje $p(a-A)CO_2$. Učinek takšnega predihavanja je prikazan na sliki 11.



Slika 11: Enostaven vzorec pljuč, ki prikazuje zasnovo predihavanja mrtvega prostora in njegov vpliv na $petCO_2$.

Pri takšnem tipu predihavanja je razmerje V/Q neskončno ($V/0$). V tem primeru sta kapilarni pCO_2 in alveolni $pACO_2$ v

enoti s prekrvljenostjo okrog 5,32 kPa (40 mmHg). Vendar sta obe pljučni enoti predihani, tako da je petCO₂ enak povprečju obeh enot (0 kPa oziroma 0 mmHg iz enote brez prekrvljenosti in 5,32 kPa oziroma 40 mmHg iz enote z normalno prekrvljenostjo), torej okrog 2,66 kPa (20 mmHg). To pomeni, da p(a-A)CO₂ znaša 2,66 kPa (20 mmHg). Po enačbi je:

$$VD_{alv}/VT_{alv} = (p_{aCO_2} - p_{etCO_2}) / (p_{aCO_2} - p_{etCO_2}) = (5,32 \text{ kPa} - 2,66 \text{ kPa}) / 5,32 \text{ kPa} = 0,5.$$

kar pomeni, da 50 % VT ne sodeluje pri izmenjavi plinov.

Vrednosti pACO₂ se približujejo vrednosti pCO₂ pri vdihu, ki je približno enak ničli. Razmerje med VD/VT in petCO₂ ima klinični pomen pri spremljanju sprememb minutnega volumna srca.

p(a-A)CO₂ se prav tako lahko uporabi za določanje mrtvega prostora pri mehanskem predihavanju ter je priporočena metoda za določanje PEEP-a.

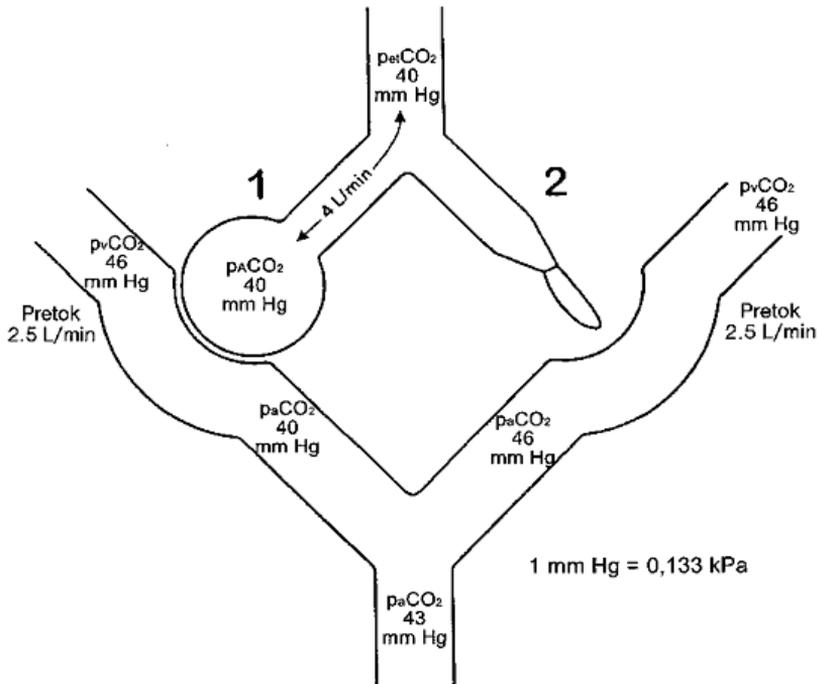
Pljuča z ohranjeno prekrvljenostjo in brez ventilacije (»obvodna prekrvljenost«) predstavljajo situacijo, kjer je razmerje V/Q enako nič (V/Q=0/Q=0). Učinek takšnega razmerja V/Q je prikazan na sliki 12. Slika prikazuje primer 50 % obvodne prekrvljenosti.

Kot lahko opazimo na sliki, je nepredihana enota ohranila paCO₂ na ravni pvCO₂ (okrog 6,12 kPa oziroma 46 mm Hg), ker ni prišlo do izmenjave plinov. V enoti z ohranjeno predihanostjo znaša pACO₂ 5,32 kPa (40 mmHg) in je tudi paCO₂ enake vrednosti. Končna vrednost paCO₂ je srednja vrednost med 6,12 kPa in 5,32 kPa oziroma 5,72 kPa (ali 46 in 40 mmHg oziroma 43 mmHg). PetCO₂ je torej srednja vrednost samo enote, ki je normalno predihavana (oz. 5,32 kPa ali 40 mm Hg (normalna vrednost)).

Pri 50 % obvodni prekrvljenosti, ki vodi do hudega zmanjšanja vrednosti nasičenja s kisikom, je p(a-A)CO₂ razlika med 6,12 in 5,72 kPa in znaša 0,39 kPa (oziroma razlika med 46 in 43 mmHg in znaša torej samo 3 mmHg), kar predstavlja

nepomembno razliko. Opaža se nagnjenost k izenačenju $p_v\text{CO}_2$ in $p_a\text{CO}_2$.

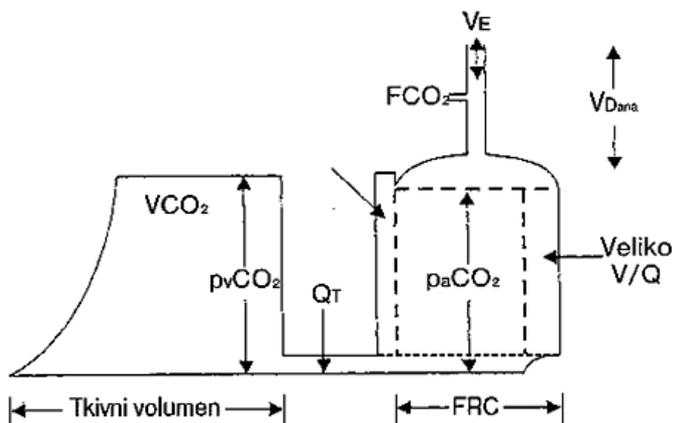
Sklepamo lahko, da ima obvodna prekrvljenost majhen ali neznamenit vpliv na $p(a-A)\text{CO}_2$ (npr. endobronhalna intubacija).



Slika 12: Enostaven vzorec pljuč, ki prikazuje zasnovo obvodne prekrvljenosti in njen vpliv na $p_{et}\text{CO}_2$.

Teoretično (slika 12) je $p_{et}\text{CO}_2$ lahko majhen kot $p_{i\text{CO}_2}$ (enak 0) ali visok kot $p_v\text{CO}_2$.

Celoten krog gibanja vrednosti CO_2 v organizmu ter možne kazalce predihanosti in prekrvljenosti lahko prikažemo v obliki povzetka s t. i. hidravličnim vzorcem (slika 13).



V_{CO_2} = tvorba CO_2 v tkivih, p_vCO_2 = pCO_2 mešane venske krvi,
 Q_T = srčni minutni volumen, V/Q = predihanost: prekrvljenost razmerje,
 FRC = funkcionalna rezidualna kapaciteta, p_aCO_2 = arterijski pCO_2 ,
 FCO_2 = frakcijska koncentracija CO_2 , V_E = izdih, V_{Dana} = anatomski
 mrtvi prostor

Slika 13: Hidravlični vzorec gibanja CO_2 v telesu.

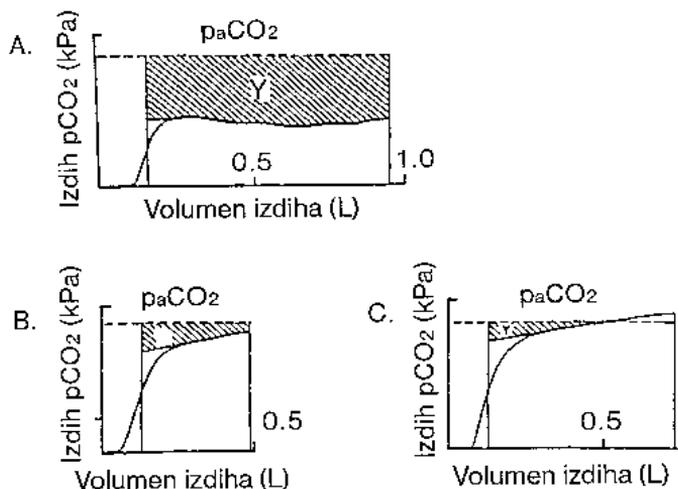
Kot je razvidno iz slike, se področje velikega prostora na periferiji z veliko koncentracijo CO_2 prazni s krvnim obtokom v manjši prostor manjše koncentracije oziroma v centralni pljučni prostor. Periferni prostor se neprekinjeno polni s tvorbo CO_2 (tkivna presnova). Na razporeditev in celotno raven CO_2 v telesu po tem vzorcu močno vpliva Q_T oziroma minutni volumen srca. Pri majhnem Q_T pride do zadrževanja CO_2 v perifernem tkivnem predelu, veliki p_vCO_2 pa zahteva sproščanje CO_2 v pljučih. Ta vzorec nam omogoča razumeti $petCO_2$ pri uspešnem kardiopulmonalnem oživljanju in primerjanje $petCO_2$ s $paCO_2$ pri določanju kazalcev predihavanja.

Negativna $p(a-et)CO_2$ razlika

Občasno se zgodi, da so vrednosti $petCO_2$ večje od vrednosti $paCO_2$. V takšnih primerih je razlika $p(a-et)CO_2$ enaka nič ali je celo negativna.

Slika 14 prikazuje odnos med $p(a-et)CO_2$ in alveolnim mrtvim prostorom. Slika 14 C kaže naglo povečanje vrednosti $petCO_2$ oziroma alveolnega platoja v končnem poteku. Razlika $p(a-et)CO_2$ je odvisen od alveolnega mrtvega prostora, vendar pa povečanje alveolnega mrtvega prostora ne vodi vedno do povečanja razlike in zaradi tega se pojavljajo negativne vrednosti. Fiziološki razlogi za takšno dogajanje niso povsem pojasnjeni. Pri operativnih posegih na srcu so na primer opazili naglo zvišanje III. faze v končnem poteku brez sprememb v $p(a-et)CO_2$. Prav tako so negativno razliko opisovali pri bolnikih med anestezijo (razlika - 0,63 +/- 0,33 kPa). Fletcher in sodelavci so opazili negativno razliko pri 12 % zdravih oseb pri anesteziji in IPPV z velikim dihalnim volumnom in majhno frekvenco. Negativne vrednosti so opazili tudi pri 50 % nosečnic in pri majhnih otrocih ter pri 8 % bolnikov po premostitveni operaciji. Velik dihalni volumen in majhna frekvenca dihanja vodita v teh primerih do boljše predihanosti alveol z dobro prekrvavljenostjo, kar zviša V/Q razmerje (majhna površina Y na sliki 14 C). Prav tako je zaradi manjše frekvence dihanja in velikega VT podaljšan čas praznjenja alveol z manjšim V/Q (oziroma alveol z velikim pCO_2). Oba učinka se kažeta z omenjeno spremembo alveolnega platoja; povečanju alveolnega mrtvega prostora ne sledi sprememba v razliki. Nosečnost spremljajo povečan minutni volumen srca in povečano nastajanje CO_2 , zmanjšana FRC ter majhna complianca (debelost). Prav tako so navzoče večje ciklične spremembe v alveolnem pCO_2 med dihalnim ciklusom. $pACO_2$ je v večjem številu alveol manjši kot $paCO_2$, v končnem delu izdiha pa se pCO_2 naglo povečuje in preseže $paCO_2$ ($petCO_2 > paCO_2$). Kombinacija takšnih mehanizmov spremeni nagib v končnem poteku III. faze kapnograma.

Pri bolnikih po premostitveni operaciji verjetno navzočnost širokega območja razmerja V/Q in zmanjšanje funkcijske rezidualne kapacitete povzroči negativno razliko. Povečana tvorba CO_2 in zmanjšana funkcijska rezidualna kapaciteta sta verjetno odgovorni za negativne $p(a-et)CO_2$ vrednosti pri majhnih otrocih.



Slika 14: Odnos $p_{\text{et}}\text{CO}_2$ in $p_a\text{CO}_2$ s prikazom razlike $p(a\text{-et})\text{CO}_2$.

Minutni volumen srca in $p(a\text{-et})\text{CO}_2$

Zmanjšanje minutnega volumna srca in pljučnega krvnega obtoka povzroči zmanjšanje $p_{\text{et}}\text{CO}_2$ in povečanje $p(a\text{-et})\text{CO}_2$. Povečanje minutnega volumna srca in pljučnega krvnega obtoka povzroči boljše prekrvljenje pljuč in povečanje $p_{\text{et}}\text{CO}_2$. Posledično se zmanjša alveolni mrtvi prostor oziroma razlika $p(a\text{-et})\text{CO}_2$. Zmanjšanje razlike je posledica povečanja alveolnega $p\text{CO}_2$ z relativno nespremenjenim arterijskim $p\text{CO}_2$, kar kaže na boljše izločanje CO_2 preko pljuč. Porast izločanja CO_2 je rezultat zboljšanja prekrvljenosti zgornjih delov pljuč. V raziskovanjih je opisana soodvisnost med pljučnim arterijskim tlakom in $p(a\text{-et})\text{CO}_2$.

KLINIČNA UPORABNOST KAPNOMETRIJE/KAPNOGRAFIJE

Dejavniki, ki vplivajo na $p_{\text{et}}\text{CO}_2$

Ker so pljuča edini del telesa, v katerem se CO_2 normalno in neprekinjeno kopiči, se navzočnost ciklično izdihanega CO_2 lahko uporabi za spremljanje dogajanj dihalnega ter posredno

tudi srčno-žilnega sistema. Pravzaprav se lahko vsi dejavniki, ki vplivajo na raven etCO₂, pri stabilnosti ostalih dejavnikov prikažejo s kapnometrijo oziroma kapnografijo.

V grobem se lahko dejavniki razdelijo na presnovo (tvorbo CO₂), pljučno prekrvljenost, alveolno predihanost in tehnične napake oziroma napake na napravah. Vpliv posameznih dejavnikov na etCO₂ je prikazan v tabeli 1.

Glede na te dejavnike lahko v grobem razdelimo tudi klinično uporabnost kapnometrije/ kapnografije (tabela 2).

Pri tem se seveda moramo zavedati, da je kapnogram (grafični zapis kapnografije) bistveno boljši kot enostavni digitalni zapis etCO₂ (kapnometrija). Analiza kapnograma nudi več podatkov in boljši vpogled v klinično stanje. To omogoča zgodnjo prepoznavo ter pravilno in hitro popravo vseh nastalih nepravilnosti. Obstaja le ena normalna oblika kapnograma; vse ostale možnosti se morajo prepoznati in čim prej popraviti. Nepravilnosti ocenjujemo v različnih fazah kapnograma, spremljamo posamezne dihalne cikle in opazujemo spreminjanje CO₂ s časom (trend).

Tabela 1: Različni dejavniki, ki vplivajo na etCO₂.

POVEČANJE vrednosti etCO ₂	ZMANJŠANJE vrednosti etCO ₂
Presnova: vročina, tireotoksikoza, maligna hipertermija, NaHCO ₃ , venska CO ₂ embolija, krči, drgetanje, infuzija oglj. hidratov, popuščanje mišične relaksacije, popuščanje anestezije, inzulin, alkalozia	Presnova: podhladitev, sedacija, mišična relaksacija
Predihanost: zmanjšano predihavanje, bronhalna intubacija, delna zožitev dihalnih poti, povratno dihanje, netenzijski pnevmotoraks	Predihanost: poglobljeno predihavanje, apnoa, popolna zapora dihalnih poti, nehotena ekstubacija
Krvni obtok: povečan srčni minutni volumen, povečan krvni tlak, inotropna zdravila, periferna širjenje ožilja, nadomeščanje volumna krvi	Krvni obtok: zmanjšanje srčnega minutnega volumna, periferna vazokonstrikcija, hipovolemija, periferni obvodi, srčni zastoje, pljučna embolija
Tehnične napake: izsušen absorber CO ₂ , nepravilno delujoča zaklopka, ventilator, neprimeren pretok svežega zraka	Tehnične napake: prekinitve dihalnega kroga, ventilator, napake v zbirni posodi kapnometra/kapnografa

Tabela 2: Klinična uporabnost kapnografije.

KLINIČNA UPORABA	KLINIČNA APLIKACIJA
1. Endotrahealna intubacija	Hitra določitev izdihanega CO ₂ za razlikovanje intubacije v sapnik in nehotene intubacije v požiralnik
2. Razpoznava prekinitve dihalnega kroga pri mehanskem predihavanju	Neprekinjeno beleženje petCO ₂ omogoča pri spremembah oblike kapnograma ali pri izgubi kapnograma hitro razpoznavo dogodka
3. Vstavljanje želodčne cevke	Pri vstavljanju cevke kapnograf zaznava navzočnost CO ₂ in ščiti pred namestitvijo cevke v sapnik
4. Zmanjšanje uporabe plinske analize arterijske krvi	Neprekinjena kapnografija pri bolnikih, pri katerih ne obstaja p(a-et)CO ₂ razlika; spremljamo lahko vrednosti PaCO ₂
5. Prognozična vrednost pri srčnem zastoju	Če se kapnografske vrednosti pri KPO ne povečujejo, kažejo na majhno verjetnost preživetja bolnika
6. Ocenitev dela (uspešnosti) pri oživljanju	Kapnografija nam omogoča spremljanje ROSC-a in odgovora na KPO
7. Razpoznava sprememb v alveolnem mrtvem prostoru	P(a-et)CO ₂ se lahko uporabi za spremljanje velikosti alveolnega mrtvega prostora
8. Ugotavljanje oblike praznjenja alveol	Spremljanje oblike alveolnega platoja; če platoja ni, je praznjenje neprimerno
9. Ocenitev sedacije in relaksacije pri bolniku	Razpoka ali reža na platoju kapnograma kaže na nepopolno paralizo prepone
10. Učinek PEEP-a na petCO ₂	Zmanjšanje petCO ₂ začetni uporabi PEEP-a
11. Učinek pljučne embolije na etCO ₂	Dodatna pomoč pri diagnostiki in ocenitvi dinamike pljučne embolije

Ocena in diferencialna diagnostika različnih oblik krivulje kapnograma

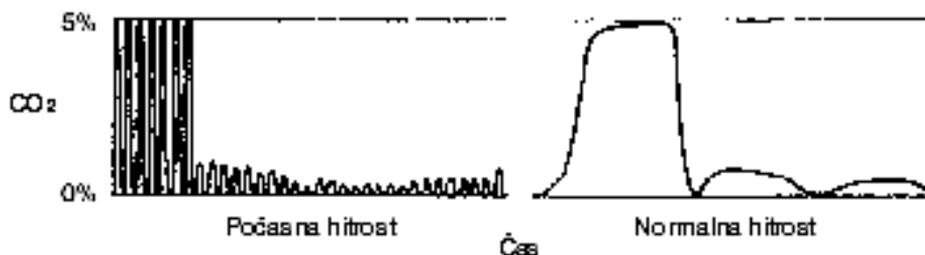
Sistematični pristop k vrednotenju kapnograma vključuje naslednje osnovne točke:

1. potrditev ugotovitve izdihanega CO₂ v sistemu;
2. določitev in ocena:
 - a) temeljna (osnovna) črta pri vdihu: prisotnost povratnega dihanja?
 - b) dvig krivulje v izdihu: strm, poševen, podaljšan?
 - c) plato v izdihu: raven, podaljšan, poševen, kardiogene oscilacije?
 - d) padec krivulje pri vdihu: strm, poševen, podaljšan?
3. kakšne so vrednosti petCO₂ in CO₂ pri vdihu?
4. ocenitev ali izmerjenje razlike p(a-et)CO₂. Ali je razlika popolnoma obstojna pri zamenjavi petCO₂ za paCO₂?
5. ugotovitev prisotnosti in izvora hipo- ali hiperkapnije!

Nepričakovano zmanjšanje vrednosti etCO₂ na vrednost nič ali blizu nič

Takšna krivulja predstavlja morebitno nevarno stanje in pomeni, da tipalo v kapnometru ne zaznava prisotnosti CO₂ v zraku, ki ga analizira (slika 15). Stanja, ki pripeljejo do te oblike krivulje, so: nehotena intubacija v požiralnik, naključna ekstubacija pri premikanju bolnikove glave oziroma pri prenosu, popolna prekinitev dihalnega kroga, popolni izpad ventilatorja, popolna zavora dihalne poti oziroma endotrahealnega tubusa s sluzjo ali s krvjo. Če z avskultacijo ugotovimo prisotnost predihavanja, s pulzno oksimetrijo pa dobro nasičenje in ima bolnik normalno barvo, lahko gre tudi za bolj nedolžno dogajanje (težave s kapnometrom ali zamašena cevka za zbiranje plinov zaradi vodnih hlapov, krvi ali sekreta). V nekaterih ustanovah velja načelo, da pri takšni obliki krivulje takoj pomislijo na nevarne vzroke in tako v nadaljnjem poteku tudi ukrepajo (ponovna intubacija). Neprekinjeno spremljanje kapnograma se je pokazalo kot

učinkovita metoda nadzora ventilacije in potencialno nevarnih sprememb v dihalnem sistemu.

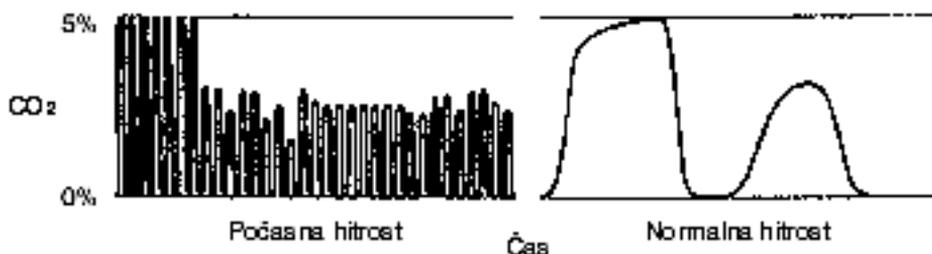


Slika 15: Nenadno zmanjšanje vrednosti etCO₂ na ničlo pomeni katastrofne razmere predihanosti.

Nenadno zmanjšanje etCO₂ na nižjo raven

Slika 16 kaže obliko krivulje v tem primeru.

Eden od razlogov je izguba zraka v sistemu zaradi slabe lege endotrahealnega tubusa oziroma mešička (kadar je le-ta preluknjan ali premalo napihnjjen) ali kadar obstaja neustrezen stik med ventilatorjem in tubusom, težave z zaklopko ali delna prekinitev anestezijskega kroga. V teh primerih je tlak v dihalni poti pri mehanskem predihavanju majhen, vzrok zmanjšanja vrednosti etCO₂ je izdihanje atmosferskega zraka, ki ima manjšo koncentracijo CO₂, ne pa zraka iz pljuč z večjo koncentracijo CO₂. Druga možnost je, da gre za delno zaporo dihalne poti s zmanjšanim dihalnim volumnom, ki prihaja v pljuča, in s prekinitvijo celotnega praznjenja alveolnih plinov (tlak v dihalni poti pri mehanskem predihavanju je velik in vzrok za zmanjšanje vrednosti etCO₂ je v tem, da se izdih CO₂ ne dokonča pred naslednjim vdihom).



Slika 16: Nenadno zmanjšanje vrednosti etCO₂ pomeni delno zamašitev dihalnih poti.

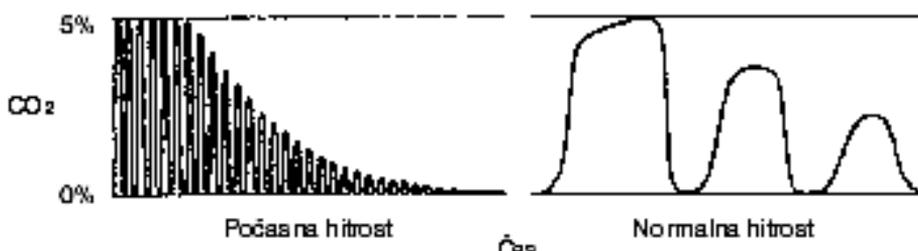
Eksponencialno zmanjšanje vrednosti etCO₂

Eksponencialno zmanjšanje vrednosti etCO₂ v kratkem času vedno govori za nenadno in verjetno hudo dogajanje v bolnikovem srčnem in/ali pljučnem sistemu. Stanje moramo takoj prepoznati in popraviti. Fiziološka osnova za kapnogram, prikazan na sliki 17, je naglo in znatno povečanje fiziološkega mrtvega prostora (zaradi povečanja alveolnega mrtvega prostora) z velikim povečanjem p(a-A)CO₂ oziroma p(a-et)CO₂. Stanja, ki povzročijo takšno patofiziološko dogajanje, so: nenadna hipotenzija, masivna izkrvavitev, srčni zastoj s prisotnim predihavanjem ali pljučna embolija (tromb ali zrak). Manj nevarno stanje, ki lahko pripelje do te slike, je nepazljivo povečanje predihavanja kot posledica nepravilne uravnave ventilatorja.

Če ugotovimo takšen kapnogram, je potrebna takojšnja diferencialna diagnostika zaradi hitrega popravka stanja. Takoj je potrebno spremljanje EKG-monitorja, opraviti je potrebno avskultacijo srca za potrditev srčnih tonov, naglo določiti vrednosti systemskega krvnega tlaka ter s pulzno oksimetrijo določiti nasičenjje. Če izključimo srčni zastoj oziroma če so srčni toni ohranjeni in slišni ter zasledimo hipotenzijo, je takoj potrebno poiskati vzrok izgube krvi (kirurgija!). Če so srčni toni prisotni in je manifestna ali okultna krvavitev izključena, je potrebno razmisliti o možnosti pljučne embolije (posebej po

posegih v trebušni votlini in medenici, v nosečnosti, pri imobilizaciji in podobno). Po nevrokirurških posegih je možna zračna embolija; tako je pri takšni obliki krivulje treba izključiti tudi to možnost.

Šele po skrbni oceni, po izključitvi vseh nevarnih vzrokov za takšno obliko kapnograma in ko je bolnik hemodinamsko stabilen, lahko pripišemo to obliko krivulje drugim, manj dramatičnim vzrokom (uravnava ventilatorja s povečanim predihavanjem in zmanjšanjem vrednosti $etCO_2$).



Slika 17: Eksponentno zmanjšanje vrednosti $etCO_2$ se vidi pri hudi motnji pljučne prekrvljenosti (srčni zastoj).

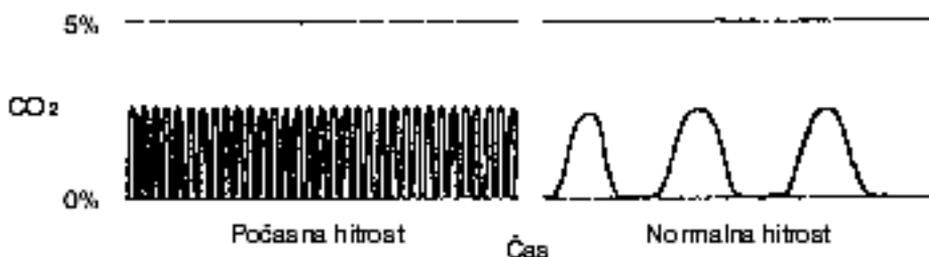
Majhne vrednosti $etCO_2$ s neznačilnim platojem

Kot prikazuje slika 18, lahko kapnogram pokaže majhne vrednosti $etCO_2$ brez pojava značilne III. faze (t. i. alveolnega platoja). V takšnih primerih vrednosti $etCO_2$ niso v pravem sorazmerju z ravnjo alveolnega pCO_2 oziroma arterijskega pCO_2 . Takšna oblika krivulje kaže, da ni prišlo do popolnega izdihavanja pred naslednjim vdihom oz. da prihaja svež zrak v sistem z veliko frekvenco ali da zbirna celica kapnografa preobsežno vsrkava zrak za analizo ali pa gre za prevelik odvzem vzorčnega plina glede na dihalni volumen (majhni otroci). Vzroki se lahko v grobem razdelijo na obstruktivne in na tiste, ki podaljšujejo ali onemogočajo popolno praznjenje alveol.

Od obstruktivnih vzrokov sta seveda najpogostejša bronhospazem in/ali sekrecija. Pri hropenju je vlek (aspiracija) sapnika rešitev za vzpostavitev normalne predihanosti, kar se po

uspešnem posegu tudi opazi na kapnogramu, kjer se oblikuje alveolni plato. Pri bronhospazmu se po uporabi bronhodilatatorjev prav tako opaža nastanek normalnega platoja. Delno prepognjen ali delno zamašen endotrahealni tubus z vkleščanjem mešička v svetlino tubusa lahko upočasni zadovoljiv izdih, pri čemer ne pride do izdiha celotnega dihalnega volumna in v kapnogramu se ne oblikuje alveolni plato. Uvajanje cevke za vlek skozi endotrahealni tubus lahko ta problem potrdi ali uspešno razreši, kar vidimo po oblikovanju platoja v kapnogramu.

Če ni obstruktivnih motenj, je potrebno razmisliti o drugem vzroku. Najverjetneje gre za prehitro zbiranje vzorčnega plina za analizo (velikost in hitrost zbiranja plina v zbirčni celici presega hitrost in velikost izdiha), kar je posebej verjetno pri majhnih otrocih z majhnim dihalnim volumnom. V tem primeru pride do mešanja vzorčnega plina s svežim zrakom, ki ima majhno koncentracijo CO₂. Zmanjšanje pretoka svežega zraka (začasno ali trajno) ali premestitev zbirčne celice kapnografa bližje konektorju endotrahealnega tubusa najpogosteje omogoči povečanje vrednosti etCO₂ in oblikovanje normalnega alveolnega platoja.

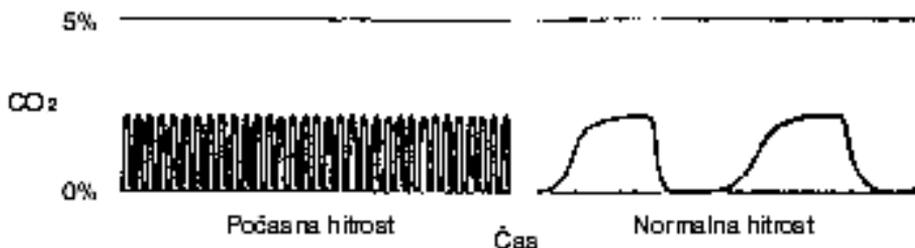


Slika 18: Majhne vrednosti etCO₂ z značilnim platojem.

Majhne vrednosti etCO₂ s značilnim platojem

V nekaterih primerih kapnogram pokaže majhno vrednost etCO₂ z povečano razliko p(a-A)CO₂ in značilnim alveolnim platojem (slika 19). Začetno majhne vrednosti etCO₂ oziroma

neujemanje med vrednostmi $etCO_2$ in $paCO_2$ kaže najpogosteje na napako pri kalibraciji ali pri servisiranju naprave. Nepravilno delovanje aparata oz. nepravilno kalibracijo lahko takoj preverimo tako, da testiramo aparat z našim lastnim izdihanim CO_2 . Če je koncentracija med 5 in 6 % (oziroma 38-46 mmHg, je naprava pravilno kalibriran). Če je naprava pravilno kalibrirana, je povečana razlika kazalec povečanja fiziološkega mrtvega prostora. KOPB pri odraslih in bronhopulmonalna displazija pri otrocih sta tipična primera takšnega kapnograma. Blago zmanjšanje prekrvljenosti in velik tlak v dihalnih poti pri izsušenosti, vazodilatatorjih, hipovolemiji ali poglobljenem predihavanju se prav tako kažejo s nespremenjenim platojem, majhnimi vrednostmi CO_2 in povečano razliko $p(a-A)CO_2$. Le popravek fiziološkega mrtvega prostora lahko popravi $etCO_2$, da se približa arterijskim vrednostim. Za diferencialno diagnostiko med poglobljenim predihavanjem in predihavanjem mrtvega prostora je potrebno primerjati vrednosti $etCO_2$ z arterijskim pCO_2 .



Slika 19: Majhne vrednosti $etCO_2$ z značilnim platojem se vidijo pri poglobljenem predihavanju ali predihavanju mrtvega prostora.

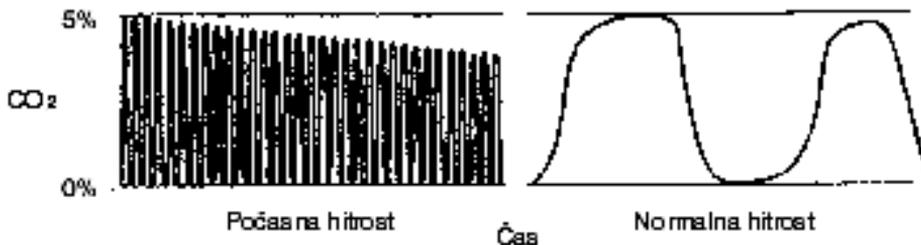
Stopenjsko zmanjševanje vrednosti $etCO_2$

Kadar kapnogram ohrani normalno obliko, in se vrednosti $etCO_2$ počasi zmanjšujejo (slika 20), pomislimo na podhladitev, zmanjševanje sistemskega ali pljučnega krvnega obtoka in poglobljeno predihavanje.

Že izpostavljenost golega bolnika okolju operativne sobe (evaporacija) povzroča znižanje telesne temperature. Anestezija

in nevromuskularna blokada povzročita blokado normalnih mehanizmov za ustvarjanje in ohranjanje normalne telesne temperature. Če se telesna temperatura zniža, se zmanjša presnova in tvorba CO₂. Če je predihavanje nadzorovano in konstantno, znižanje telesne temperature povzroča zmanjšanje koncentracije alveolnega CO₂ in arterijskega pCO₂. Kapnogram z malo hitrostjo snemanja bo pokazal zelo počasno zmanjševanje etCO₂ več minut po tistem, ko se je temperatura znižala. Zmanjšanje koncentracije CO₂ zahteva nato prilagajanje predihavanja zmanjšani tvorbi CO₂.

Prav tako povzroči takšno krivuljo zmanjšanje telesne prekrvljenosti pri krvavitvah ali pri zmanjšanju minutnega srčnega volumna zaradi prekomernega odmerka zdravil. Kot je že prej pojasnjeno, zmanjšanje sistemskega in pljučnega krvnega obtoka poveča fiziološki mrtvi prostor in seveda povzroči zmanjšanje vrednosti etCO₂. Nadomeščanje tekočin ali popravek zdravil (anestetikov) popravi obliko krivulje.

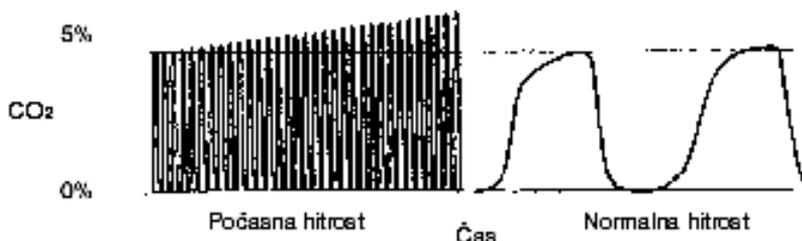


Slika 20. Postopno zmanjševanje vrednosti etCO₂ govori za zmanjšanje tvorbe CO₂ ali zmanjšanje pljučne prekrvljenosti.

Stopenjsko povečanje vrednosti etCO₂

Povečanje vrednosti etCO₂ brez sprememb oblike (slika 21) je povezano z zmanjšanjem učinkovitega predihavanja zaradi slabega tesnenja v sistemu ventilatorja, z delno zaporo dihalnih poti, s povečanjem telesne temperature ali z absorbcijo CO₂ iz zunanjih izvorov (npr. laparoskopija s CO₂). Napake v zaklopki oziroma napake v sistemu zaradi slabega tesnenja povzročajo zmanjšanje

učinkovite minutne predihanosti z ohranjenim primernim volumnom izdiha, tako da se vrednosti etCO₂ počasi povečujejo (kontrola zaklopke in sistema!). Delna zapora dihalnih poti zmanjša učinkovitost vdiha z normalnim odstranjevanjem CO₂ v izdihu, kar postopoma povečuje etCO₂. Zvišana temperatura zaradi povečane presnove vodi k povečani tvorbi CO₂ in k postopnemu povečanju etCO₂. Če je povečanje vrednosti etCO₂ naglo, je treba razmisliti o možnosti maligne hipertermije.



Slika 21. Stopenjsko povečevanje vrednosti etCO₂ je v povezavi s povečanjem tvorbe CO₂, absorpcijo CO₂ z zunanjega izvora.

Nenadno prehodno povečanje vrednosti etCO₂

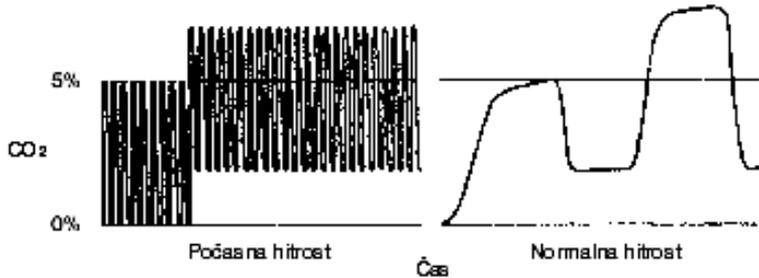
Takšno obliko krivulje povzročajo stanja, ki povečajo prenos CO₂ v pljučni krvni obtok (slika 22). Ta stanja ne predstavljajo patološkega dogajanja, jih je pa nujno prepoznati. Tipični primeri so vbrizgavanje NaHCO₃ ali spuščanje manšete za merjenje tlaka (sproščanje nakopičene krvi, bogate s CO₂, iz ishemične okončine v sistemski obtok).



Slika 22: Nenadno in prehodno povečanje vrednosti etCO₂ je signal akutnega povečanja prenosa CO₂ v pljuča.

Nenadno povečanje osnovne linije

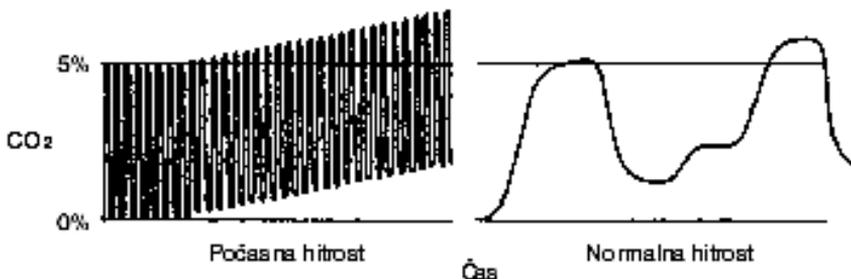
Kapnogram na sliki 23 najpogosteje vidimo pri umazanosti zbirne celice z vodo in izločki. Potrebno je očistiti zbirno celico in sistem bo ponovno normalno deloval.



Slika 23: Zvišanje osnovne linije pri umazani zbirni celice kapnometra.

Stopenjsko povečanje vrednosti etCO₂ z istočasnim dvigom osnovne linije

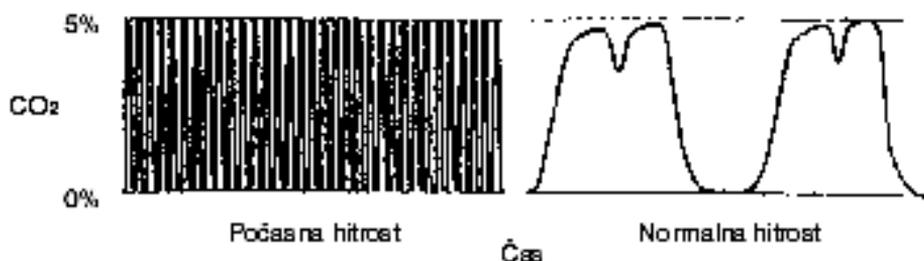
Takšen kapnogram je značilen za povratno dihanje (ponovno vdihovanje že izdihanega zraka oziroma zraka, bogatega s CO₂). Pri takšnem kapnogramu (slika 24) se faza vdiha v osnovni črti ne utegne spustiti na ničlo, tako da ugotavljamo prezgodnje povečanje koncentracije etCO₂. Podobno obliko zasledimo, kadar gre za pomanjkanje absorbensa oziroma pri motnjah zaklopke. Če pride do nenadnega povečanja etCO₂ in osnovne črte, se verjetno v sistemu za detekcijo nahaja tekočina ali pa je prišlo do nasičenja absorbensa CO₂ v napravi.



Slika 24. Stopenjsko povečevanje osnovne linije etCO₂ - povratno dihanje.

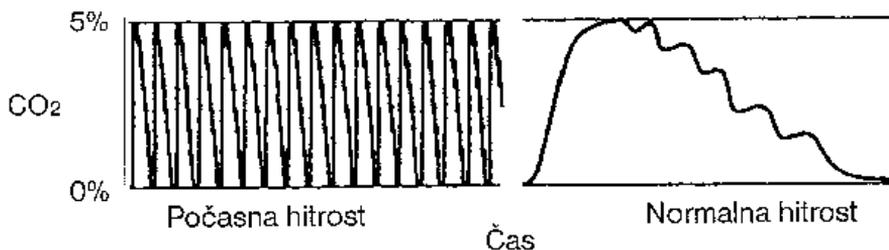
Učinek posebnih stanj na kapnogram

Slika 25 kaže globoko razpoko ali režo na alveolnem platoju pred koncem izdiha. Takšen kapnogram vidimo pri delni nevro-muskularni blokadi s rahlim sunkom prepone in uhajanjem zraka brez CO₂ v zbirno celico aparata. Ker je prepona bolj odporna na relaksacijo kot skeletne mišice, se prej povrne v normalno funkcijsko stanje. Dodatna uporaba relaksansov odpravi takšno obliko kapnograma.



Slika 25: Razpoka v alveolnem platoju je prisotna pri delni živčno-mišični blokadi.

Na sliki 26 so prikazana nihanja zaradi srčne akcije. Nastanejo pri vsakem srčnem utripu, ki za malenkost spremeni prostornino prsnega koša in posredno vpliva na obliko krivulje pri vdihu. Leta se z bitjem srca prehodno spreminja zaradi majhnega pasivnega izločanja CO₂. Sprememba nima nobenega fiziološkega vpliva.



Slika 26: Nihanja zaradi srčne akcije.

LITERATURA

1. Grmec Š. Prognostični in diagnostični pomen kapnometrije v predbolnišnični enoti za nujno medicinsko pomoč. Doktorska disertacija, Medicinska fakulteta, univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2002: 20 – 58.
2. Hess D. Capnometry and Capnography: Technical Aspects, Physiologic Aspects and Clinical Applications. *Respiratory Care* 1990; 35(6): 557 – 73.
3. Grmec Š. Emergency endotracheal intubation: malposition and early detection. *International Journal of Intensive Care*, 2005; 11(2): in print.
4. Grmec Š. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med* 2002; 28: 701 -704.
5. Grmec Š, Mally Š. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. *Emerg Med J* 2004; 21:518-520.
6. West JB. *Pulmonary Pathophysiology – the essentials*, Baltimore: Williams&Wilkins, 1990: 8-124, 156-274.
7. Andersan CT, Breen PH. Carbon dioxide kinetics and capnography during critical care. *Crit care* 2000; 4: 207 - 15.
8. Nunn JF. *Applied Respiratory Physiology*, London: Butterworth, 1987: 110-16; 140-50; 172 -5; 184-206; 207 -219; 256 -70.
9. Romero PV. Capnography: Basic Concepts. In: Gullo A, ed. *A.P I.C.E. 15, Critical Care Medicine*, Milano: Springer Verlag 2001: 135 -48.
10. Chermach NS, Longolardo GS. Oxygen and carbon dioxide gas stores of the body. *Physiolog Rev* 1970; 50: 196 - 243.

11. West JB. Ventilation – perfusion relationship. *Am Rev Respir Dis* 1977; 116: 919 -43.
12. Fletcher R. Arterial to end-tidal CO₂ tension differences. *Anesthesia* 1987; 42: 210-4.
13. Ward RK, Donald MY. End-tidal carbon dioxide monitoring in emergency medicine, Part 2: Clinical Applications. *Acad Emerg Med* 1998; 5: 637 – 46.
14. Ayres SM, Mueller H, Giannelli S e tal. The lung in shock: alveolar –capillary gas exchange in the shock syndrome. *Am J Cardiology* 1970; 26: 588 -94.
15. Moorthy SS, Losasso AM, Wilcox J. End-tidal PCO₂ greater than PaCO₂. *Crit Care Med* 1984; 12: 534-5.



UPORABNOST KAPNOMETRIJE IN KAPNOGRAFIJE V PREDBOLNIŠNIČNI NMP

Darko Čander

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

IZVLEČEK

V zadnjih letih je postala kapnometrija/grafija koristna neinvazivna metoda v urgentni medicini. Koncentracija CO₂ v izdihanem zraku (etCO₂) ima prognostično vrednost pri kardiopulmonalni renimaciji, je način za odkrivanje neželene intubacije v požiralnik ter pokaže na učinkovitost nadomeščanja tekočin pri hemoragičnem šoku, saj korelira z arterijskim tlakom.

UVOD

Hiter napredek tehnike in medicinske diagnostike, še posebej v zadnjih letih na našem področju, uvaja zraven pulzne oksimetrije tudi kapnometrijo/grafijo, kot zelo koristno neinvazivno metodo v osnovni monitoring življenjsko ogroženih v prebolnišničnih pogojih reševanja. Kljub jasno postavljenim standardom (Pravilnik o delovanju službe NMP), ki postavlja kapnometer v obvezno opremo, dobimo iz terena informacije, da se kapnometri v praksi redko oz. premalo uporabljajo, kar kaže na dejstvo, da se vrednosti metode merjenja še velikokrat premalo zavedamo.

KAPNOMETRIJA / KAPNOGRAFIJA

Pri kapnometriji gre za numerični zapis koncentracije parcialnega tlaka CO₂ na koncu izdiha, kapnografija pa nam to pokaže tudi na grafični način. Kapnografija ima prednost, saj

nam daje analiza krivulje več informacij o kliničnem stanju pacienta in na ta način lahko zdravnik hitreje ukrepa v smislu diagnostike, postopkov in terapije.

Z njo lahko spremljamo ventilacijo, prehodnost dihalne poti, alveolarno predihanost, presnovni status in kardiopulmonalne funkcije.

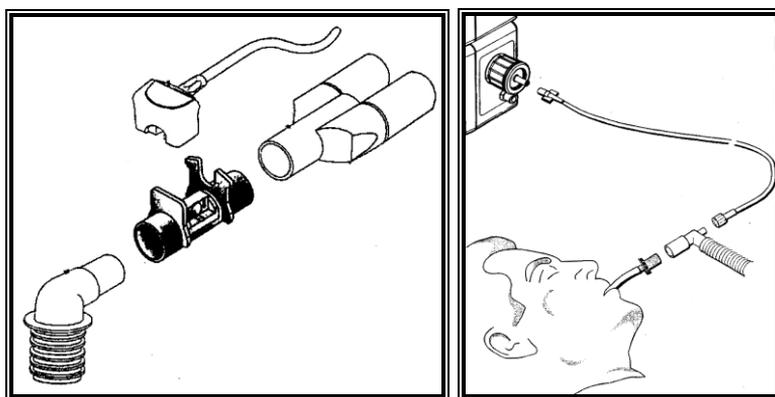
Metode meritve CO₂ v izdihanem zraku

Ogljikov dioksid absorbira infra rdečo svetlobo (najugodnejše pri 4,256 mikronih), katero ne absorbirajo vodna para, O₂ in N₂O, ki so zraven CO₂ sestavni del izdihanega zraka. Takšna metoda je najprimernejša na terenu. Obstajajo tudi druge vrste merjenja, kot npr. masni spektograf, s katerim lahko merimo koncentracije različnih plinov v izdihu, vendar zaradi cene in velikosti ni primeren za predbolnišnične pogoje dela.

Moderni kapnometri /grafi imajo dve metodi zbiranja izdihanega zraka za analizo:

MAINSTREAM (direktna) - tu je senzor direktno vključen respiratorni krog, kar pomeni, da je nameščen med endotrahealnim tubusom in respiratorjem.

SIDESTREAM (aspiracijska) - zrak se vsrkava po cevki iz konekta endotrahealnega tubusa (ali preko nosnega katetra), senzor za analizo pa je nameščen v samem aparatu.



Slika 1: Direktna in aspiracijska metoda merjenja CO₂.

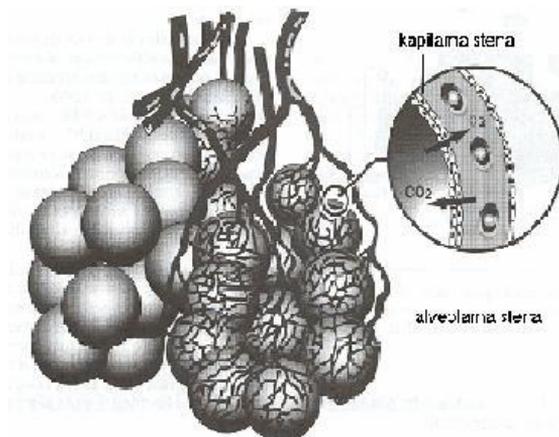
Vsaka od možnosti ima svoje dobre in slabe strani.

Pri direktni metodi lahko pride zaradi relativne teže sensorja do izvlečenja tubusa, pa tudi sluz, ki prihaja iz dihalnih poti, lahko otežuje meritve. Je pa metoda boljša, kar se tiče manjšega izostanka meritve po izdihu.

Aspiracijska metoda ima večji zaostanek merjenja, problem predstavlja tudi sluz, ki lahko maši cevko. Je pa boljša, kadar želimo meriti izdihan CO₂ takrat, ko pacient ni intubiran in mu namestimo nosni kateter.

CO₂ V IZDIHANEM ZRAKU

Pri dihanju atmosferski zrak vstopa v pljučne mešičke, kisik preko membrane prehaja v pljučne kapilare. Oksigenirana kri preko sistema cirkulacije prihaja v kapilare organov in tkiv, kjer kisik prehaja v celice, ki ga koristijo za svoje presnovne potrebe. Kisik, ki se porabi, v večini prehaja v CO₂. Zaradi povečanja parcialnega tlaka CO₂ v celici, le ta preide v kapilare in z vensko krvjo potuje v pljuča. Tam difundira v pljučne mešičke in se z dihanjem odstrani iz organizma.



Slika 2: Prehod O₂ in CO₂ preko alveolarne-kapilarne membrane.

Tabela 1: Parcialni pritiski in koncentracije CO₂.

PARCIJALNI PRITISKI IN KONCENTRACIJA CO₂		
<u>ATMOSFERA</u>	<u>ALVEOLE</u>	<u>IZDIHANI ZRAK</u>
0.004 kPa	5.33 kPa	3.60 kPa
0.04 %	5.3 %	3.6 %
0.3 mmHg	40 mmHg	28 mmHg

Tabela prikazuje gibanje delnih tlakov CO₂ pri vstopu in izstopu iz pljuč. Vidimo, da je v atmosferi delež CO₂ zanemarljiv. Navedene vrednosti veljajo pri normalni alveolarni predihanosti (4, 2 l / min). Razlika v tlakih CO₂ v alveolarnem zraku od izdihanega zraka nastaja iz več razlogov : alveolarni zrak se samo delno nadomešča z atmosferskim zrakom, CO₂ neprekinjeno difundira iz alveol, svoj vpliv ima tudi vodna para. *Koncentracija CO₂ v izdihanem zraku nam lahko daje informacije o:*

- *nastanku CO₂ v celicah in spremembah v presnovi,*
- *prenosu CO₂ iz celic v pljuča,*
- *odstranjevanju CO₂ iz telesa (odvisno od funkcije respiratornega sistema - centralnega in perifernega).*

KRIVULJA KAPNOGRAMA

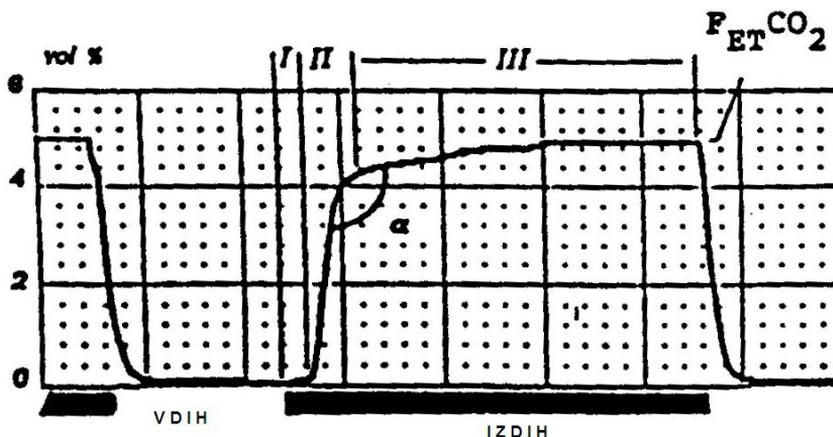
Kapnogram je sestavljen iz inspiracijskega in ekspiracijskega dela:

Inspiracijski del:

1. padec krivulje (koncentracije CO₂) v začetku vdiha (odvisno od hitrosti),
2. koncentracija CO₂ v vdihanem zraku.

Ekspiracijski del:

1. praznjenje mrtvega prostora (anatomski, tubus, aparat),
2. hiter dvig krivulje-opozorilo na praznjenje alveol in mešanje zraka v mrtvem prostoru,
3. plato – alveolarni zrak. Ta faza se zaključi s hitrim padcem krivulje. Točka nam kaže p_{ETCO_2} – tlak CO_2 na koncu izdiha.



Slika 3: Krivulja kapnograma.

Analiza kapnograma

Kapnografija nas opozarja na tri osnovne patološke spremembe:

1. spremembe **ritma** – vidimo lahko ekspiratorne in inspiratorne pavze, perodični način dihanja;
2. spremembe **oblike** krivulje (ekspiratorne in inspiratorne narave);
3. sprememba **velikosti** krivulje – opozarja na različne koncentracije CO_2 v izdihanem zraku.

Tabela 2: Spremembe koncentracije CO₂ v izdihanem zraku.

	↑ <i>etCO₂</i> :	↓ <i>etCO₂</i> :
PRESNOVA	<i>vročina, tireotoksikoza, maligna hipertermija, NaHCO₃, venska CO₂ embolija, krči, drgetanje, infuzija oglj. hidratov, popuščanje mišične relaksacije, popuščanje anestezije, inzulin, alkalozo</i>	<i>podhladitev, sedacija, mišična relaksacija</i>
PREDIHAVANJE	<i>zmanjšano predihavanje, bronhalna intubacija, delna zožitev dihalnih poti, povratno dihanje, netenzijski pnevmotoraks</i>	<i>poglobljeno predihavanje, apnoa, popolna zapora dihalnih poti, nehotena ekstubacija</i>
CIRKULACIJA	<i>povečan srčni minutni volumen, povečan krvni tlak, inotropna zdravila, periferna širjenje ožilja, nadomeščanje volumna krvi</i>	<i>manjšanje srčnega minutnega volumna, periferna vazokonstrikcija, hipovolemija, periferni obvodi, srčni zastoj, pljučna embolija</i>
TEHNIČNI ASPEKTI	<i>izsušen absorber CO₂, nepravilno delujoča zaklopka, ventilator, neprimeren pretok svežega zraka</i>	<i>prekinitvev dihalnega kroga, ventilator, napake v zbirni posodi kapnometra oz. kapnografa</i>

UPORABA KAPNOMETRIJE/KAPNOGRAFIJE V PREDBOLNIŠNIČNI NMP

Glede na raziskave v svetu in domačih izkušenj, je kapnometrija /grafija zanesljiva metoda preverjanja lege endotrahealnega tubusa. To je še posebej koristno v primerih otežene intubacije (npr. travma glave), ker lahko zaradi odsotnosti CO₂ posumimo, da je tubus zašel v požiralnik. Prav tako lahko kontroliramo adekvatno predihavanje, v kombinaciji

s pulzno oksimetrijo pa hitro prepoznamo respiratorno insuficienco.

Zelo je uporabna (ob normalni ventilaciji) kot opozorilni znak na začetno stanje šoka, še pred padcem krvnega pritiska.

Pri srčnem zastoju vrednosti EtCO₂ padejo pod 1%. Pri uspešnih postopkih oživljanja, se lahko vrednosti hitro dvignejo, kar nam služi kot je dober prognostični kazalec.

OPOZORILO: EtCO₂ je potrebno interpretirati z ostalimi kliničnimi parametri, ki nam lahko skupaj dajo končno oceno stanja pacienta in diagnozo.

RAZISKAVA V PHE MARIBOR

Napovedna vrednost kapnometrije (et CO₂) pri kardiopulmonalni reanimaciji v prehospitalni obravnavi

Kapnometrija ima uporabno vrednost pri obravnavi srčnega zastoja, saj je vrednost CO₂ v izdihanem zraku (end tidal CO₂- etCO₂) v sorazmerju z minutnim volumnom srca in tako kapnometrija predstavlja edino primerno neinvazivno metodo za merjenje minutnega volumna srca med oživljanjem.

Raziskave kažejo, da etCO₂ korelira z minutnim volumnom srca, s perfuzijskimi pritiski v koronarnih arterijah in z uspešnostjo reanimacije.

V naši klinični raziskavi smo skušali ugotoviti, ali je možno etCO₂ monitoriranje med CPR uporabiti kot prognostični indikator pri oživljanju.

Metode

Naša raziskava je zajela 136 odraslih nepoškodovanih pacientov (starejših od 18 let) s srčnim zastojem v obdobju od februarja 1998 do februarja 1999. EtCO₂ smo monitorirali z BCI 8200 kapnometrom, ki smo ga v skladu s proizvajalčevo specifikacijo kalibrirali vsakih 48 ur.

Pri vsakem srčnem zastoju smo beležili starost pacienta, spol, etCO₂, srčni ritem in prisotnost pulza. Povrnitev spontanega

pulza smo uporabili kot merilo za uspešnost reanimacije. Primerjali smo podatke med prehospitalno uspešnimi in neuspešnimi reanimacijami. Statistično pomembno razliko predstavlja vrednost $p < 0,05$.

Rezultati

V raziskavi smo zajeli 136 pacientov (91 moških – 66 % in 45 žensk – 34 %). Preživeli so bili mlajši kot nepreživeli (54 +/- 15 v primerjavi s 68 +/- 13 let). Skupno 37 (27 %) od 136 pacientov je bilo uspešno reanimiranih in 15 (11 %) od njih jih je tudi dejansko preživelo in zapustilo bolnišnico.

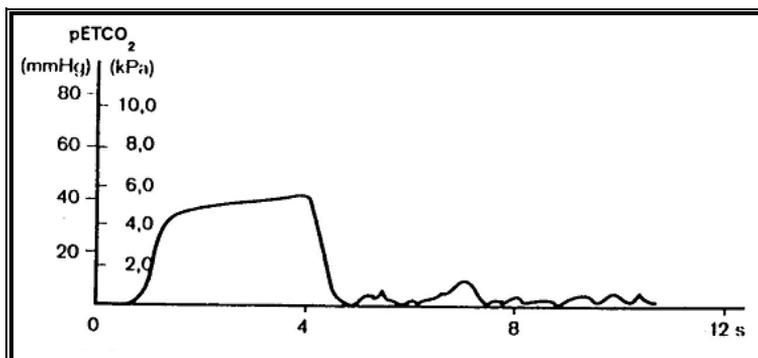
Zaključek

Vsi uspešno oživljeni pacienti so imeli etCO₂ nad 10 mmHg. Srednja vrednost je bila 15 mmHg. Podatki iz te raziskave kažejo, da ima monitoriranje etCO₂ uporabno vrednost pri oživljanju.

VLOGA IN NALOGE REŠEVALCEV

Pomembno je osnovno poznavanje fizioloških pojmov respiracije v povezavi s kapnometrijo / grafijo. Prav tako je potrebno biti seznanjen tako s tehničnimi karakteristikami aparata, kot z različnimi načini merjenja. Pri kapnografskem monitoringu je potrebno poznati normalno krivuljo, osnovne patološke spremembe in še posebej spremembe, ki narekujejo hitro ukrepanje (srčni zastoj). Pred tem pa je vedno potrebno preveriti, ali ne gre za okvaro v sistemu, ali dekonektiranje iz respiratornega kroga.

Ostale analize raznih krivulj in diferencialna diagnostika je stvar zdravnika.



Slika 4: Nenaden padec vrednosti etCO₂ blizu vrednosti 0.

Kadar pride do hitrega padca vrednosti EtCO₂ blizu vrednosti 0, je potrebno preveriti:

- stanje bolnika: kadar z avskultacijo in opazovanjem ugotovimo normalno dihanje in s pulzno oksimetrijo normalno oksigenacijo, so lahko spremembe benignega značaja (zamašitev cevke, problem z aparatom);

in vzeti v obzir:

- ostale situacije: stanje endotrahealnega tubusa (slučajna ekstubacija), nepravilno delovanje respiratorja (okvara, prazna jeklenka O₂) in srčni zastoj!

ZAKLJUČEK

V Centru za NMP in reševalne prevoze se je opravilo več raziskav (nekatere so še v teku), ki so nam ob kliničnih izkušnjah jasno pokazale, da je bilo potrebno uvesti kapnometrijo/grafijo v rutinski monitoring življenjsko ogroženih pacientov.

LITERATURA

1. Allaria A, Del Poli M, Favaro M. Capnography. In: Gullo A: A.P.I.C.E.-13th Postgraduate Course in Critical care Medicine, Trieste. Springer-Berlin, Milano, 1998:459-69.

2. Garnett AR, Ornatto JP, Gonzales ER, et al. EtCO₂ monitoring during cardiopulmonary resuscitation. JAMA 1987; 257: 512-5.
3. Hess D. Capnometry and Capnography: Technical Aspects, Physiologic Aspects and Clinical Applications. Respiratory Care 1990; 35(6): 557 – 73.
4. Grmec Š. Prognostični in diagnostični pomen kapnometrije v predbolnišnični enoti za nujno medicinsko pomoč. Doktorska disertacija, Medicinska fakulteta, univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2002: 13 – 7.
5. Grmec Š, Mally Š. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. Emerg Med J 2004; 21:518-520.
6. Grmec Š, Klemen P, Čander D., Germ T, Gašparovič MV. Prediction of outcome of CPR from EtCO₂ in prehospital setting. 12th Annual Congress of ESPIC, Berlin. Intensive Care Med 1999; 25: 16.
7. Grmec Š, Zabavnik Z, Batišta M, Klemen P, Mally Š. Relationship between arterial pressure (SAP) and EtCO₂ in patient with hemorrhagic shock. 20th International Symposium on Intensive and Emergency Medicine, Brussels. Critical Care 2000; 4 (suppl 1): S85.
8. Guyton A. C.: Human Physiology and mechanisms of disease. Saunders, 1992: 267-302.
9. Romero PV. Capnography: Basic Concepts. In: Gullo A, ed. A.P I.C.E. 15, Critical Care Medicine, Milano: Springer Verlag 2001: 135 -48.
10. Sanders AB. Capnometry in Emergency Medicine. Annals of Emergency Medicine, 1989; 18: 1287-9.

NATANČNO ODMERJANJE ZDRAVIL IN TEKOČIN S POMOČJO MODULARNEGA SISTEMA INFUZIJSKIH ČRPALK B.BRAUN SPACE

Karmen Marin
Medis d.o.o., Ljubljana

IZVLEČEK

Pri zdravljenju kritično bolnih ali poškodovanih bolnikov je tako na terenu, kot tudi kasneje v bolnišnici, nujno natančno odmerjanje zdravil in tekočin.

Na podlagi več kot 50 let izkušenj je B.Braun razvil nov modularni sistem infuzijskih črpalk B.Braun Space in s tem izboljšal tehnologijo samodejnih infuzijskih sistemov.

B.Braun Space omogoča uporabo številnih naprednih funkcij in lahko deluje kot enoten sistem kateregakoli informacijskega sistema vsake bolnišnice.

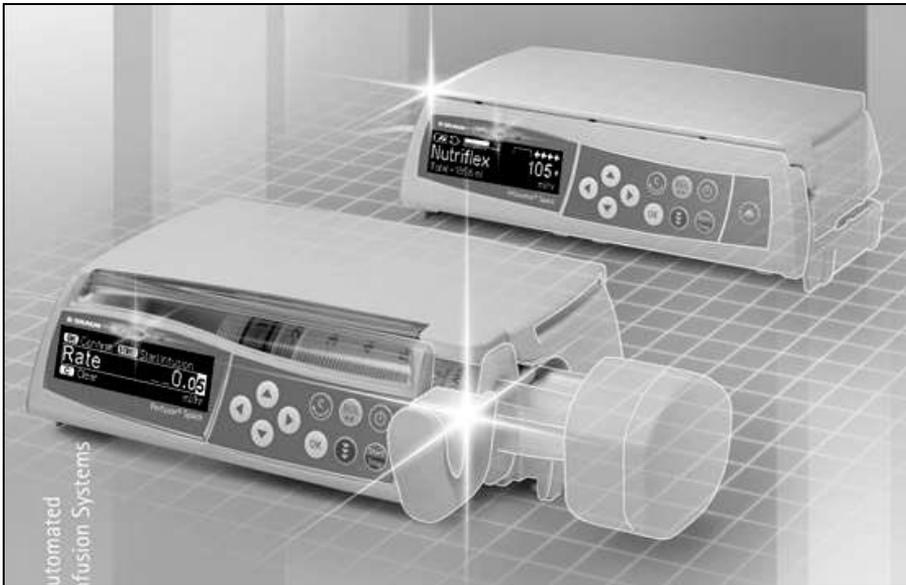
UVOD

Na vseh nivojih zdravstvene oskrbe je natančno odmerjanje zdravil in tekočin ključnega pomena za kakovostno oskrbo bolnika. Vedno večji obseg dela zahteva optimizacijo delovnih procesov.

VSEBINA

Modularni sistem infuzijskih črpalk B.Braun Space je izredno varen sistem. Tako Infusomat Space kot Perfusor Space imata vgrajen sistem proti neželenemu prostemu pretoku zdravila (kadar je črpalka ugasnjena ali med menjavo brizgalke, oziroma infuzijskega sistema).

Dodatno varnost zagotavlja enak način rokovanja in enaka struktura menijev, tako pri Infusomatu Space, kot tudi pri in Perfusorju Space, kar omogoča hitrejše učenje in zmanjšuje možnost napak osebja zaradi nepoznavanja aparata.



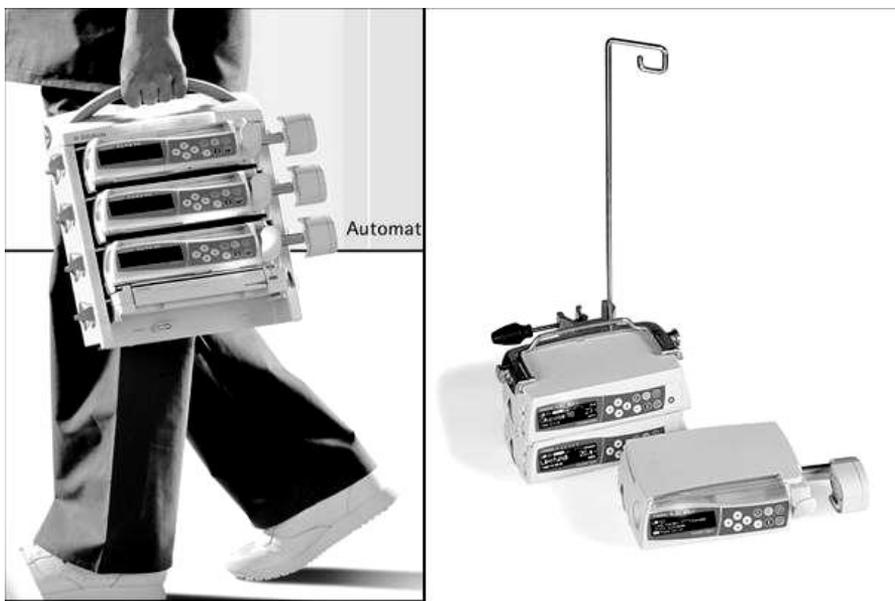
Slika 1: Infusomat Space in Perfusor Space.

Modularni sistem infuzijskih črpalk B.Braun Space je zelo majhen, omogoča optimalen izkoristek delovnega prostora in enostaven transport. Organizator črpalk ima možnost vstavitve do štirih črpalk (Perfusorjev ali Infusomatov) in je idealna rešitev za transport bolnika tako v okviru bolnišnice kot tudi pri prevozu z reševalnim vozilom ali helikopterjem.

Inovativen sistem B.Braun Space vključuje uporabniku prilagojene funkcije, kot so:

- **Izračun odmerka** («Dose Calculation») - omogoča izračun odmerka zdravila na podlagi vnosa sledečih parametrov: koncentracija zdravila, enota odmerka, količina odmerka, velikost plastenke, bolnikova telesna teža...

- **Knjižnica zdravil** (»Drug Library«) – uporabnikom omogoča hitro in enostavno izbiro določenega zdravila, načina aplikacije, ...Vsaka črpalka vsebuje spomin za maksimalno 300 zdravil, vključno z vsemi potrebnimi infuzijskimi parametri. V knjižnico zdravil lahko vključite vsa za vas pomembna zdravila in jih razvrstite v 15 kategorij. Tak način dela omogoča hitrejši dostop do zelenega zdravila.
- **Sekundarna infuzija** (»Piggy Back«) – omogoča možnost izbiranja med dvema infuzijama ob uporabi ene črpalke. Posebej je primerna za aplikacijo citostatikov.
- **»Take-Over Mode«** – omogoča varnejšo aplikacijo zdravil s kratko razpolovno dobo, npr. zdravila za krvni tlak. Ob ročni menjavi brizgalke se je neželenemu nihanju krvnega tlaka nemogoče izogniti. Funkcija »Take-Over« omogoča, da se sekundarna črpalka vključi samodejno, tik preden se pri prvi črpalci z istim zdravilom vključi alarm zaradi prazne brizgalke.



Slika 2: Enostaven transport s pomočjo organizatorja črpalk (Space Station) ali lahkega kovinskega nosilca.

Programer črpalk omogoča uporabo enega tipa črpalk na vseh nivojih zdravstvene oskrbe, za različno zahtevne terapije. S pomočjo programerja črpalk se lahko iste črpalke uporabljajo tako za nego na domu, kot tudi v najzahtevnejših intenzivnih enotah.



Slika 3: Perfusor Space s programerjem črpalk (Space Control).

Dokumentiranje je v zdravstvu ključnega pomena. Centralni informacijski vmesnik preko različnih informacijskih povezav omogoča prenos in shranjevanje podatkov o terapiji v elektronski obliki. Prenos in shranjevanje podatkov sta možna tudi med transportom.

ZAKLJUČEK

Modularni sistem infuzijskih črpalk B.Braun Space omogoča bolniku večjo varnost, osebo pa optimizacijo delovnega prostora in časa ter enostaven transport in rokovanje. Enotnost Infusomata Space in Perfusorja Space poenostavi delo. Z

uporabo Programerja črpalk lahko infuzijske črpalke B.Braun Space programiramo za izvajanje najbolj zahtevnih oblik terapije, kar močno razširi območje njihove uporabe. Vse nastavitve in spremembe se preko Centralnega informacijskega vmesnika ves čas shranjujejo na elektronski medij.



Slika 4: Centralni informacijski vmesnik (Space Com)

Majhen, varen, mobilni, prilagodljiv in inovativni modularni sistem infuzijskih črpalk B.Braun Space je sistem prihodnosti.



UČNI PRIPOMOČKI ZA IZVAJANJE NUJNIH POSTOPKOV V NMP IN NOVOSTI

Niko Javornik
Apollonia d.o.o., Ljubljana

Ob vsaki nesreči je klic na številko 112 prav gotovo prvi korak laika pri nudenju prve pomoči. Žal je tako, saj večina ljudi ni prepričanih v svoje znanje in veščine, ko se znajde v položaju, ko bi moral reševati življenje. Tudi v novejših šolskih programih prva pomoč nazaduje, zato se zaupanje in odgovornost reševalca večja in krepí. Znanje in izkušnje tako ostajajo kot edino zagotovilo, da se vrednota življenja ohrani.

Na področju učnih pripomočkov za izvajanje nujnih medicinskih postopkov tržišče že nekaj desetletij ponuja različne lutke. Kakor povsod, gre tudi tukaj razvoj naprej in danes so na voljo lutke, ki se z izjemno natančnostjo približajo naravnim situacijam hudo ponesrečenega.

Predstavljamo vam lutko, danskega proizvajalca AMBU. Na lutki je mogoče učenje osnov oživljanja, defibrilacije, intubacije, ventilacije, izbira in injiciranje zdravil in seveda sprotno preverjanje pravilnosti postopkov. Delo na lutki je izjemno enostavno in omogoča veliko število različnih situacij.

AMBU MEGACODE SIMULACIJSKI SISTEM je sestavljen iz naslednjih enot:

1. Lutka:

- karotidni pulz sledi normalnemu QRS kompleksu, polnitev pulza se lahko spreminja od šibkega do normalnega
- poslušanje dihanja
- intubacija preko laringealne maske, kombitubusa ali tubusa
- defibrilacija

2. Pripomoček za učenje izbire, doziranja in injiciranja zdravil

3. Poročilo

se izpiše korak za korakom. Zapis vsebuje vse postopke osnovnega in dodatnega oživljanja. Shranijo se vsi podatki v zvezi s samimi postopki, EKG prikaz (26 različnih ritmov), nivo dihanja, vrednosti pulza, saturacije in krvnega tlaka.

4. Za inštruktorja

je pomembno, da stalno postopek nadzira preko CPR in EKG krivulj, da lahko postavlja neomejeno število različnih primerov ponesrečenega, lahko pa uporablja že pripravljene, programirane primere.



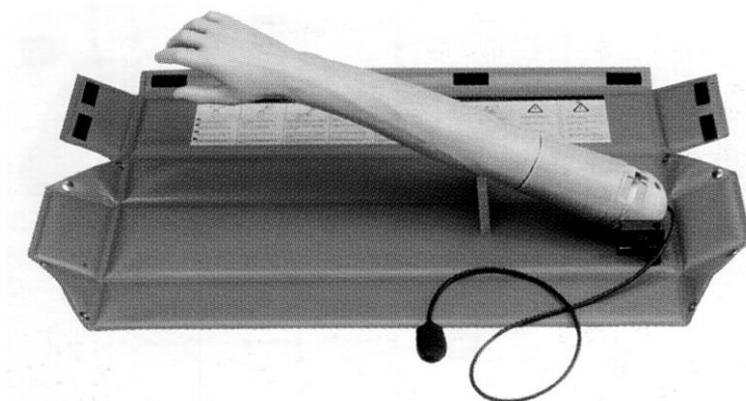
Slika 1: AMBU MegaCode simulacijski sistem.

ROKA ZA UČENJE INTRAVENOZNE APLIKACIJE

Roka za učenje injiciranja zdravil, vstavljanja kanil in katetrov in apliciranja infuzijskih tekočin.

Zamenljiva koža in vene so narejene iz naravnega lateksa, ki omogoča realistično situacijo pri injiciranju. Sistem zaklop

zmanjšuje možnost nastanka zračnih mehurčkov v krvnih žilah. Roka omogoča takojšnjo povratno informacijo o pravilnosti aplikacije.



Slika 2: AMBU roka za učenje intravenozne aplikacije

AMBU - GLAVA ZA UČENJE INTUBACIJE

Učenje intubacije s pomočjo laringoskopa, endotrahealnega tubusa, laringealne maske, kombitubusa in ostalih pripomočkov za vzdrževanje proste dihalne poti. Glava posnema vse anatomske posebnosti, ki se spreminjajo v postopku intubacije.



Slika 3: AMBU glava za učenje intubacije.

NOVOSTI V POSTOPKIH DODATNEGA OŽIVLJANJA

Laringealna maska AMBU za enkratno uporabo

Laringealna maska je že uveljavljen pripomoček za vzdrževanje prehodne dihalne poti. Ne uporablja se več samo v splošni anesteziji, ampak zaradi enostavne uporabe tudi vedno pogosteje tudi v urgentnih primerih. AMBU je patentiral novo obliko laringealne maske, ki se prilagaja anatomskim razmeram ob intubaciji. Na voljo so v različnih velikostih.



Slika 4: Laringealna maska za enkratno uporabo.

AMBU - dihalni balon Mark IV



Slika 5: Mark IV.

Dihalni balon Mark IV je možno v celoti avtoklavirati. Nova oblika dihalnega balona omogoča boljši oprijem, enostavnejšo uporabo in veliko učinkovitost.

AMBU Spur II - dihalni balon



Slika 6: AMBU Spur II.

Dihalni balon Spur II je dihalni balon za enkratno uporabo. Odlikuje se po minimalni mehanski rezistenci, enostavni uporabi in optimalnem volumnu.



ZNANSTVENO - RAZISKOVALNO DELO V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

Štefek Grmec, Petra Klemen

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

Medicina je znanost in zdravstveni delavec mora uporabljati znanstvene metode. Osnova znanstvenega pristopa k bolniku je znanstveni determinizem, kar pomeni, da se pod določenimi pogoji pričakuje, da bo določeni vzrok povzročil določeno posledico. Velika individualna biološka, psihična in socialna različnost bolnika in pogojev, v katerih živi, pa zahteva, da se vsakega posameznika definira kot poseben delovni problem in prepozna kot specifično osebnost. Pristop k bolniku je nujno individualen; bolnik se le z določeno verjetnostjo ujema z diagnozo – patogenezo, klinično sliko, potekom bolezni in uspešnostjo zdravljenja. Diagnoza ni enostavno seštevek opaženih simptomov in rezultatov diagnostičnih postopkov, ampak znanstvena ocena vseh informacij. Takšen postopek omogoča ugotovitev pravilne diagnoze in tudi nova spoznanja.

ODNOS MED STROKO IN ZNANOSTJO

Strokovnjak se ukvarja s konkretnimi pojavi. Pogosto mora reševati praktične probleme, pri čemer ostaja na aplikativni (uporabni) ravni. Pri svojem delu uporablja strokovne informacije. Praviloma je njegovo sklepanje deduktivno, tj. od splošnega k posameznemu.

Znanstvenik se skuša dvigniti na abstraktno raven; išče do tedaj še neznan odnose med pojavi, tudi vzročne povezave. Postavlja hipoteze, preverja obstoječe teorije, predlaga njihove popravke ali celo nove teorije. Uporablja obstoječe strokovne

informacije, z načrtnim znanstveno-raziskovalnim delom pa sistematično zbira nove informacije. Praviloma je njegovo sklepanje induktivno, tj. od posameznega k splošnemu.

Tabela 1: Popis najpomembnejših revij s področja urgentne, intenzivne in akutne medicine.

<p><u>Academic Emergency Medicine</u> <u>Accident & Emergency Nursing</u> <u>Advances in Skin and Wound Care</u> <u>Air Medical Journal</u> <u>American Journal of Critical Care</u> <u>American Journal of Emergency Medicine</u> <u>American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine</u> <u>Anaesthesia & Intensive Care</u> <u>Annals of Emergency Medicine</u> <u>BMC Emergency Medicine</u> <u>Burns</u> <u>Canadian Journal of Emergency Medicine</u> <u>Clinical Pediatric Emergency Medicine</u> <u>Clinical Pulmonary Medicine</u> <u>Critical Care</u> <u>Critical Care Clinics</u> <u>Critical Care Forum</u> <u>Critical Care Medicine</u> <u>Critical Care Nursing Clinics of North America</u> <u>Current Anaesthesia & Critical Care</u> <u>Current Opinion in Critical Care</u> <u>Disaster Management & Response</u> <u>ED Management</u> <u>ED Nursing</u> <u>Emergency Medical Abstracts</u> <u>Emergency Medicine</u> <u>Emergency Medicine Alert</u> <u>Emergency Medicine Australasia</u> <u>Emergency Medicine Clinics of North America</u> <u>Emergency Medicine Journal</u> <u>Emergency Medicine Reports</u> <u>Emergency Nurse</u> <u>Emergency Radiology</u> <u>EMS Insider</u> <u>European Journal of Emergencies</u></p>	<p><u>European Journal of Emergency Medicine</u> <u>European Journal of Trauma</u> <u>Hyperbaric Medicine Today</u> <u>Injury</u> <u>Intensive Care Medicine</u> <u>Intensivmedizin und Notfallmedizin</u> <u>International Wound Journal</u> <u>Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine</u> <u>Internet Journal of Emergency Medicine</u> <u>Internet Journal of Rescue and Disaster Medicine</u> <u>Journal of Burn Care & Rehabilitation</u> <u>Journal of Cardiac Failure</u> <u>Journal of Critical Care</u> <u>Journal of Emergency Medicine</u> <u>Journal of Emergency Medicine and Acute Primary Care</u> <u>Journal of Intensive Care Medicine</u> <u>Journal of Trauma</u> <u>Neurocritical Care</u> <u>Nursing in Critical Care</u> <u>Pediatric Critical Care Medicine</u> <u>Pediatric Emergency Care</u> <u>Pediatric Emergency Medicine Reports</u> <u>Prehospital Emergency Care</u> <u>Resuscitation</u> <u>Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine</u> <u>Shock Journal</u> <u>Trauma</u> <u>Trauma Reports</u> <u>Unfallchirurg</u> <u>World Wide Wounds</u> <u>Wound Repair and Regeneration</u> <u>Year Book of Emergency Medicine</u></p>
--	--

SPLOŠNA STRATEGIJA DELA IN RAZISKOVANJA V URGENTNI MEDICINI

V urgentni medicini bi morali zdravnik, diplomirani zdravstvenik in zdravstveni tehnik:

- a) biti dobro seznanjeni z delom, ki ga opravljajo (poznavanje literature s področja urgentne medicine);
- b) stalno izpopolnjevati svoje delo v sodelovanju s primernimi ustanovami (inštituti, klinike, fakultete, šole, laboratoriji);
- c) na svoje delo aplicirati standardne sodobne znanstvene metode, ki jih imajo na razpolago;
- d) redno objavljati rezultate svojega dela in raziskovanj.

Literatura tukaj ne pomeni branja učbenikov. Učbeniki so prirejeni začetnikom in vsebujejo premalo informacij. Informacije so relativno zastarele, saj se marsikateri podatki spremenijo že tekom časa, ki je potreben, da se učbenik uredi in objavi. Realno in sodobno znanje se nahaja v znanstvenih revijah. Vsak zdravnik in zdravstveni delavec bi moral redno in sistematično slediti vsaj manjše število revij s področja urgentne medicine in podobnih področij (tabela 1).

KORAKI ZNANSTVENO-RAZISKOVALNEGA DELA V URGENTNI MEDICINI

Ločimo šest korakov znanstveno-raziskovalnega dela, ki se med seboj lahko tudi prepletajo.

- 1) **DEFINIRANJE PROBLEMA.** Raziskovalec na osnovi svojih izkušenj, poznavanja literature, pozornega opazovanja in neredko intuicije oblikuje eno ali več delovnih hipotez, ki jih z raziskovanjem skuša preveriti.
- 2) **ISKANJE IN KRITIČNI ŠTUDIJ LITERATURE.** Pomaga oceniti, ali je nameravano raziskovanje sploh smiselno, in omogoča smotrno načrtovanje raziskave.

- 3) **NAČRTOVANJE RAZISKOVANJA.** Obsegati mora vse bistvene elemente raziskovalnega dela: objekt raziskovanja, populacijo in vzorec, metode in tehnike, opredelitev spremenljivk, statistične metode, organizacijo dela, finančna sredstva, časovne roke ipd.
- 4) **IZVAJANJE RAZISKOVANJA.** Priporočljivo je, da izvedemo raziskovanje v dveh fazah: pilotski in dokončni. V pilotski fazi, ki jo izvedemo na manjšem vzorcu, preizkusimo ustreznost načrta, tako da lahko le-tega pred dokončno fazo raziskave še modificiramo.
- 5) **OBDELAVA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV.** Obsega zgostitev rezultatov, primerjanje rezultatov, kvantitativno in kvalitativno analizo, primerjanje ugotovitev z obstoječimi spoznanji, razmišljanje o praktični in teoretični uporabnosti rezultatov, odpiranje novih problemov, formuliranje novih teorij in podobno.
- 6) **OBJAVA REZULTATOV.** Največkrat je pisna, lahko pa je tudi ustna (v obliki predavanja). Brez objave rezultatov znanstveno-raziskovalno delo ni končano in so rezultati brez vrednosti ! Gerard Piel je zapisal: »Brez publiciranja je znanost mrtva«.

OBLIKOVANJE PRIMARNEGA DOKUMENTA

Primarni dokument je tisti, v katerem objavljamo znanstvene novosti (torej nekaj, kar do sedaj še ni bilo objavljeno). V skupino primarnih dokumentov spadajo:

- znanstveno-raziskovalni članki;
- raziskovalna poročila;
- diplomske naloge;
- magistrske naloge;
- doktorske disertacije.

K primarnim dokumentom NE spadajo:

- pregledni članki;

- teoretske razprave;
- metaanalize.

Glavni deli primarnega dokumenta so:

- A) **Naslov**;
- B) **Avtor(ji)**; najprej navedemo avtorja, ki je napisal članek, nato navedemo »prvega avtorja«, tj. tistega, ki je vodil raziskavo, temu sledijo še ostali avtorji v zaporedju po pomembnosti sodelovanja v raziskavi;
- C) **Izvleček** – praviloma je omejen na 100-300 besed; na kratko mora prikazati bistvene podatke iz dokumenta in biti strukturiran kot uvod oz. vprašanje, material (pacienti) in metode, rezultati, odgovor, zaključek; prevedemo ga tudi v angleščino;
- D) **Ključne besede** – so tiste besede, ki najbolje označujejo vsebino dokumenta. Navadno jih navedemo okrog pet;
- E) **Uvod** – navedemo, zakaj smo se odločili za raziskovanje; pojasnimo, kakšna je problematika na področju, ki ga raziskujemo; jasno določimo **vprašanje**, na katerega iščemo odgovor;
- F) **Bolniki (material) in metode** – opišemo strukturo in protokol raziskave, subjekte (objekte) raziskovanja, način vzorčenja, intervencije (zdravljenje), meritve in opažanja, statistično obdelavo podatkov; opis mora biti dovolj podroben in natančen, da omogoča ponovljivost raziskave;
- G) **Rezultati** – prikažemo rezultate v obliki teksta, tabel, grafov in slik; rezultatov ne interpretiramo, jih le navajamo;
- H) **Razprava** – najprej navedemo odgovor na vprašanje, ki smo si ga zastavili v uvodu, nato utemeljujemo, kritično analiziramo in interpretiramo rezultate; primerjamo dobljene rezultate z rezultati iz prejšnjih raziskav drugih avtorjev; razpravljamo o podobnostih in razlikah, o uporabnosti ugotovitev, omejitvah, prednostih in pomanjkljivostih raziskave;
- I) **Povzetek** - je neobvezen del primarnega dokumenta;

J) **Reference** – navajamo jih po harvardskem ali vancouversem načinu oz. po načinu, ki ga določi posamezna revija;

K) **Priloge.**

Po Marušiču (1,2) postopek pisanja znanstvenega članka obsega naslednje korake:

1. Ugotovimo, ali je čas za pisanje članka primeren (so rezultati dovolj dobri?).
2. Odločimo se, katera revija je najprimernejša za objavo članka.
3. Ugotovimo, kakšni so namen in cilji izbrane revije (s katerih področij najpogosteje objavlja članke).
4. Preučimo navodila avtorjem in članek izdelamo natančno po navodilih.
5. Odločimo se o obliki članka (izvirni znanstveni članek, pismo uredniku, pregledni članek in podobno).
6. Napišemo naslov in izvleček.
7. Naredimo končno verzijo tabel in slikovnih prilog.
8. Strukturiramo tematski okvir članka (napišemo opomnik za vsaki del članka)
9. Strukturiramo stavke.
10. Napišemo članek kot celoto:
 - a. Uvod: naj bo kratek;
 - b. Material/bolniki in metode: naj bodo dovolj podrobno napisani;
 - c. Rezultati: podatki naj govorijo sami zase (tabele in slike se morajo razumeti brez branja teksta in obratno);
 - d. Razprava: pazimo na simptome megalomanije!
11. Popis referenc delamo vzporedno z napredovanjem teksta.
12. Ko naredimo prvi očrt članka, počakamo teden ali dva.
13. Pri prvem ponovnem pregledu ugotovimo, ali je struktura članka dobra, ali je tekst razumljiv in ali je vse urejeno po navodilih revije.

14. Pri drugem ponovnem pregledu članek dokončno oblikujemo (potek, jasnost, pravilnost in usklajenost teksta).
15. Napišemo dokončno obliko naslova in izvlečka.
16. Še enkrat preverimo navodila avtorjem.
17. Preverimo tabele in pripravimo dokončno obliko slik.
18. Članek damo kolegom na strogo notranjo recenzijo.
19. Popravimo in pošljemo članek.

PODROČJA RAZISKOVANJA V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

Področja, s katerih se lahko piše znanstveno-raziskovalni članek v predbolnišnični urgentni medicini, so naslednja:

- a) Organizacija dela v predbolnišnični urgentni medicini, administracija in etika;
- b) Izobraževanje;
- c) Katastrofna medicina;
- d) Poškodbe, opekline;
- e) Oskrba dihalne poti, anesteziologija in mehansko predihavanje;
- f) Kardiopulmonalno oživljanje;
- g) Šok;
- h) Akutni koronarni sindrom, akutni možgansko-žilni dogodek in druge srčno-možgansko-žilne bolezni in dogodki;
- i) Motnje srčnega ritma;
- j) Akutna dihalna stiska;
- k) Druga akutna kardiorespiratorna stanja;
- l) Druga akutna nevrološka stanja (glavobol, nezavest, konvulzije, akutne periferne nevrološke spremembe);
- m) Sepsa in infekcije;
- n) Zastrupitve;
- o) Akutna gastrointestinalna stanja;
- p) Akutna stanja s področja urologije in ginekologije;
- q) Nosečnost in porod;
- r) Akutna stanja v pediatriji;

- s) Akcidentalna stanja (hipotermija, hipertermija, utopitev, poškodbe z električnim tokom ipd.);
- t) Akutna endokrinološka stanja;
- u) Nujna onkološka in hematološka stanja;
- v) Nujna stanja s področja otorinolaringologije in oftalmologije;
- w) Prisilna hospitalizacija, agresivnost, bolezni odvisnosti, sindrom trpinčenja, psihoze in druge akutne spremembe psihičnega stanja;
- x) Prognoza in razplet bolezni ter ocenjevalne lestvice;
- y) Komorbidnost pri nujnih stanjih;
- z) Pravni in sodni aspekti nujne medicinske dejavnosti;
- aa) Transport bolnika in poškodovanca.

CILJI ZNANSTVENO-RAZISKOVALNEGA DELA

Cilji, h katerim težimo pri znanstveno-raziskovalnem delu s področja nujne medicinske pomoči v Sloveniji, so:

- a) izvajanje multicentričnih študij;
- b) povezovanje predbolnišnične in bolnišnične službe v skupnih projektih;
- c) projekti pri Agenciji za znanstveno-raziskovalno dejavnost in Ministrstvu za znanost in tehnologijo;
- d) vključevanje v mednarodne projekte in skupne projekte z mednarodno uveljavljenimi inštitucijami.

ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO DELO V CENTRU ZA NUJNO MEDICINSKO POMOČ MARIBOR

Do aprila 2006 smo objavili naslednje znanstveno-raziskovalne članke v tujih revijah:

1. Grmec S, Mally S. Vasopressin improves outcome in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation of ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia: a observational cohort study. *Crit Care* 2006; 10: R13

2. Kupnik D, Grmec S. Pulmonary thromboembolism presenting as epileptiform generalized seizure. *Eur J Emerg Med* 2004; 11: 346-7
3. *Eur J Emerg Med* 2004; 11: 346-7
4. Grmec S, Mally S, Klemen P. Glasgow Coma Scale score and QTc interval in the prognosis of organophosphate poisoning. *Acad Emerg Med* 2004; 11: 925-30
5. Grmec S, Mally S. Prehospital determination of tracheal tube placement in severe head injury. *Emerg Med J* 2004; 21: 518-20
6. Grmec S, Lah K, Tusek-Bunc K. Difference in end-tidal CO₂ between asphyxia cardiac arrest and ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia cardiac arrest in the prehospital setting. *Crit Care* 2003; 7: 139-44
7. Grmec S, Kupnik D. Does the Mainz Emergency Evaluation Scoring (MEES) in combination with capnometry (MEESc) help in the prognosis of outcome from cardiopulmonary resuscitation in a prehospital setting? *Resuscitation* 2003; 58:89-96
8. Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med* 2002; 28: 701-4
9. Grmec S, Klemen P. Does the end-tidal carbon dioxide (EtCO₂) concentration have prognostic value during out-of-hospital cardiac arrest? *Eur J Emerg Med* 2001; 8: 263-9
10. Grmec S, Gasparovic V. Comparison of APACHE II, MEES and Glasgow Coma Scale in patients with nontraumatic coma for prediction of mortality. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation. Mainz Emergency Evaluation System. *Crit Care* 2001, **5**:19-23

11. Klemen P, Grmec S. Effect of prehospital advanced life support with rapid sequence intubation (RSI) on outcome of severe traumatic brain injury (TBI). *Acta Anaesthesiol Scand* 2006 (in print).
12. Grmec S, Spindler M, Hren T. Does the Mainz emergency evaluation scoring system (MEES) in combination with capnomatry (MEESc) help in prediction of outcome in prehospital major trauma. *Acta Medica Croatica* 2006 (in print).

LITERATURA

1. Marušić M, Petrovečki M, Petrak J, Marušić A. Uvod u znanstveni rad u medicini. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 1996
2. Marušić M. Uvod u znanstveni rad u medicini. 3rd ed. Zagreb: Medicinska naklada, 2004
3. Day RA. How to write and publish a scientific paper. Phoenix: The Oryx Press, 1988
4. O'Connor M. Writing successfully in science. London: Chapman & Hall, 1992
5. Silobrčić V. Kako sastaviti, objaviti i ocijentirati znanstveno djelo. 3-izd. Zagreb. Medicinska naklada Zagreb, 1994
6. 1st International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Croat Med J* 2003; 44:770-83
7. World Medical Association. Helsinki Declaration. *JAMA* 1964; 190: 175
8. Huth EJ. Writing and publishing in medicine. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999

9. American Medical Association manual of style: a guide for authors and editors. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998
10. Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, Rennie D, Stroup DF. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. Quality of Reporting of Meta-analyses. Lancet 1999; 354:1896-900
11. Stroup DF, Berlin JA, Morton Scet al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) group. JAMA 2000; 283: 2008-12
12. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE et al. Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy Group. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. The Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy Group. Croat Med J 2003; 44: 639-50
13. Moher D, Schulth KF, Altman DG. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. Lancet. 2001; 357: 1191-4
14. Kališnik M, Zabavnik Piano J. Uvod v znanstvenoraziskovalno metodologijo na področju veterinarstva. Ljubljana: veterinarska fakulteta, 1999



NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

PROSTE TEME IN PRIKAZI PRIMEROV





MINIMALNO INVAZIVNA MASAŽA SRCA

Darko Čander

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

IZVLEČEK

Srčni zastoj je vodilni vzrok smrti v svetu. Eden pomembnih postopkov pri reanimaciji je zunanja masaža srca, ki ima nalogo ohranjanja minimalnega pretoka krvi in oskrbe s kisikom skozi življenjsko pomembne organe – predvsem možgane. Sama tehnika masaže srca se ni v zadnjih 30 letih praktično nič spremenila v smeri povečanja efekta cirkulacije.

V smislu povečanja pretoka krvi pri reanimaciji, so ameriški, avstralski in nekateri evropski centri začeli s pilotskimi projekti uporabe pripomočka za minimalno invazivno masažo srca, ki glede na trenutne rezultate morda pomeni v bodoče revolucionarno spremembo na področju reanimacije, predvsem v predbolnišničnih pogojih.

UVOD

Srčni zastoj je vodilni vzrok smrti na svetu, saj je kljub vse modernejši tehniki (avtomatski defibrilator), vse večji izobraženosti laikov za oživljanje in skrajšanju dostopnih časov do žrtve, preživetje (odpuščenih iz bolnišnice) samo 2-5% v prehospitalnem okolju in 17% v bolnišničnem okolju. Te številke se žal niso bistveno povečale zadnjih 30 let.

Nova tehnologija, ki je v fazi preizkušanja, po prvih strokovnih ocenah lahko pripomore k bistveno večjem številu preživetja po nenadnem zastoj srca.

Sam postopek se imenuje »Minimalna invazivna direktna masaža srca« (Minimaly Invasive direct cardiac masaže: MID-CM).

PROBLEM NENADNEGA ZASTOJA SRCA

Žrtve srčnega zastoja umrejo največkrat zaradi hipoksije možganov in srca, kar je posledica neadekvatne perfuzije skozi ta dva organa. Ključ uspešne reanimacije je vzdrževanje pretoka krvi skozi možgane in ostale vitalne organe znotraj nekaj minut po srčnem zastoju, kar ob zgodnji defibrilaciji lahko privede do ponovnega sinusnega ritma delovanja srca. Pogoj je seveda ventikularna fibrilacija (VF) ali ventrikularna tahikardija brez pulza (VT), ki se odziva na generiran šok.

Vendar velikokrat najdemo ob prihodu ekipe nujne medicinske pomoči na sceno dogodka na monitorju ritem kot PEA in asistolija, kar ni indikacija za defibrilacijo. Takšni pacienti imajo zelo slabo prognozo preživetja. Z zunanjo srčno masažo lahko vzdržujemo nekje le 15-20% normalnega pretoka krvi, z omenjeno napravo in minimalno invazivnim postopkom, pa se ta pretok lahko dvigne celo na 65% normalnega pretoka krvi. S tem se bistveno izboljša možnost ponovne vzpostavitve spontane cirkulacije (ROSC) tudi pri pacientih z VF, ki ne reagira na defibrilacijo, asistolijo in PEA. Raziskovalci, glede na prve preliminarne rezultate, omenjajo tudi do 25% ROSC pri teh kategorijah. Prav tako se omenjajo boljši rezultati glede nevrološke prizadetosti žrtev srčnega zastoja.

OPIS PRIPOMOČKA

Izumitelji pripomočka sta dve neodvisni ameriški skupini zdravnikov; brata Zadini iz Kalifornije in Bukman ter Bandelino iz Pennsylvanije (ZDA). Opravljenih je bilo veliko raziskav na živalskih modelih, v začetku leta 2001 pa je ameriška FDA odobrila raziskovalno študijo v 15 mestih v ZDA. Propektivni študiji so se pridružili v Avstraliji, Novi Zelandiji in nekaterih evropskih centrih (Nemčija, Belgija, Francija).

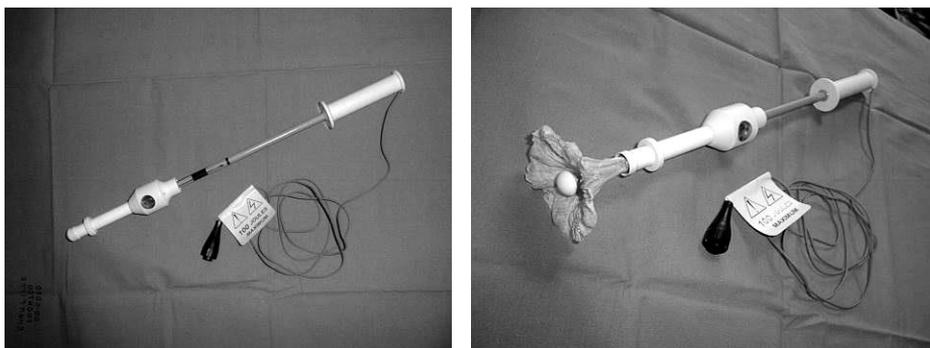
V protokolu študije so izključeni pediatrični pacienti, poškodovanci s poškodbo prsnega koša in pacienti, ki so v VF in še ni bil uporabljen defibrilator. Največje število kandidatov za vstavitev pripomočka predstavljajo žrtve srčnega zastoja, ki

imajo PEA in asistolijo ter mali procent z VF, ki se ne odziva na defibrilacijo.

Kljub temu, da so rezultati še zelo skopi, pa imajo sodelujoči v študiji zelo zanimive primere in anekdote s terena.

Zanimiv je primer 36 letnega moškega, ki naj bi bil v zastoju srca 20 minut do prihoda ekipe. Ob prihodu je bila na monitorju asistolija. Po vstavitvi pripomočka in uspešni reanimaciji, je bil pacient odpuščen iz bolnišnice brez nevroloških problemov.

Drugi primer se je zgodil v bolnišničnem okolju. V teku reanimacije, ki ni kazala pozitivnih rezultatov, je zdravniško osebje poklicalo ekipo paramedikov, ki se ukvarja z vstavitvijo pripomočka. Tudi ta pacient je preživel brez posledic.

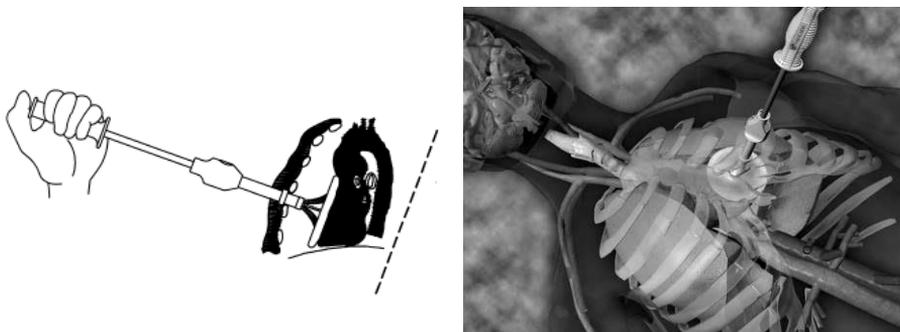


Slika1: Pripomoček za MID-CM.

VSTAVITEV PRIPOMOČKA

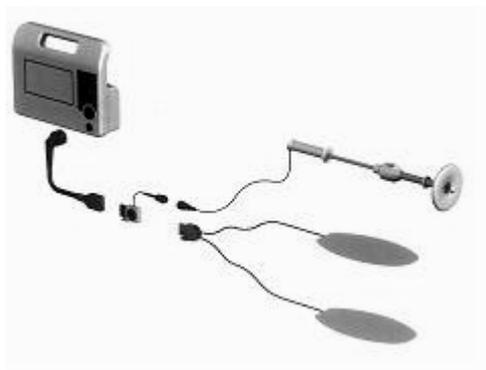
Vstavitev naprave je preprosta, podobno vstavitvi drena v prsni koš. Čas, ki je potreben za vstavitev in aktiviranje pripomočka je 30-60 sekund od odločitve o posegu. Najprej se s pomočjo posebnega merila določi mesto incizije (4. interkostalni prostor). Po inciziji v prsno votlino se potisne orokavičen prst, napravi se prostor in otipa vrha perikarda. Nato se vstavi pripomoček, ki je dizajniran tako, da preprečuje pregloboko vstavitev, saj se razširjen del črpalke nasede na rebra. S

posebnim gumbom se sprosti membranski del črpalke, ki meri v premeru 7,5 cm in daje videz dežnika. S potiskom ročaja navzdol pride do pritiska membranskega dela na ventrikle, kar povzroči iztis krvi po telesu, ob popuščanju pritiska (vrnitev ročaja na izhodiščno pozicijo) se kri spontano vrne v srce.

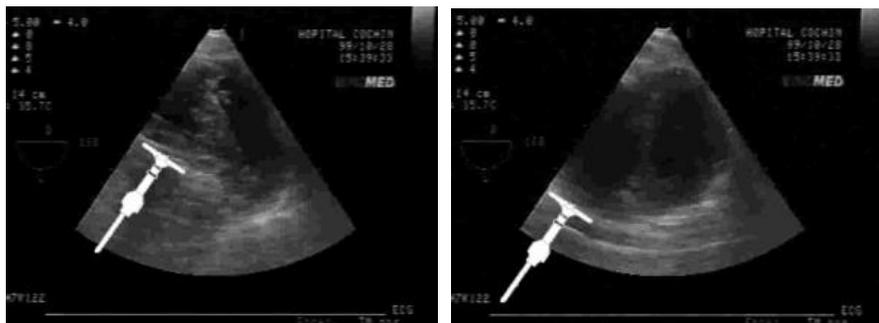


Slika 2: Pozicija pripomočka v prsnem košu.

Razvoj pripomočka gre tudi v smeri interne defibrilacije srca. Na membranskem delu sta nameščeni dve elektrodi, kateri se lahko povežeta s posebnim priklopom na klasični defibrilator. S tem lahko izvajamo defibrilacijo z bistveno manjšo energijo, kar pomeni manjšo možnost poškodbe miokarda. Količina energije je giblje od 20-100 J, študija se izvaja že tudi na ljudeh.



Slika 3: Pripomoček s priklopom za defibrilacijo.



Slika 4: Mehanizem kompresije in dekompresije na srce.

Po oceni enega raziskovalcev (Kern) je postopek enostaven in se ga je lažje naučiti pravilno izvesti kot endotrahealno intubacijo. Zaradi tega je tudi primeren za učenje paramedicinskega kadra, ki deluje v predbolnišnični nujni medicinski pomoči v nekaterih zahodnih sistemih.

V Avstraliji traja edukacija posega 8 ur na modelih in kadavrih. Za samostojno delo na terenu mora kandidat opraviti 20 posegov pod nadzorom inštruktorja proizvajalca pripomočka, nato pa dobi posebno licenco za izvajanje posega. V Melbournu (Avstralija) so v ta namen educirali posebno enoto »Intensiv Care Ambulance«, katere člani delajo na terenu samostojno, z majhnimi okretnimi vozili in imajo v študiji nalogo vstavljanja pripomočka.

ZAKLJUČEK

Glede na to, da je zadeva še v fazi študije, bi morda samo citiral urednika revije JEMS g. Heighthmana: »če imate v svoji sredini vodjo urgentne službe, ki podpira raziskave, edukacijo kadra in spremlja novosti, so velike možnosti, da boste z novimi pripomočki hitro seznanjeni in začeli delovati. Če pa ste v sredini, kjer so te možnosti omejene in poteka vse samo po nekih standardnih poteh, ker pač sistem mora delovati, verjetno ne bo nikoli prilike videti te ali kakšne druge novosti. Velikokrat se zgodi, da prihajajo ljudje s kongresov, kjer se

seznanijo z novitetami in jih v lastni sredini predlagajo, pa naletijo na odpor vodilnih, največkrat z izgovorom, da je zadeva še preveč nova in nepreizkušena za delo«.

LITERATURA

1. Buckman RF Jr, Badellino MM, Mauro LH, Aldridge SC, Milner RE, Malaspina PJ, Merchant NB, Buckman RF 3rd. Direct cardiac massage without major thoracotomy: feasibility and systemic blood flow. *Resuscitation*. 1995 Jun;29(3):237-48.
2. Eynon CA. Minimally invasive direct cardiac massage and defibrillation. *Resuscitation*. 2000 Nov;47(3):325-8.
3. Hanouz JL, Thuaudet S, Ramakers M, Bessodes A, Charbonneau P, Gerard JL, Bricard H. Insertion of the minimally invasive direct cardiac massage device (MIDCM): training on human cadavers. *Resuscitation*. 2002 Jan;52(1):49-53.
4. Paiva EF, Kern KB, Hilwig RW, Scalabrini A, Ewy GA. Minimally invasive direct cardiac massage versus closed-chest cardiopulmonary resuscitation in a porcine model of prolonged ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation*. 2000 Nov;47(3):287-99.
5. Rozenberg A, Incagnoli P, Delpech P, Spaulding C, Vivien B, Kern KB, Carli P. Prehospital use of minimally invasive direct cardiac massage (MID-CM): a pilot study. *Resuscitation*. 2001 Sep;50(3):257-62.
6. Smith T. Alternative cardiopulmonary resuscitation devices. *Curr Opin Crit Care*. 2002 Jun;8(3):219-23.
7. Walcott GP, Booker RG, Ideker RE. Defibrillation with a minimally invasive direct cardiac massage device. *Resuscitation*. 2002 Dec;55(3):301-7.

KRVAVITVE IZ ZGORNJEGA DELA PREBAVIL, UKREPI NUJNE MEDICINSKE POMOČI IN MOŽNA ALTERNATIVA

*Blaž Kolar**, *Renata Rajapakse***, *Petra Oprešnik****

**Maribor, **SNMP, ZD Ljubljana,*

****Internistična prva pomoč, Klinični center Ljubljana*

IZVLEČEK

V prispevku bo prikazan primer pacientke, pri kateri je prišlo do srčnega zastoja zaradi masivne krvavitve, katera je masovno zakrvavela iz zgornjega dela prebavil. Reanimacija v takih primerih ima zelo slabo prognozo, ker zaenkrat nimamo metode, s katero bi lahko na terenu zaustavljali takšno krvavitev. Problem je nastal, ker nismo mogli zaustavljati krvavitve v prebavilih. Dodatna težava je zaščita dihalne poti, ki je možna samo s takojšnjo endotrahealno intubacijo. Ob nadihavanju z balonom in obrazno masko pride do vnosa krvi v pljuča in do slabe učinkovitosti take ventilacije. Kot možno alternativo bi omenili posebne kompresijske sonde, s katerimi bi lahko poskusili zaustavljati krvavitev iz varic požiralnika in želodca. Te sonde se zaenkrat uporabljajo v enotah intenzivne terapije.

UVOD

Krvavitev iz zgornjih delov prebavne poti je nujno stanje, ki zahteva skrbno klinično oskrbo bolnika, ustrezno simptomatsko zdravljenje, ki se začne na terenu in ciljane diagnostične postopke za ugotovitev izvira krvavitve v bolnišničnih ustanovah (1). Nenadna krvavitev iz zgornjih prebavil se lahko pojavi pri predhodno navidezno zdravih ljudeh, pogosto kot posledica uživanja nesteroidnih antirevmatikov (2). Krvavitev iz zgornjih prebavil se kaže z hematemezo (bruhanje krvi) in meleno (črno smolasto blato). Manifestira se tudi z bledico kože

in sluznic, splošno utrujenostjo bolnika in s padcem vrednosti hemoglobina in hematokrita v krvi (3). Pomembni pokazatelj izgube krvi so tudi vitalni znaki (tahikardija, hipotenzija, hitro in plitvo dihanje) (4) Od intezivnosti in vrednosti vseh teh znakov je odvisno tudi naše ukrepanje, ki mora biti hitro ter pravilno in natančno izvajanje medicinsko-tehničnih posegov. Potrebna pa ni samo strokovno izvedena zdravstvena nega, bolniku moramo nuditi tudi psihično podporo.

PRIKAZ PRIMERA

Okrog šeste ure zjutraj sva s sodelavcem z nujnim reševalnim vozilom bila napotena k starejši ženski, z zdravljeno sladkorno boleznijo, ki naj bi ponoči imela težave s visokim sladkorjem. Ob prihodu je bila pogovorljiva, vendar nekoliko zmedena. Pri meritvah vitalnih funkcij sem izmeril nizek tlak (100/60 mmHg), tahikardijo (100 udarcev na minuto) ter visok sladkor (26.5 mmol/l). Med pripravo za transport, se je stanje bolnice nenadoma poslabšalo. Doživela je napad zelo podoben epileptičnemu, pri tem je začela bruhati kri, postala neodzivna in prenehala dihati. Sodelavec je takoj poklical dežurnega zdravnika na SNMP (Splošna nujna medicinska pomoč), sam pa sem gospo polegel na tla. Ker ni dihala in ni bilo tipnih pulzov, sem takoj začel z izvajanjem temeljnih postopkov oživljanja (TPO). Med samim izvajanjem TPO se je pojavila težava z zagotavljanjem proste dihalne poti. Zaradi obilnih krvavih izbruhanin, kljub aspiraciji nisem mogel zadostno in učinkovito predihovati pljuč. Sodelavec je takoj, ko je poklical pomoč, priklopil monitor kjer je bila vidna asistolija. Nadaljevala sva s TPO do prihoda zdravnice. Aplicirali smo Adrenalin in še dodatno infuzijo koloidne raztopine. Kljub dolgotrajnemu oživljanju (sama cca 20 minut, z zdravnico cca 10 minut), nadomeščanju izgubljenih tekočin ter prejeti terapiji se stanje ni več spremenilo, zato smo Z oživljanjem prenehali. Glede na heteroanamnezo svojcev o bolničnem prekomernem pitju alkohola smo domnevali, da gre za krvavitev iz varic požiralnika.

To je potrdila obdukcija, ki je pokazala jetrno cirozo in izkrvavitev iz varic požiralnika kot neposredni vzrok smrti.

RAZPRAVA

Nas je v bistvu zanimalo, kaj bi lahko naredili drugače, in ali obstaja možnost, da bi ta bolnica lahko morda preživela.

Najpogostejši vzroki akutnih krvavitev iz zgornjega gastrointestinalnega trakta so krvaveči ulkusi dvanajstnika in želodca, počene varice požiralnika in/ali želodca, angiodisplazije, tumorji zgornjega prebavnega trakta, vzdolžna razpoka sluznice na prehodu požiralnika v želodec in hemoragičnoerozivne spremembe sluznice zgornjih prebavil (1,2). Te krvavitve so največkrat obilne in zelo nevarne. Skupna značilnost bolnikov z akutno krvavitvijo iz prebavne cevi, je običajno odvajanje črnega, mazavega smolnatega blata (melena), bruhanje sveže ali hematemezirane krvi (hematemeza), le v izjemnih primerih se krvavitev izrazi z odvajanjem sveže krvi pomešane z blatom (hemohezijo). Pri tem ne smemo pozabiti da je včasih prvi znak krvavitve iz prebavil nepojasnen kolaps, nezavest ali neopredeljena bolečina v trebuhu (1). Pacienti, ki utrpijo takšno krvavitev so precej prizadeti, nemirni, oslabeli in kmalu se pri njih razvijejo znaki šoka. Klinični znaki šoka so: tahikardija (> 110 utripov/min), hipotenzija (sistolični krvni tlak < 90 mmHg), bleda koža in vidne sluznice, slabo tipljiv pulz, hladna in lepljiva koža, cianoza, hitro in plitvo dihanje (3,4).

Zdravljenje bolnikov z akutno krvavitvijo moramo začeti že pred prihodom v bolnišnico, pri čemer je poudarek na hemodinamski stabilizaciji. Ob izraženih simptomih in znakih hipovolemičnega šoka, moramo i.v. nadomeščati tekočino (fiziološka raztopina, Ringer, Voluven, 6% HAES) s hitrostjo, ki jo dopušča bolnikovo stanje srca in obtočil (1). Infuzija naj teče počasi (1 kaplja na sekundo), saj bi prehitro tekoča infuzija še pospeševala krvavitev, kar bi lahko bilo usodno za bolnika (2). Pri transportu bolnika v bolnišnično ustanovo je nujno namestiti bolnika v pravilni položaj,

z visokim vzglavjem, EKG- monitoriranje, redno spremljanje krvnega tlaka in apliciranje kisika. Še zlasti v obdobju, ko bolnik ni hemodinamsko stabilen, je nadzor življenjskih funkcij zelo pomemben. Nujno je zagotoviti možnost takojšnje defibrilacije in kardiopulmonalnega oživljanja. Ob prihodu v bolnišnično ustanovo je pomembno, da ekipa s terena dobro preda bolnika osebju na sprejemnem ali urgentnem bolnišničnem oddelku. Natančno opiše stanje bolnika in vse izvršene ukrepe. Za nadaljno zdravljenje so namreč pomembni bistveni podatki o sedanjih in prejšnjih boleznih, ter o zdravilih, ki jih bolnik prejema (4). Pri vseh krvavitvah je bistvenega pomena zaustavljanje krvavitve. Ker pa gre pri krvavitvah iz prebavil za notranje krvavitve, jih trenutno na terenu ne moremo preveč učinkovito zaustavljati. Smrtnost ob krvavitvi iz varic požiralnika dosega 50%.

V enotah intenzivne terapije težko obvladljive krvavitve iz varic požiralnika in želodca lahko zaustavljajo s kompresijskimi ezofagogastričnimi sondami npr. Sengstaken-Blakemorova sonda(5). Ta sonda je zelo podobna nazogastrični sondi, razlikujejo se potem, da ima ta sonda dva napihljiva balona, ki se napihmeta podobno kot balon pri endotrahealnih tubusih. Pripomoček izvaja kompresijo na mesto krvavitve in jo posledično zmanjša ali celo zaustavi. Taka kompresija je običajno začasen, a zelo uspešen ukrep(6). Morda bi jo v izjemnih primerih lahko uporabili tudi v okviru NMP na terenu. Definitivna terapija je vedno endoskopska ali kirurška zaustavitev krvavitve.

ZAKLJUČEK

V članku je bil predstavljen primer krvavitve iz varic požiralnika. Opisani so ukrepi nujne medicinske pomoči in možna alternativa, ki bi morda lahko izboljšala pristop k obravnavi krvavečih varic. Mnenja smo, da nobena vizija ni slaba, če bi le ta pripomogla k preživetju vsaj enega bolnika. Prikazan primer naj bo predvsem v opomin, da je moramo ukrepati čim prej in čim hitreje, da

preprečimo izkrvavitev, ki privede do srčnega zastoja, kjer smo običajno kljub vsem ukrepom, žal brez moči.

LITERATURA

1. Skok P.: Krvavitev iz prebavil. Gastroenterolog; 2004 Okt; Bled, Slovenija
2. Koželj M.: Nujna stanja v gastroenterologiji, Zbornik predavanj 10. strokovnega srečanja – strokovni seminar; 2002 5 April; Ljubljana, Slovenija. Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na internistično-infektološkem področju
3. Kalinšek I.: Nujna medicinska pomoč. Ljubljana: DZS 1987
4. http://www.drmed.org/nujna_stanja
5. Blank I. Rettungs-Magazin 2 2005; Vol 62-65
6. Jalan R., PC Hayes. UK guidelines on the management of variceal haemorrhage in cirrhotic patients. Gut 2000;46(Suppl 3):iii1–iii5



OSKRBA PACIENTA NA TEŽJE DOSTOPNEM TERENU - SODELOVANJE RAZLIČNIH SLUŽB IN DILEME PRI ZAHTEVNEJŠIH REŠEVANJIH

Alojz Kopavnik, Žiga Jensterle
PHE Jesenice, ZD Jesenice

UVOD

S predstavitevijo dveh reševalnih akcij želimo izpostaviti dileme in probleme pri posredovanju na težje dostopnih krajih: kje so meje delovanja posameznih reševalnih služb. Ali lahko določimo indikacije za aktivacijo posamezne službe. Do kdaj je sprejemljivo improviziranje z opremo. Kdaj lahko rečemo ne gremo. Kakšne so posledice če se kaj zalomi. Najbrž na ta vprašanja ni enostavnih odgovorov. Zelo pomembno pa je medsebojno poznavanje in zaupanje akterjev vseh sodelujočih služb-NMP, GRS, gasilcev, HNMP, nenazadnje tudi Policije.

1.PRIMER

Ob 20,55 smo prejeli klic mame pacienta, da je na Vršiču v samomorilne namene v svojem avtomobilu popil večjo količino alkohola in pojedel večjo količino uspavalnih tablet.

Dežurna zdravnica se je odločila, da z ekipo nemudoma odidemo proti Vršiču, vmes pa naj dispečerka pokliče policijsko postajo Kranjska gora in zaprosi za intervencijo dežurne ekipe.

Med vožnjo po prvih serpentinah proti Vršiču so nas policisti obvestili, da so našli avtomobil, a v njem ni nikogar.

Ob 21,29 smo prišli do vozila in tudi sami videli da je prazno (razen steklenic-praznih in nekaj praznih škatlic zdravil).

Policist je povedal, da je pregledal bližnjo okolico in ni našel pacienta.

Z bližnje koče na vrhu Vršiča je prišla oskrbnica in nam povedala, da je slišala ropotanje skal v smeri Mojstrovke.

Zdravnica se je odločila za alarmiranje ekipe GRS Kranjska gora da bi začeli z iskalno akcijo. Naša ekipa naj bi jih počakala, vendar sem zdravnici predlagal, da bi šel s svetilko pogledat v smer ropotanja skal. S predlogom se je strinjala in me opozorila na previdnost.

Vzel sem svetilko in odhlačal proti smeri, v katero naj bi pacient šel.

Bolj sem se vzpenjal po težko prehodnem terenu, bolj so se v meni pojavljali dvomi o mojem početju (slabo oblečen, neprimerna obutev...)

Po približno 20min. vzpona sem zavohal vonj po alkoholu, kmalu pa tudi zagledal pacienta v položaju, ki ga niti slučajno nisem pričakoval. Ležal je vznak prek skalnega skoka, ves krvav, nezavesten, podhlajen, potreben še česa več kot pa mene, samo s svetilko v roki.

Odločil sem se, da moram pacienta spraviti iz nevarnega položaja (nevarnost zdrsa nižje po pobočju), zato sem z levo roko podprl hrbet, z desnico fiksiral glavo in se z njim zapeljal 2m nižje in ga hkrati zasukal v bolj sprejemljiv položaj.

Kaj pa sedaj? Pregledal sem vitalne znake (bil je nezavesten, spontano je dihal, bil je tahikarden in podhlajen). Izpraznil sem žepe brezrokavnika in z njim ogrnil pacienta. Za pokritje zevajoče rane na glavi sem uporabil embalažo fiksaterja za i.v. pot, odtrgal svoj rokav in ga z njim fiksiral na rano. Vzpostavil sem še prosto i.v. pot, s škarjami pa nastrigel okoliško floro za vzglavnik.

Po mobilniku sem ekipi sporočil, da sem pacienta našel, povedal v kakšnem stanju je in prosil, naj GRS ekipa s seboj prinese vse kar ni bilo v mojih žepih.

Po dobri uri čakanja ob pacientu, (spremljanje vitalnih znakov, drgnjenjem okončin, da bi ga ogrel), končno pride ekipa GRS z vso potrebno ropotijo in našo zdravnico. Božanski občutek!

Po ustrezni imobilizaciji in dodatni oskrbi, (ogrete infuzije, odeje...) smo ga skupaj transportirali do našega vozila in ob 23,45 stabilnega predali v Splošni bolnišnici Jesenice.

2. PRIMER

Ob 11,55 klic prek 112, da se je moški poškodoval pri delu v gozdu, pri cepljenju drv mu je kovinski delec priletel v levo stegno, močno krvavi. Moški, ponesrečenčev oče, pove, da je mesto dogodka takoj nad zadnjo kmetijo v Srednjem vrhu in da nas bo tam počakal.

Do kmetije prispemo ob 12,12, tam nas čakajo in povedo, da je mesto dogodka oddaljeno 10 minut hoje. Povedo, da so krvavitev skoraj ustavili.

Vzamemo zdravniško torbo, travma kovček, dodatno 500ml platenko s FR in zajemalna nosila.

Do ponesrečenca prispemo po 12min hitre hoje skozi gozd, po stezi, čez podrta debla.

Ponesrečenec je mlajši moški, povito ima L stegno, pove da se počuti nekoliko šibko, pri premikanju noge v kolku čuti bolečine. RR 160/100, akcija srca redna, 120/min.

Odvijemo priložnostno obvezo, močno prepojeno s krvjo, na L stegnu, kakih 5cm pod dimljami vrezna rana, 2cm, ki malo krvavi. Noga distalno brez nevroloških in cirkulatornih izpadov. Namestimo kompresijsko obvezo, nastavimo iv. kanal, in infuzijo 500ml FR. Ne beležimo padca tlaka.

Ugotovimo, da sami tudi s pomočjo ponesrečenčevega očeta ne bomo mogli prenesti poškodovanca na zajemalnih nosilih, čez podrta debla in po ozki stezi. Zato za pomoč zaprosimo člane GRS Kranjska gora, predlagamo mariner. Med čakanjem pa naš tehnik, tudi član GRS, presodi, da bi bil sosednji travnik kljub nagnjenem zemljišču, primeren za pristanek helikopterja. Kontaktiramo HNMP na Brniku, po naključju je zdravnica usposobljena tudi za delo z vitlom, vendar presodimo, da posebna oprema ne bo potrebna. Po dogovoru z ekipo HNMP

obvestimo člane GRS, da marinerja ne bomo potrebovali. Poškodovanca imobiliziramo na zajemalnih nosilih, ves čas je brez bolečin, hemodinamsko stabilen.

Ob 12,46 pridejo člani GRS, ponesrečenca prenesemo na primernejše mesto, ob 13,12 prileti helikopter, pilot izvede manever pristajanja v strmini na eni smučki, štirje prenesemo pacienta do helikopterja in ga predamo ekipi HNMP.

Kasneje izvemo, da je kovinski delec skozi mišičje prodril do kolčnega sklepa.

DILEME

V večini primerov je meja pristojnosti različnih služb jasna. NMP ne bo reševala v stenah in v jamah, niti ne na oddaljenih lokacijah, do katerih se ne da z vozilom. Namen tega prispevka je pokazati na mejna področja, kjer se delovanja reševalnih služb lahko prepletajo.

Se lahko že na podlagi klica odločimo, da primer presega naše znanje tehničnega reševanja, oziroma naše opreme. Kot edina profesionalna služba imamo najkrajši odzivni čas, je pa res da nam pot do mesta dogodka lahko preprečijo najrazličnejše ovire. Po razdrapanem kolovozu ne moremo z reševalnim vozilom. Voda je odnesla pot. Nasedli smo v snegu. Bomo čakali pod vznožjem vse dokler nam GRS ne bo predala pacienta. Kakšna je naša zimska oprema, imamo tople rokavice, kapo z naušniki, gamaše. Tako že daljša hoja po snegu ali posredovanje v vodi lahko predstavlja problem. Nam bodo čevlji drseli na spolzkih tleh. Kako prenesti opremo, jo imamo v nahrbtnikih ali kovčkih. Kako si bomo svetili, kako se bomo zavarovali pred morebitnim padajočim kamenjem. In če pridemo do pacienta, ali imamo vso potrebno opremo. Kaj če smo kaj nepredvidenega pozabili. Če moramo pacienta prenesti nazaj do vozila, se lahko vprašamo ali nas je sploh dovolj. Smo ustrezno fizično pripravljene. Kdaj zato aktiviramo pomoč druge službe. Kdaj so to lahko tudi gasilci. Bo v GRS ekipi tudi zdravnik. Imamo s seboj ustrezna sredstva za komunikacijo in

ali bodo v danih pogojih sploh delovala. Ali poznamo specifično opremo drugih služb. Smo res prepričani da obvladamo dodatne tehnike, na primer spuščanje ob ali po vrvi. Kaj če se v akciji poškodujemo in kaj če se poškodujejo očitvidci, ki smo jih vključili v reševanje.

V teh primerih je vprašanj vedno več kot odgovorov. Vedno naj bi upoštevali prvo pravilo pristopa k pacientu in naj bi poskrbeli za lastno varnost. V ekipi naj bi se dosegel konsenz o predvidenih ukrepih in če se kdo ne čuti sposobnega, oziroma negotovega za določeno akcijo, ga vanjo ni mogoče prisiliti. Improvizacije z opremo so seveda možne, s čelado se lahko obvarujemo nevarnosti tako v prevrnjenem avtomobilu kot pod zaledenem slapom. Kevlarske rokavice nas zavarujejo pred ostro pločevino in pred mrazom. Včasih je modro uporabiti tudi kak kos osebne opreme, saj nas gamaše lahko obvarujejo dneva mokrih nog tudi pri dostopu do bližnje zasnežene hiše. Pri komunikacijah je treba upoštevati nepokritost s signali mobilnega omrežja, tudi seznanjenost z možnostmi UKW postaje, poznavanje pozicije repetitorjev in nastavitvev kanalov lahko reši marsikatero komunikacijsko težavo. V postajah GRS zgornjesavske doline vedno aktivirajo zdravnika, je pa sodelovanje zdravnika v klasičnih akcijah pogosto problem. Najpomembnejše pa je verjetno sodelovanje in poznavanje drugih služb, tudi poznanstva s člani GRS in gasilskih ekip. Skupne vaje teh služb izboljšajo medsebojno uigranost in povečajo medsebojno zaupanje.

LITERATURA

1. Mally Š: Pristop k poškodovancu na terenu. In: Grmec Š, Kupnik D Akutna stanja, Maribor; 2005: 71-77.
2. Tomazin I: Reševalno delo v težkih pogojih. In: Zdrav Var 1998; 37; 286-289.
3. Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči. In: Uradni list RS, št. 77/96, 8452-60.



ZASTOPANOST ATIPIČNIH KLINIČNIH SLIK AKUTNEGA MIOKARDNEGA INFARKTA IN SINDROMA NESTABILNE ANGINE PEKTORIS V PREDBOLNIŠNIČNI OBRAVNAVI

Aleksander Jus

Center za nujno medicinsko pomoč in reševalne prevoze,
ZD Maribor

UVOD

V zadnjih letih postaja obravnava bolnikov v predbolnišničnem okolju vse bolj obsežna in natančna, to pa je posledica večjega znanja kadra, ki je zaposlen v prehospitalnih enotah in medicinsko-tehničnih pripomočkov, ki so v uporabi. Z združitvijo znanja in rezultatov, ki nam jih dajejo ti pripomočki, lahko opazimo tipične in atipične klinične slike, ki nas pogosto zavedejo pri obravnavi bolnika. Znano je, da bolniki z različnimi bolečinskimi zaznavami v predelu prsnega koša pogosto iščejo medicinsko pomoč. Verjetno jih vznemirja podzavesten strah pred usodno srčno boleznijo, ki je ena izmed najpogostejših bolezni. Bolečine v predelu prsnega koša imajo lahko zelo različen vzrok in seveda tudi diagnostičen pomen. Tako kot pri mnogih boleznih se lahko atipična klinična slika pokaže tudi pri razvoju akutnega miokardnega infarkta in sindroma nestabilne angine pektoris. Zlasti se taka klinična slika pokaže pri ljudeh, ki se zdravijo zaradi sladkorne bolezni ali pa za njo boleajo, pa tega še ne vedo, včasih pa je tudi lokacija bolečine takšna, da nas lahko zavede.

AKUTNI KORONARNI SINDROM

Skupna značilnost akutnega koronarnega sindroma je ishemična srčna bolečina – stenokardija, ki nastopi v mirovanju

ali najmanjšem telesnem naporu. Bolečina je po značaju pekoča, tiščoča ali stiskajoča. Lahko se širi v vrat, roke ali zgornji del trebuha in je večinoma neodvisna od dihanja in položaja telesa. Prekrvavitve srčne mišice omogočajo koronarne ali venčne arterije. Zožitev (stenoza) ali popolna zapora koronarnih arterij zaradi bolezni v steni žile povzroči zmanjšanje ali prekinitev pretoka skozi žilo, zmanjšanje prekrvavitve in ishemijo srčne mišice. Najpomembnejši pojavnimi oblikami ishemične bolezni srca sta angina pektoris in akutni infarkt srčne mišice.

Angina pektoris pomeni bolečino v prsih, pri kateri gre za obliko ishemične bolezni srca, za katero je značilna stiskajoča bolečina v prsih ob fizičnem naporu, razburjenju, po obilnem obroku ali prehodu iz toplega na hladno. Bolečina traja običajno do 5 minut in preneha, če bolnik miruje ali vzame nitroglicerina oziroma si vpihne nitrolingual. Bolečina v prsih je običajno huda in se pojavi praviloma v spodnjem delu prsnice, lahko se širi v vrat, ramena, spodnjo čeljust, obe nadlahti, v prste in hrbet med lopaticama. Neposreden vzrok bolečine je nabiranje kislih presnovkov v miokardu. Najpogostejša bolezen, ki privede do angine pektoris, je koronarna ateroskleroza, dodatni vzroki pa so še koronarnospazmi, trombi in emboli. Bolnik pove, da ga bolečina zaustavlja vselej pri približno enakem naporu, da mine prej kot v petih minutah počitka in da se pri ponovitvi enakega napora ponovi. Bolečina se ne stopnjuje s kašljem, globokim dihanjem ali drugimi gibi prsnega koša.

Nestabilna angina pektoris nastane že med mirovanjem ali najmanjšo fizično obremenitvijo, bolečina v prsih je vse pogostejša in hujša, nitroglicerina ali nitrolingual jo le deloma ublaži, pomeni lahko predstopnjo akutnega srčnega infarkta.

Akutni infarkt srčne mišice je najpogostejši vzrok smrti v civiliziranih deželah. Je najpomembnejša oblika ishemične bolezni srca. Število bolnikov narašča zaradi daljše življenjske dobe prebivalstva in zaradi tega, ker se bolezen pojavlja pri vedno mlajših osebah.

Akutni miokardni infarkt je posledica nenadno nastale zapore koronarne arterije. Popolna zapora nastane zaradi tromba na spremenjeni aterosklerotični lehi koronarne arterije, posledica tega je ishemična nekroza dela srčne mišice. Iz nekroze nastane brazgotina iz veziva, ki lahko povzroči odpoved srca, saj se izgubi del krčljive mase. Najtežja oblika odpovedi srca je kardiogeni šok, kjer infarkt zajame več kot 40% krčljive mase levega prekata.

Glavni simptom je huda stiskajoča bolečina v prsih, ki ne preneha niti po več vpilih nitrolinguala. Bolečina traja več kot 30 minut. Če primerjamo bolečino pri angini pektoris in akutnem infarktu srčne mišice, je pri slednjem bolečina daljša, hujša in neodzivna na nitrolingual ali nitroglicerin. Širi se podobno v ramena, nadlahti, spodnjo čeljust, zgornji del trebuha, prisotna je težka sapa, slabost, strah, omotica, kolaps. Bolniki so obliti s hladnim znojem, so cianotični, dispnoični, pulz je lahko normalen, pospešen ali upočasnen, krvni tlak je lahko v mejah normale, lahko pa je povišan ali zmanjšan. Bolečina je topa, tiščoča, včasih pekoča, rezka, nikoli pa ni zbadajoča. V večini primerov se pojavlja za prsnico in se simetrično širi na obe strani prsnega koša. Največkrat se bolečina začne med mirovanjem in na njo ne vplivata gibanje in dihanje.

Bolečino v prsih kot posledico ishemične bolezni srca je potrebno ločiti od drugih bolezni, ki imajo podobno značilne bolečine v prsih ali zgornjem delu trebuha.

ATIPIČNI KLINIČNI ZNAKI PRI NESTABILNI ANGINI PEKTORIS IN AKUTNEM MIOKARDNEM INFARKTU

Pri bolečini, ki je močna, časovno opredeljena in tipične lokacije (v prsih) z izžarevanjem v ramena, vrat ali hrbet, diferencialna klinična diagnostika ni problematična. Pogosti spremljevalni simptomi so diaforeza, dispnea, tahipnea, nausea in bruhanje.

Okoli 25% nestabilne angine pektoris in akutnega miokardnega infarkta pa ni prepoznavnih, ker bolečina ni vodilni simptom ali

pa so simptomi atipični, neznačilni. Največji problem predstavlja tako imenovani »painless AMI«, ki se pojavlja predvsem pri sladkorni bolezni, problem pa predstavljajo tudi akutne abdominalne kolike, za katerimi se lahko skriva akutni miokardni infarkt.

Številni avtorji navajajo dejstvo, da je koronarna bolezen in akutni koronarni sindrom pri diabetikih 3-4 krat bolj pogosta, kot pri tistih, ki diabetesa nimajo. Avtorji navajajo tudi dejstvo, da se pri 60% vseh akutnih miokardnih infarktih zasledi hiperglikemija. Koronarna bolezen in akutni miokardni infarkt se pri diabetikih pojavlja predvsem pri mlajši populaciji, razmerje med spoloma pa je enako. Vzrok tiči v diabetični nevropatiji, ki je najbolj razširjena nevropatija. Odvisna je od trajanja in tipa sladkorne bolezni. Hiperglikemija s svojimi procesi povzroči znižano prevajanje akcijskega potenciala nevronov in postopno propad nevronskih vlaken. Posledica tega je kardiovaskularna avtonomna nevropatija, posledica katere je tahikardija, hipotenzija in izguba ishemične srčne bolečine. Zato je prognoza bolnika s kardiovaskularno avtonomno nevropatijo slaba.

Odsotnost tipičnih znakov akutnega koronarnega sindroma se opaža tudi pri starejših bolnikih, bolnikih z boleznijo drugih organskih sistemov, ženskah, bolnikih po operaciji na odprtem srcu ali transplantaciji srca in dementnih bolnikih.

Pozornost se mora usmeriti tudi na bolnike, pri katerih se pojavijo tipični in netipični znaki za akutni koronarni sindrom po akutnem alkoholnem opoju, čeprav pred tem niso imeli potrjenih dejavnikov za razvoj koronarne bolezni. Predvideva se, da je v tem primeru vzrok za akutni koronarni sindrom spazem koronarnega žilja, mehanizem za nastanek le tega pa še ni pojasnjen. Spazem koronarnih arterij in posledično akutni miokardni infarkt lahko povzroči tudi uživanje kokaina. Prav tako se akutni koronarni sindrom (zlasti angina pektoris) lahko pojavi tudi pri nenadnem pojavu anemije in padcu pritiska, kadar bolnik izgubi preveliko količino krvi. V tem primeru

angina pectoris izzveni, ko nadomestimo zadostno količino tekočine in krvi.

Tudi pik strupene žuželke lahko izzove akutni koronarni sindrom, saj strup žuželke vsebuje vazoaktivne snovi, vnetne in trombogene peptide (histamin, serotonin, bradikinin...) ter alergogene peptide (fosfolipaze, kisle fosfataze...), ki s pomočjo endogenih mediatorjev vnetja sprožijo spazem koronarnih arterij. Adrenalin, ki ga uporabimo za zdravljenje sistemskih alergičnih reakcij, lahko še dodatno poveča arterijski spazem in posledično poveča porabo kisika v srčni mišici. Verjetnost kardialnih komplikacij je večja v primeru pika strupene žuželke v predel glave, ust, klinična slika pa je zavajajoča zaradi grozečega in nastajajočega edema.

Pri bolnikih s hipertirozo (20% teh bolnikov ima tudi koronarno aterosklerozo-večja možnost simptomov angine pectoris) in normalnimi koronarnimi arterijami lahko akutni miokardni infarkt povzročijo ščitnični hormoni z neposrednim učinkom na miokard, spazem in trombembolija koronarnih arterij. Vsi ti mehanizmi se lahko pri teh bolnikih prepletajo in privedejo do akutnega miokardnega infarkta.

Najpogostejša nespecifična simptomologija je:

- nausea (bolnika sili na bruhanje),
- bruhanje (vomitus),
- dispnea (otežkočeno dihanje),
- palpitanje (razbijanje srca, nenavadno utripanje, prehitro utripanje),
- utrujenost,
- vrtoglavica,
- sinkopa (kratkotrajna izguba zavesti).

Bolečina, ki se najpogosteje širi v levo ramo in levo roko, včasih prav do mezinca, se lahko širi tudi v druge smeri, v desno ramo, v epigastrij (bolečina v žlički), v vrat in spodnjo čeljust, v hrbet med lopatici. Pojavi se lahko tudi sum na spazem požiralnika.

A. Jus: Zastopanost atipičnih kliničnih slik akutnega miokardnega infarkta in sindroma nestabilne angine pektoris v predbolnišnični obravnavi.

RAZISKAVA

Na področju Centra za nujno medicinsko pomoč Maribor, v sklop katerega sodi Ambulanta za splošno nujno medicinsko pomoč, ki deluje v času sobot, nedelj in nočnih dežurstev, smo v razdobju enega leta obravnavali 198 bolnikov s sumom na akutni koronarni sindrom.

Tabela 1: Število bolnikov.

Spol	Število bolnikov	Bolniki s povišano stopnjo sladkorja
Moški	100	21
Ženske	98	34
Skupno	198	55

Tabela nam prikazuje, da je bilo med obravnavanimi bolniki 100 (50,5%) moških in 98 (49,5%) žensk. Od vseh bolnikov, je bilo med njimi 55 (27,7%) takih, ki so imeli povišano vrednost sladkorja v krvi. Rezultati nam kažejo, da je več kot četrtnina bolnikov s sumom na akutni koronarni sindrom imela povišan sladkor v krvi, kar dokazuje, da so bolniki s sladkorno boleznijo zelo ogroženi s koronarnimi srčnimi obolenji. Rezultati nam tudi pokažejo, da je bilo od skupno 55 bolnikov 34 (62%) žensk in 21 (38%) moških. To nam kaže, da so ženske, ki so bile obravnavane v Ambulanti za splošno nujno medicinsko pomoč v Mariboru bolj ogrožene kot moški.

Tabela 2: Povprečna starost.

Spol	Povprečna starost	Povprečna starost s povišano stopnjo sladkorja
Moški	62 let	64 let
Ženske	68,5 let	70 let

Povprečna starost moških je bila 62 let, žensk pa 68,5 let. Med tistimi, ki so imeli povišan sladkor v krvi so imeli moški v povprečju 64 let, ženske pa 70 let. To nam kaže, da moški obolevajo pri nižji starosti.

Tabela 3: Razmerje klinične slike pri sumu na akutni koronarni sindrom.

Spol	Bolečina	Tiščanje	Slabost	Težko dihanje
Moški	50	27	17	7
Ženske	45	22	17	13
Skupno	95	49	34	20

Rezultati nam kažejo, da je 95 (48%) bolnikov kot glavno težavo navajalo bolečino v prsih. 49 (25%) bolnikov je navajalo kot vzrok za obisk ambulate tiščanje v prsih, 34 (17%) bolnikov je imelo za glavni vzrok slabost in bruhanje, 20 (10%) bolnikov pa je težko dihala in jih je dušilo. To nam kaže, da bolečina ni vedno tisti glavni simptom za sum na akutni koronarni sindrom.

Tabela 4: Razmerje klinične slike pri bolnikih s povišano stopnjo sladkorja v krvi in razdelitev po spolu.

Spol	Bolečina	Tiščanje	Slabost	Težko dihanje
Moški	7	5	5	4
Ženske	16	5	7	6
Skupno	23	10	12	10

Razmerje nam prikazuje, da je bolečino v prsih navajalo 23 (42%) bolnikov. To nam kaže, da je manj bolnikov navajalo osnovni klinični znak pri akutnem koronarnem sindromu in, da so ostali znaki bolj pogosti pri bolnikih s povišano stopnjo sladkorja v krvi.

Razmerje nam tudi prikazuje, da je 16 (29%) žensk imelo za glavni klinični znak bolečino v prsih, medtem ko je pri moških bila bolečina prisotna v 7 (33%) primerih. Ostali klinični znaki so si dokaj podobni (tiščanje: 5 žensk in 5 moških, slabost: 7 žensk in 5 moških, težko dihanje: 6 žensk in 4 moški).

ZAKLJUČEK

Na podlagi rezultatov raziskave, ki je bila izvedena, se lahko zaključí, da moramo biti še kako previdni pri obravnavanju bolnikov, ki nimajo značilnih kliničnih znakov za akutni koronarni sindrom. Zelo pomembno je preveriti vse klinične znake in opraviti osnovno diagnostiko, da se lahko izključi ali potrdi ishemična bolezen srca.

Največji problem je, da včasih vseh znakov, ki bi lahko opozarjali na akutni koronarni sindrom ne jemljemo dovolj resno in premalo časa namenimo osnovni anamnezi in spremljajočim pojavom, ki se pojavljajo ob težavi bolnika. Koristi nam lahko tudi družinska anamneza in znanje o predhodnih boleznih. Pozornost se usmeri tudi v lastnosti bolečine in splošni status (temperatura, krvni tlak, saturacija), hitrosti in regularnosti utripa ter bolečinam v trebuhu. Seveda je osnova EKG in pozornost na spremembe v njem. Možnost uporabe aparatov za hitre orientacijske teste nam lahko zelo pomaga pri našem posredovanju. Seveda je za uporabo vsega tega nujno potrebno naše izobraževanje in nadgradnja našega znanja.

Ob vsem tem pa je potrebno poučiti tudi občane o značaju akutnega koronarnega sindroma in ukrepih ob pojavu le tega. Pri tem bi nam s široko akcijo bila največ v pomoč sredstva javnega obveščanja in zdravniki splošne ter družinske medicine v svojih ambulantah.

Ob sumu ali jasni diagnozi akutnega koronarnega sindroma na terenu ukrepamo po že znanih in večkrat opisanih priporočilih, hkrati pa se moramo zavedati pomena čim manjše zamude pri prihodu do bolnišnice ter pomena hitrega in pravilnega prevoza za uspeh nadaljnega zdravljenja.

LITERATURA

1. ACC/AHA Guidelines for management of patients with acute myocardial infarction. JACC 1996; 28:1328-428.

2. Grmec Š, Panikvar Žlahtič K. Prehospitalna diagnostika akutnega miokardnega infarkta. In: Bručan A, Gričar M eds. Urgentna medicina-izbrana poglavja 4. Portorož 1998; 151-7.
3. Jančar N, Marušič D, Starc S, Starc R. Angina pectoris z normalnimi ali skoraj normalnimi koronarnimi arterijami po akutnem koronarnem sindromu. In: Bručan A, Gričar M, Vajd R eds. Urgentna medicina-izbrana poglavja. Portorož 2005; 212-15.
4. Kocijančič A, Mrevlje F, Štajer D. Interna medicina. Ljubljana: Littera picta 2005; 2-214.
5. Panza JA. Myocardial ischemia and the pains of the heart. N engl J Med 2002; 346:1934-5.
6. Remškar M, Horvat M, Noč M. Akutni koronarni sindrom v Centru za intenzivno medicino-pregled zdravljenja v zadnjem letu. In: Bručan A, Gričar M eds. Urgentna medicina-izbrana poglavja 7. Portorož 2001; 233-6.
7. Sylven C. Angina pectoris - clinical characteristic, neurophysiological and molecular mechanisms. Pain 1989; 36:145-167.
8. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult advanced life support. Resuscitation 1998; 37:81-90.



PREDSTAVITEV ZDRAVSTVENO REŠEVALNEGA CENTRA KOROŠKE

Samo Podhostnik, Primož Krajnc

Zdravstveno reševalni center Koroške, Ravne na Koroškem

UVOD

Zdravstveno reševalni center Koroške (ZRCK), Ravne na Koroškem, Ob Suhi 11a, s sedežem na Ravnah na Koroškem, ima zaradi geografske konfiguracije terena celotne koroške krajine, kateri zajema 11 občin in mestno občino ter specifične gostote naseljenosti populacije in oddaljenosti prebivalstva od ponudnikov zdravstvenih storitev (predvsem splošne bolnišnice) pravno - statusno organizacijo izvajanja svoje dejavnosti v obliki javnega zavoda. Takšna organizacija je drugačna kot jo poznajo druge reševalne službe v Sloveniji: organizacijo in izvajanje nujne medicinske pomoči in nujnih prevozov, organizacijo in opravljanje nenujnih prevozov, organizacijo in opravljanje prevozov na in z dialize in organizacijo in izvajanje dispečerske službe.

ZRCK se je v zadnjih treh letih pospešeno razvijal v smeri organiziranja in izvajanja službe NMP v sodelovanju z zdravstvenimi domovi Koroške regije in posledično tudi ločevanje urgentnih od neurgentnih in dializnih prevozov, kakor tudi izpopolnjevanja lastne urgentne dispečerske službe, predvsem v strokovnem smislu. Seveda takšna nadgradnja že obstoječe organizacije zahteva določene spremembe tako glede kadrovske zasedbe delovnih mest, pridobivanja visokega strokovnega nivoja znanja reševalcev, ki se vključujejo v NMP in dispečerjev, kakor tudi prilagoditev samega sistema organizacije dela (zaposlitev zdravnikov urgentne medicine, diplomiranih zdravstvenikov in zdravstvenih tehnikov, opremljanje reanomobilov in nujnih reševalnih vozil v skladu z pravilnikom o NMP).

ORGANIZACIJA ZRCK

Kratek zgodovinski oris

ZRCK šteje za svoj ustanovitveni datum 8. december 1927, ko so pobudniki za ustanovitev te dejavnosti (člani Rdečega križa Mežiške doline) uspeli zbrati toliko denarja, da so kupili prvi avtomobil. Sama dejavnost je izhajala iz organizacije Rdečega križa in sega do leta 1921 (ohranjena je računska mapa z datumom 2. december 1921). Na Prevaljah so 29. junija 1924 izvolili odbor Rdečega križa ter organizirali zbiranje denarja, 8. decembra 1927 pa kupili prvi reševalni avto. Tako bomo torej naslednje leto obhajali precej visok jubilej, 80 let delovanja ZRCK. V vsem tem času, kljub včasih nemogočim razmeram, ni delo reševalne nikoli prenehalo.

Poglejmo si še nekaj pomembnih datumov ki so zaznamovali razvoj ZRCK:

- 11. februarja 1949 se je Reševalna postaja odcepila od Rdečega križa in se osamosvojila, istega leta dobi Reševalna postaja prvega poklicnega šoferja.
- 18. decembra 1953 kupi železarna Ravne Reševalni postaji novi VW.
- 1. januar 1959 se združita postaji Ravne in Črna, zaradi združitve in razvoja so morali povečati tudi stavbo Reševalne službe.
- Leta 1966 so reševalna vozila dobila prvo brezžično povezavo.
- 1. oktobra 1967 se reševalna postaja pripoji k Zdravstvenem domu Ravne.
- Reševalna služba se je 1. aprila 1991 organizirala kot javni zavod z organizacijskimi enotami v Dravogradu, Radljah ob Dravi, Ravnah na Koroškem in Slovenj Gradcu. Ustanovitelji javnega zavoda so občine Dravograd, Radlje ob Dravi, Ravne na Koroškem in Slovenj Gradec. Reševalna služba Koroške opravlja dejavnost organiziranja in izvajanja medicinske prve pomoči in prevozov z reševalnimi vozili.

- Leta 1996 sprejet Projekt razvoja Nujne medicinske pomoči v Sloveniji.
- Leta 1999 Reševalna služba Koroške prevzame organizacijo, izvajanje nujne medicinske pomoči na celotnem teritoriju koroške regije. Organizirajo se ekipe nujne medicinske pomoči po Projektu NMP RS.
- Leta 2000 RSK zaposli dva zdravnika urgentne medicine.
- Leta 2002 sprejet Odlok o Ustanovitvi Zdravstveno reševalnega centra Koroške.
- Leta 2004 zaposlena dva zdravnika urgentne medicine z licenco.

Organiziranost ZRCK pred izvajanja projekta NMP

Od vsega začetka obstoja Reševalne službe, ki sega v leto 1927 pa vse do danes, se je le ta razvijala v skladu s potrebami in možnostmi, ki so bile na razpolago. Njen prvotni namen je bila evakuacija, oskrba in prevoz obolelih in poškodovanih. Od začetka je bila njena glavna dejavnost le prva pomoč poškodovanim in obolelim ter laičen prevoz do zdravstvene ustanove, z leti, postopoma pa se je poleg tega vključevala še medicinska stroka, predvsem z namenom, da bi se že na samem mestu dogodka in med prevozom opravili določeni medicinski postopki in ukrepi, ki bi zagotavljali večje možnosti preživetja obolelega ali poškodovanega.

Zaradi zelo razgibane konfiguracije in težko dostopnega terena Koroške krajine ter redke poseljenosti prebivalstva predvsem na periferiji, s tem pa problematike zagotavljanja čim hitrejšega dostopa do ljudi, kateri so potrebovali intervencijo in prevoz v zdravstveno ustanovo, je bilo smiselno in celo nujno, da se je Reševalna služba organizirala decentralistično in da je razvoj enakomerno potekal istočasno na treh organizacijsko-strateških točkah, iz katerih je bil in še vedno je zelo dobro pokrit celoten teren Koroške krajine.

Do leta 1997 smo na RSK opravljali tako urgentne kot ne urgentne prevoze iz štirih delovnih enot (Ravne na Koroškem, Dravograd, Radlje ob Dravi in Slovenj Gradec) z vsemi

razpoložljivimi vozili in vozniki reševalci. Predvsem pri opravljanju urgentnih prevozov je vedno bolj naraščala potreba po zdravstvenih tehnikih – spremljevalcih, ki bi spremljali poškodovanega ali obolelega med prevozom, kakor tudi potreba po visoko izobraženem strokovnem kadru (zdravnik).

Reševalna vozila so imela v samem začetku razvoja službe le najnujnejšo osnovno opremo (navadna nosila, torbo za prvo pomoč, kisikovo jeklenko s sistemom za aplikacijo kisika in Kramarjeve opornice za imobilizacijo).

Z razvojem avtomobilske industrije je bil pri nabavljanju reševalnih vozil že viden velik napredek, prav tako je bil napredek tudi pri nabavljanju sanitetne in medicinske opreme, manjši napredek pa je bil viden pri zaposlovanju strokovnega kadra (predvsem zdravstvenih tehnikov).

Organiziranost ZRCK po uvedbi projekta NMP

Zaradi specifične konfiguracije terena koroške regije, ki nam že sam narekuje, kako čim bolje izvajati osnovno načelo zdravstva na primarnem nivoju: dostopnost in hitrost intervencije, smo Zavod od leta 1996 organizacijsko decentralizirali v treh glavnih strateških točkah, iz katerih enakomerno pokrivamo teren Koroške regije v celoti. Te strateške točke povezane z organizacijo delovanj zdravstvenih domov (Ravne na Koroškem, Radlje ob Dravi in Slovenj Gradec).

ZRCK svojo organizacijsko – kadrovsko strukturo torej opravlja svojo osnovno dejavnost v treh organizacijsko dislociranih enotah:

- enota ZRCK v Radljah ob Dravi
- enota ZRCK v Slovenj Gradcu
- enota ZRCK na Ravnah na Koroškem

Zavod tako opravlja svojo dejavnost na območju enajstih občin in ene mestne občine (Ravne na Koroškem, Prevalje, Mežica, Črna, Dravograd, Muta, Vuzenica, Radlje ob Dravi, Podvelke, Ribnica na Pohorju, Mislinja in Slovenj Gradec).

Na celotnem teritoriju Koroške krajine živi okoli 74.000 ljudi in meri 1043 km², kar je tesno povezano z načelom dostopnosti in hitrostjo intervencije. Tako enota Ravne na Koroškem pokriva občine Ravne na Koroškem, Prevalje, Mežica, Črna in Dravograda, enota Slovenj Gradec pokriva teritorij mestne občine Slovenj Gradec in občine Mislinja, enota Radlje ob Dravi pa pokriva teritorij občin Radlje ob Dravi, Mute, Vuzenice, Podvelke in Ribnice na Pohorju. Gostota populacije je v glavnem koncentrirana v treh največjih mestih (Ravne na Koroškem, Radlje ob Dravi in Slovenj Gradec), zaradi tega so dislocirane enote organizirane ravno v teh mestih.

Izvajanje NMP

Zavod organizira in izvaja službo nujne medicinske pomoči, ki je namenjena za zagotavljanje neprekinjene nujne medicinske pomoči obolelim in poškodovanim 24 ur na dan vsak dan na območju celotne Koroške regije, v skladu z pravilnikom o NMP, Z;

- dvema ekipama 1a (Dravograd in Črna na Koroškem)
- dvema ekipama 1b (Radlje ob Dravi in Slovenj Gradec)
- prehospitalno enoto (v nadaljevanju PHE) na Ravnah na Koroškem

Zaradi smiselnosti in racionalnosti ter dejanske uporabe PHE, bližine Splošne bolnišnice Slovenj Gradec in glede na število nujnih intervencij, ki bi zahtevale intervencijo PHE, smo le to organizirali na Ravnah na Koroškem.

Na ZRCK si skupaj z vodilnimi delavci zdravstvenih domov koroške regije zelo prizadevamo, da bi izvajali NMP čim bolj v skladu s Pravilnikom o NMP na eni strani, po drugi strani pa si prizadevamo, da bi bil čas od klica pa do prihoda na urgentni primer čim krajši, ter da bi zagotovili kar najbolj strokovno in kvalitetno oskrbo obolelih ali poškodovanih.

S takšnim načinom izvajanja NMP je povprečen čas od klica, ki ga sprejme delavec v dispečerski službi ZRCK pa do prihoda

ekipe NMP na kateri koli kraj v koroški regiji 9,2 minute, prihod v bolnico Slovenj Gradec s kraja intervencije pa je 20 minut.

Izvajanje službe nenujnih prevozov

ZRCK pa poleg izvajanja službe NMP izvaja tudi službo neurgentnih prevozov in dializnih prevozov prav tako v vseh treh enotah ZRCK in na celotnem območju koroške regije 24 ur na dan. Prav tako s takšno organizacijo opravljanja neurgentnih prevozov zagotavljamo zelo kratko čakalno dobo varovancev ter kvalitetne in racionalne prevoze. Neurgentni prevozi se opravljajo z reševalnimi vozili, ki so dobro opremljeni (poleg predpisane osnovne opreme je v vozilih tudi reanimacijski kovček in druga dodatna oprema).

Dispečerska služba ZRCK Ravne na Koroškem

Dispečerska služba deluje neprekinjeno 24 ur na dan vsak dan in sprejema klice, tako za nujne intervencije kot za nenujne prevoze, kakor tudi za intervencije oziroma obiske zdravnikov za območje celotne koroške regije. Dispečer razporeja posamezne delavce na odrejene vožnje, kakor tudi aktivira ekipo NMP. Dispečerji so delavci s srednjo izobrazbo in delovno dobo od 25 do 30 let na tem delovnem mestu.

Zaradi organiziranosti NMP na opisan način, je nujno potrebno nemoteno in učinkovito delovanje dispečerske službe na Ravnah na Koroškem, kjer je stacionirana tudi prehospitarna ekipa. Nujni klic od kjer koli s koroške regije mora priti najprej do dispečerja ZRCK, kajti zelo velikokrat se zgodi, da je bo takšnem klicu potrebna pomoč zdravnika urgentne medicine.

Na podlagi analiz in statistike sprejetih nujnih klicev na ZRCK, smo uvedli tudi diferenciacijo sprejemanja klicev, kar pomeni, da urgentne klice, ki so prej prihajali na 94, prevzame zdravnik urgentne medicine ali urgentni zdravstveni tehnik v dispečerskem centru, s tem hočemo doseči strokoven sprejem nujnega klica, strokovno dajanje navodil klicatelju in direkten sprejem anamneze od klicočega. Hočemo se izogniti izgubljanju dragocenega časa, do katerega prihaja v primerih, ko

uporabnik nujne medicinske pomoči pokliče najprej 112, pove kaj potrebuje, šele nato pa operater ta isti klic preveže v dispečersko službo ZRCK, kjer mora uporabnik še enkrat povedati kar je želel. S tem se izgublja ogromno dragocenega časa.

Dispečerska služba ZRCK, ki je relativno dobro opremljena (GPS, sledenje vozil, lociranje klicev na podlagi hišne številke, računalniška obdelava podatkov, GSM, UKW in drugo) deluje 24 ur na dan in sprejema na svojih telefonskih številkah vse klice, tako za nujne intervencije, nenujne prevoze in obiske zdravnikov.

Zaradi prej naštetih težav z številko 112 ter da bi lahko svojim varovancem na območju koroške regije zagotovili kar se da enostavno številko za uporabo hkrati pa učinkovito uporabo nujne medicinske pomoči smo na Telekom v Ljubljani, na podlagi odločitve Evropske skupnosti št. 91/396/EEC o uvedbi enotne evropske klicne številke za klic v sili (ni samo NMP) 112, sprejete tudi v Sloveniji, ki dopušča možnost, da se poleg nove številke lahko v paralelnem delovanju obdrži tudi obstoječa nacionalna številka za klic v sili, naslovili prošnjo za dodelitev številke skrajšanega izbiranja. Z dodelitvijo takšne številke se bi izognili različnim problemom in zapletom, prebivalcem koroške regije pa omogočili jasno in nedvoumno ravnanje pri aktiviranju uporabe NMP.

Struktura zaposlenih

Sestava zaposlenega kadra je naslednja;
direktor, 2 zdravnik, 1 diplomiran zdravstvenik, 22 zdravstvenih tehnikov, 11 reševalcev, 3 dispečerji, 3 pisarniški referenti, 5 podizvajalcev.

Vozni park

Trenutno je pri nas v uporabi naslednje število vozil;
2 reanomobila, 5 nujnih reševalnih vozil in 9 reševalnih vozil.

Izobraževanje

V ZRCK skrbimo tudi za strokovno izobraževanje in izpopolnjevanje zaposlenega kadra, udeležujemo se strokovnih srečanj in seminarjev, ki so na razpolago, štirje zdravstveni tehniki imajo opravljen tečaj ACLS in so tudi pridobili licenco Evropskega sveta za reanimacijo.

Poseben poudarek pa je namenjen internemu izobraževanju katerega redno organiziramo in sledimo novim smernicam v razvoju urgentne medicine. Za doseganje čim višjega nivoja znanja in usposobljenosti smo v ta namen že pred časom nabavili lutko za temeljne postopke oživljanja odraslih, lutko za dodatne postopke oživljanja odraslih, lutko za vzpostavitev in vzdrževanje dihalne poti ter lutko za temeljne in dodatne postopke oživljanja otrok. Tako da lahko teoretično znanje preizkusimo tudi praktično in ga še dodatno utrdimo, da ob resnični situaciji, ki zahteva hitre in pravilne odločitve tako tudi reagiramo. Organiziramo tudi izobraževanja temeljnih in dodatnih postopkov reanimacije za zdravstvene domove v koroški regiji ter jih na ta način seznanjamo s spremembami na tem področju in ob enem osvežijo svoje znanje ter ga še poglobijo. Na ta način poizkušamo zagotavljati hitro in kvalitetno oskrbo prebivalstva v Koroški regiji, ki potrebuje nujno medicinsko pomoč.

Statistika

Tabela 1: Število nenujnih prevozov od leta 2000 do 2005.

Leto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Št. nenujnih prevozov	12.416	13.967	16.462	16.014	18.038	18.515

Tabela 2: Število intervencij NMP od leta 2000 do 2005.

Leta	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Št. intervencij NMP	2042	1911	1860	2228	2326	2199

PREDNOSTI IN SLABOSTI

Prednosti:

- enotnost službe
- preglednost nad izvajanjem
- racionalnost in smoternost
- homogenost
- hitra dostopnost
- kratki odzivni časi
- enakomerna pokritost terena
- lastna dispečerska služba

Slabosti:

- edini samostojni reševalni zavod v Sloveniji.

ZAKLJUČEK

Zdravstveno reševalni center Koroške želi in mora opravljati svojo primarno dejavnost – izvajanje službe NMP in opravljanje neurgentnih ter dializnih prevozov kar najbolj kvalitetno, hitro in na kar najvišjem strokovnem nivoju, predvsem v korist prebivalcev koroške regije.

Zelo pomembno je, da na dravsko, mežiško in mislinjsko dolino gledamo kot celoto. Izvajanje NMP, ne nujnih in dializnih prevozov bo funkcionalno, racionalno, ekonomično in prebivalstvu prijazno samo takrat, ko se ne bodo ustvarjale meje med občinami in se občine ne bodo zapirale vsaka zase. Da je izvajanje zdravstvene službe ZRCK v prvi vrsti v interesu zavoda samega in seveda tudi ustanoviteljev je vidno iz vsakdanjega življenja.

Korošci smo trdi ljudje. Okorni v besedi in urni pri delu, mrki v bolesi, veseli pri rajju. Ponosni. In vztrajni.



SODELOVANJE NUJNE MEDICINSKE POMOČI TRŽIČ Z GORSKO REŠEVALNO SLUŽBO

Janez Primožič

Splošna nujna medicinska pomoč, ZD Tržič

IZVLEČEK

V članku je predstavljeno sodelovanje ekipe nujne medicinske pomoči Zdravstvenega doma Tržič s postajo Gorske reševalne službe Tržič. Zaradi oblike terena, ki je v veliki meri gorskega značaja, pride večkrat do intervencij reševalnih ekip na nedostopnih in težko dostopnih terenih. Zato ima v tržiški občini sodelovanje z gorsko reševalno službo velik pomen.

Na kratko so opisani organizacija, delo in strokovna usposobljenost gorske reševalne službe. Prav tako so opisani različni vidiki sodelovanja obeh služb, kar je podkrepljeno še s primeri.

V zaključku je prav tako nakazana možnost sodelovanja pri obojestranskem izobraževanju, kar je lahko tudi širši interes služb v drugih krajih.

UVOD

Gorska reševalna služba (GRS) v Tržiču je bila ustanovljena leta 1937. Ob nesreči na območju Storžiča 29. marca 1937, je v snežnem plazju pod Nageljnovimi čermi, pod Škarjevim robom, izgubilo življenje devet mladih tržiških smučarjev in planincev. Ta nesreča, ki velja za največjo v snežnih plazovih pri nas, je bila povod za dokončno ustanovitev Reševalnega odseka pri podružnici Slovenskega planinskega društva v Tržiču. Zgodovino GRS Tržič pa so tudi pozneje večkrat zaznamovali snežni plazovi. (Kavar, 1997).

Danes postaja Gorske reševalne službe Tržič deluje kot ena od 17 postaj GRS Slovenije. S svojim delom pokriva področje občine Tržič: vzhodni del pobočij Dobrče in Begunjščice, pobočja Vrtače, Košutice, južno stran celotnega grebena Košute, severno ostenje Storžiča ter Kriško goro.

Članstvo GRS Tržič šteje 30 članov in štiri pripravnike, ter vodnika lavinskega psa. Dva člana sta zaposlena v NMP ZD Tržič.

Iz tega je razvidno, da je v tržiški občini veliko težko dostopnih in nedostopnih terenov, kamor ekipa nujne medicinske pomoči v primeru intervencije s svojo opremo, znanjem in sposobnostmi ne more priti, ne da bi s tem ogrožala samo sebe.

Tako se je v Tržiču razvilo sodelovanje med ekipo nujne medicinske pomoči in gorsko reševalno službo. Prav člani GRS Tržič so opremljeni in usposobljeni po tehnični in strokovni plati, za gibanje in delo v težko dostopnih in nedostopnih terenih.

Ker so nekateri zaposleni v NMP Tržič tudi člani GRS Tržič, se je nivo kvalitete oskrbe ponesrečencev in nenadno obolelih dvignil na skoraj profesionalno raven.

ORGANIZACIJA GORSKE REŠEVALNE SLUŽBE

Leta 1912 je bila, po nesreči na Stolu, v Kranjski Gori na pobudo Josipa Tičarja in Jerneja Demšarja ustanovljena prva reševalna skupina pri nas, za pomoč tistim ki so v gorah zašli v stisko. GRS Slovenije je organizirana na prostovoljnem nivoju, vendar ima status javne službe, povezuje pa se s policijo, zdravstvom, civilno zaščito, upravo RS za zaščito in reševanje pri Ministrstvu za obrambo in drugimi službami. (Golnar, 1999)

Po načinu izobraževanja pa jo Ministrstvo za zdravje uvršča med polprofesionalne reševalne organizacije, kamor uvrščajo še gasilce, civilno zaščito, potapljače, policiste... Izobraževanje se imenuje "Izobraževanje iz prve in nujne medicinske pomoči" (Ministrstvo za zdravje, 2005).

Naziv gorski reševalec dobi tisti, ki po končanem tri letnem pripravništvu opravi izpit iz tehnike reševanja v gorah in težko dostopnih terenih, ter izpit iz prve pomoči in nujne pomoči.

V vsaki postaji GRS so poleg reševalcev še inštruktorji ki poučujejo tehnike reševanja, zdravniki, reševalci letalci in vodniki lavinskih psov.

OBVEŠČANJE O NESREČI

Aktiviranje članov GRS v primeru potrebe po reševanju poteka preko Centra za obveščanje na telefonsko številko 112. Operater v Centru za obveščanje preko pozivnikov obvesti člane GRS na določenem področju. Enako velja tudi v primeru, ko potrebuje posredovanje GRS ekipa NMP.

V sporočilo o nesreči moramo obvezno navesti:

- kje se je zgodila nesreča
- kdaj se je zgodila nesreča
- kaj se je zgodilo
- koliko je poškodovanih, obolelih
- kaj se na mestu nesreče dogaja
- kakšni so vremenski pogoji in teren za možnost leta helikopterja (Kocjančič, 2000)

V gorah je včasih težko priti do telefona. Mobilna telefonija je ta problem precej zmanjšala. Še vedno pa se nam lahko pripeti nesreča, ko smo brez telefona ali področje nahajanja ni pokrito s signalom. V tem primeru mora pisno sporočilo o nesreči prispeti do obveščevalne točke. Obveščevalne točke so planinske postojanke, visokogorske kmetije in druge postojanke v gorskem svetu ter policijske postaje v dolini. Obveščevalne točke so vidno označene z znakom GRS.

NAJPOGOSTEJŠI NAČINI SODELOVANJA MED SLUŽBAMA

Obe službi se pri svojem delu srečujeta na več načinov, čeprav se v ospredju pojavljajo štirje:

- ko ekipa GRS pokliče službo NMP za pomoč pri akciji v katero so bili klicani iz centra za obveščanje
- kadar sta hkratio aktivirani obe ekipi
- kadar ekipa NMP zaradi nedostopnosti terena ne more do pacienta
- zaradi potrebe po izobraževanju v obeh službah

PRIMERI

Poleti, leta 2000 se je pri plezanju v vzhodni steni Begunjščice ponesrečil alpinistični pripravnik, ki je padel približno 40 m in obvisel na vrvi. V reševanje so se hkrati vključili člani GRS Tržič, NMP Tržič in policijski helikopter. Ker je ponesrečeni visel v navpični, delno previsni steni, tam ni bilo mogoče izvesti postopka imobilizacije. Zato ga je zdravnik reševalec letalec pripel nase, s pomočjo elektromotornega vitla so ju dvignili do helikopterja, (ne da bi ju vkrcali) in tako odleteli na mesto, kjer je čakala ekipa NMP in člani GRS. Ker je ponesrečeni že prej visel v plezalnem pasu, se mu pri tem transportu niso bili povzročeni dodatni premiki.

Helikopter je lebdel nad reševalci, počasi spustil poškodovanega in zdravnika do tal, kjer so ga namestili v vakuumsko blazino, vzpostavili vensko pot in ga oskrbeli za transport. Med tem je helikopter pristal, vanj so naložili ponesrečenca in ga odpeljali v bolnišnico.

Pozimi, leta 2004 sta se pri sankanju iz vrha Ljubelja dve ženski zaleteli v obcestni steber. Pri tem si je ena poškodovala 1. in 2. ledveno vretence, druga pa si je poškodovala koleno. V teku reševanja pa se je nekaj metrov višje še en sankoč zaletel v betonski robnik in si pri tem poškodoval stegnenico(kompliciran zlom). V reševanju so sodelovali člani NMP Tržič (dva zdravnika in en zdravstveni tehnik), ki so oskrbeli poškodovance po medicinski plati. Deset članov GRS Tržič in en član GRS Kranj so poskrbeli za transport ponesrečenih do mejnega platoja Ljubelj, kjer so težko poškodovanko in poškodovanca naložili v helikopter letalske

enote policije, s katerim so jih prepeljali v Klinični center. Ponesrečenko s poškodbo kolena pa so z vozilom NMP Tržič prepeljali v bolnišnico Jesenice.

Prav tako so pozimi 2004 našli nenadno obolelega starejšega gospoda ležečega pred svojim vikendom (CVI). Do njega se ni bilo mogoče pripeljati z reševalnim vozilom NMP Tržič. Za pomoč so zaprosili člane GRS Tržič, ki so po oskrbi bolnika s strani NMP Tržič prepeljali do reševalnega vozila.

V decembru 2005 so bili na klic zdravnice NMP Tržič, preko Centra za obveščanje sklicani člani GRS Tržič, da pomagajo pri transportu obolelega pacienta od domače hiše, do katere je vodila samo strma poledenela kolovozna pot. Člani GRS Tržič so obolelega s pomočjo tipiziranih transportnih sredstev (UT 2000), prepeljali do reševalnega vozila.

SKLEP

Že samo pregled dela reševalnih ekip v tržiški občini od leta 2000 naprej nam pove, da je sodelovanje NMP Tržič z GRS Tržič zelo dobrodošlo. Člani GRS lahko pomagajo na terenih, ki za ekipo NMP predstavljajo problem zaradi dostopa, neprimerne opreme in skrbi za svojo varnost.

Predvsem na področju lastne varnosti moramo biti vedno preudarni in dobro premisliti kje so naše meje. Vsako gibanje na terenih in mestih, kjer se za varno gibanje potrebuje posebna oprema za varno gibanje, delo in napredovanje, je za vse, ki niso usposobljeni za pravilno uporabo te opreme, lahko zelo nevarno. S takšnimi nepremišljenimi dejanji se lahko škoduje sebi in drugim. Zato je zelo pomembno, da v takšnih primerih sodelujemo s tistimi službami, ki so zato usposobljene in opremljene.

Zaradi boljšega sodelovanja obeh ekip, se kaže potreba po izobraževanju tako članov GRS o postopkih nujne medicinske pomoči, kot tudi obratno ekipe NMP o pravilni in varni uporabi opreme za varovanje in varno gibanje na težko dostopnih mestih in v gorah. Ta znanja najlažje podajajo tisti, ki so člani

tako NMP kot GRS. Lahko je zdravstveni tehnik tisti, ki je hkrati alpinist ali alpinistični inštruktor, ali gorski reševalec, ali inštruktor iz tehnike gorskega reševanja, ali gorski vodnik...

ZAKLJUČEK

Sodelovanje NMP Tržič in GRS Tržič se je pokazalo kot zelo dobro, saj je vsem skupni cilj pomagati obolelim in poškodovanim takrat, ko pomoč potrebujejo. Prav ti imajo od tega sodelovanja največjo korist, saj se jim le tako omogoči transport do medicinske oskrbe, ali pa se čas transporta občutno skrajša.

LITERATURA

1. Kavar J. Sledov opravljenega dela čas ne bo izbrisal. V: Zbornik 60 let gorske reševalne službe v Tržiču, kronika postaje GRS Tržič 1987-1996, Tržič 1997.
2. Golnar T. Gorska reševalna služba. Alpinistična šola, Ljubljana 1999.
3. Ministrstvo za zdravje projekt nujne medicinske pomoči v Republiki Sloveniji Delovna skupina za izobraževanje: Izobraževanje iz prve pomoči v gorski reševalni službi Slovenije, dokument št. 8402/2005-11.
4. Kocijančič R. Transport v gorah. V Zbornik predavanj Transport bolnika poškodovanca, sekcija zdravstvenih tehnikov in medicinskih sester – reševalcev. Ljubljana, 22 september 2000; 43-5.

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

POSTERJA





SODELOVANJE EKIPE NUJNE MEDICINSKE POMOČI IN POKLICNE GASILSKE BRIGADE PRI REŠEVANJU POŠKODOVANEGA PLEZALCA

Gregor Kavzer
Reševalna služba, ZD Laško

S sodelavci Reševalne službe Laško, smo se odločili predstaviti nevsakdanjo intervencijo in poudariti pomembnost sodelovanja ekipe NMP in gasilske brigade.

V sredo dne 15.02.2006 ob 17.19 uri smo bili obveščeni, da se je pri plezanju po zamrznjenem slapu poškodoval 37 letni plezalec. Padel naj bi iz višine 20 metrov. Mesto dogodka je soplezalec v paniki zelo slabo opisal, saj je bilo iz pogovora razumeti, da gre za padec nekje v urbanem okolju, ne pa na zelo nedostopnem terenu. Na kraj je takoj odšla ekipa nujne medicinske pomoči Reševalne službe Laško.

Do mesta kjer smo se srečali s kličočim smo prispeli ob 17.22 uri. Od tu pa nam je ostalo še približno 700 metrov hoje po zasneženi in zaledeneli gozdni poti. Z vso potrebno opremo; vakuumsko blazino, zajemalnimi nosili, vratno opornico in reanimacijskim kovčkom smo se odpravili proti poškodovancu. Do njega smo prispeli ob 17.33 uri. Še pred prihodom do poškodovanca smo ugotovili, da ga sami ne bomo mogli prenesti do reševalnega vozila, saj je bila pot do reševalnega vozila široko komaj za stopalo in zasnežena, druga pot, ki smo jo imeli na razpolago pa je bila po strugi potoka, ki pa je bil zaledenel. Zato smo takoj, ob 17.33 uri preko operacijsko komunikacijskega centra 112 na pomoč poklicali poklicno gasilsko brigado iz Celja. Zaradi hitrejšega dostopa poklicne gasilske brigade (nepoznan teren) smo od doma aktivirali

reševalca, ki je poklicno gasilsko brigado z intervencijskim vozilom pričakal v Laškem in jim pokazal pot do kraja dogodka. Poškodovanec je bil ob našem prihodu zmeden, dogodka se ni spominjal in ni bil orientiran (GSC=13), koža je bila bleda, hladna. Tožil je za hudo bolečino v nogi in ramenu. Pritisk je bil 90/60 mmHg, pulz 120 udarcev na minuto, količine kisika v krvi pa zaradi podhlajenosti (Telesna temperatura v SB Celje je bila 34,2° C) na kraju ni bilo mogoče izmeriti, krvavel je iz ust, drugih krvavitev na kraju dogodka ni bilo videti.

Z vratno opornico smo mu imobilizirali vratni del hrbtenice, vzpostavili intravenski kanal (18GA), od medikamentozne terapije je prejel Solu Medrol 125 mg. i.v. in Morphini 1 ml i.v.

Ob 17.52 uri prispe poklicna gasilska brigada skupaj z našim dodatnim reševalcem. S pomočjo zajemalnih nosil smo ga prestavili na vakuumsko blazino nato pa v gasilsko koritasto nosilo. Z vrvjo smo pritrdili vakuumsko blazino v korito, nato pa privezano koritasto nosilo spuščali po zaledenem potoku. Poleg zaledenosti potoka so nas pri prenosu poškodovanca ovirali še 2-3 metrski navpični ledeni spusti. Ob 18.26 uri smo s poškodovancem prispeli do reševalnega vozila. Tu smo poškodovanca še dodatno pokrili z odejo in zamenjali infuzijsko fiziološko raztopino (0.9% NaCl) z ogreto infuzijsko raztopino (HES 6%), saj je bilo jasno videti, da gre pri poškodovancu za začetek podhladitve in večjo krvavitev, ter mu preko Ohio maske aplicirali kisik.

S hitrim in obzirnim transportom smo poškodovanca prepeljali na kirurško prvo pomoč Splošne bolnišnice Celje in ga ob 18.39 uri predali ekipi kirurške prve pomoči.

Nadaljnji diagnostični postopek v SB Celje je pokazal naslednje diagnoze:

- Shock haemorrhagicum
- Haematopneumothorax dex
- Contusio pulmonum dex
- Fr.costarum II.-VIII. dex
- Fr. Claviculae dex

- Fr. Scapulae dex
- Contusio hepatis
- Fr. ossis pubis dex
- Fr. ossis ilei dex
- Fr. condyli med. tibiae dex
- VLC reg prox. et dist. femoris dex.
- VLC cruris sin

V času pripravljanja tega prispevka, je poškodovanec že odpuščen v domačo oskrbo in že sam s pomočjo bergel hodi na redne preveze in kontrole v splošno ambulanto.



PREDSTAVITEV PHE JESENICE

Blaž Čop

PHE Jesenice, ZD Jesenice

S tem plakatom želimo tistemu, ki si ga bo ogledal, na čimbolj razumljiv in enostaven način predstaviti delo naše službe. Zato smo na začetku želeli na krajši način predstaviti nekaj zgodovine, saj je od leta 1948, ko je bila ustanovljena naša postaja, prišlo do številnih sprememb. Te spremembe so bile vidne na vseh področjih. Avtomobili so imeli popolnoma drugačen izgled, imeli so sicer nekaj imobilizacijskega in sanitetnega materiala, zaposleni pa so bili le poklicni vozniki. Ti so že takrat opravljali vse nujne in nenujne prevoze.

Prvi medicinski tehniki so se zaposlili šele leta 1975 in takrat se je prvič močno dvignila raven oskrbe bolnikov. Do danes pa smo v tem, pravzaprav kratkem časovnem obdobju, dosegli veliko višji nivo. Veliko se dela na izboljšanju kakovosti našega dela. Le-to pa želimo dvigniti na vseh vidikih, tako s strani zaposlenih (zdravstvenih tehnikov, medicinskih sester in zdravnikov), kot tudi s strani opreme, vozil, načina izvajanja naših intervencij, rednih strokovnih usposabljanj in seveda dobrega sodelovanja s poklicnimi gasilci, GRS, HNMP, in policijo.

Zagotovo vsak, po svojih najboljših močeh, prispeva, da so lahko končni rezultati vedno boljši. Za boljše razumevanje pa smo na koncu tudi grafično prikazali število in vrsto naših intervencij v letu 2005.



NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

OGLASI





Lifenet RS sprejemna postaja

Sistem za prenos podatkov iz predbolnišničnega v bolnišnično okolje

LIFENET RS sprejemna postaja omogoča zdravnikom v urgentnih sprejemnih postajah pregled in sprejem prehospitalnega 12 kanalnega EKG-ja. Na sprejemni postaji si lahko ogledujemo tudi trenutne spremembe ritma, ki jih monitor defibrilator LIFEPAK 12 na terenu avtomatsko beleži, vitalne znake ter povzetek trendov ali celoten zapis intervencije. Prenos podatkov lahko poteka preko mobilnega telefona ali običajne telefonske linije, kar nam omogoča takojšnjo triažo posameznega dogodka, zvišanje nivoja oskrbe in njene učinkovitosti ter skrajšanje časa do primerne oskrbe pacienta. Sprejete podatke lahko iz RS sprejemne postaje posredujemo v obliki elektronske pošte ali faks-a drugim uporabnikom. Prenos podatkov lahko nadzorujemo preko RS sprejemne postaje ali preko LIFEPAK 12 monitor defibrilatorja.



Medtronic

Prednosti:

- Dostopnost 12-kanalnega EKG-ja in vitalnih znakov pred prihodom v bolnišnico
- Povečanje učinkovitosti, zmanjšanje obsega dela in stroškov
- Triaža pacientov pred prihodom v bolnišnico
- Izboljšana diagnostika
- Posredovanje navodil ekipi na terenu
- Primerjava prejšnjih EKG zapisov z trenutnim EKG zapisom
- Vnaprejšnja priprava ekipe kateterskega laboratorija

AFORM
Ambulance

SLOVENIJA A-FORM d.o.o., Dunajska 51, 1000 Ljubljana
Tel: +386 1 2344 910, faks: 2344 920, e-mail: aform@siol.net - www.aform.si

HRVATSKA A-FORM d.o.o., Ravenska 6, 52100 Pula
Telefon in faks: +385 52 215 460

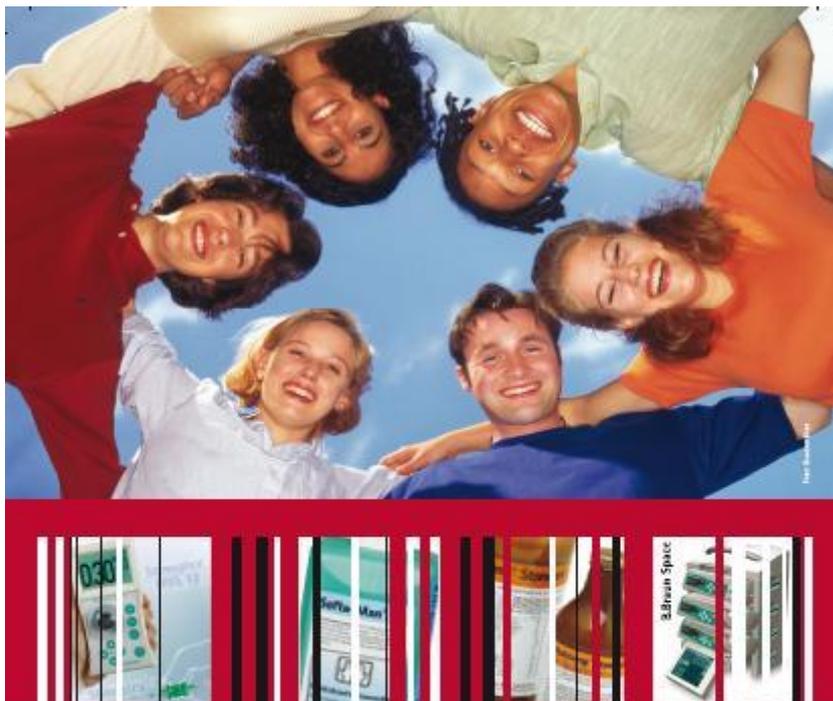


**SKUPAJ REŠUJEMO
ŽIVLJENJA**

Apollonia
MEDICINA TEHNIKA

Apollonia d.o.o., Zaloška 155, 1000 Ljubljana, tel.: 01/548 35 10, fax: 01/540 03 97
www.apollonia-slo.com, e-mail: apollonia@amis.net

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI



Že 16 let oskrbujemo slovenske bolnišnice in lekarne z zdravili
in medicinskimi pripomočki.

Zaupamo izkušnjam.

 **M E D I S** *zdrave
prednote*

Medis, d.o.o.,
Brdničeva 1, Ljubljana
www.medis.si

NUJNI UKREPI V PREDBOLNIŠNIČNI NUJNI MEDICINSKI POMOČI

Meditra d.o.o.
Cesta Andreja Bitenca 68
SI-1000 Ljubljana



tel.: 01 510 69 90
fax.: 01 510 69 95
gem: 040 207 280
mal: meditra@siol.net



ZOLL AED Plus



Polivoltovski defibrilator za hitro defibrilacijo z LCD zaslonom in senzorjem srčne maseže.

ZOLL AED Pro



Polivoltovski defibrilator z ročno funkcijo, svetljen LCD zaslon, tri kanalski EKG monitor, senzor maseže srca.

ZOLL M Series- CCT



Klinični defibrilatorji ZOLL M Series z izvajalnimi in monitoriranimi parametri

Najnovejši defibrilator prilagojen za prehospitalno oskrbo, odlikujejo ga nizka teža, dolga baterijska avtonomija, izredna ergonomija blaznastih...

ZOLL E Series- NOVO!



REVIVANT
Ploščad za izvajanje zanesljive srčne maseže - NOVO!

Ploščad za izvajanje srčne maseže z pomočjo mikro procesorske kontrole in koračvitih elektro motorjev za baterijski pogon. Več na:

www.revivant.com



<http://www.ems.stryker.com>

stryker

STRYKER
uspešen avstrijski proizvajalec nosil s podvojnimi in stolčkov za prenos bolnika

WEINMANN

<http://www.weinmann.de>



Respiratorji MEDIMAT Standard/ a
za kontrolirano in asistirano ventilacijo



Baterijski aspiratorji ACCUVAC



Reanimacijski komplet in nalobnik
ULM, RESCUE PACK



OSNOVNO ZDRAVSTVO GORENJSKE



OE ZD JESENICE

OE ZD BLED

ZD BOHINJ

OE ZD TRŽIČ

OE ZD RADOVLJICA

OE ZD KRANJ

OE ZD ŠKOFJA LOKA

OE ZOBNA POLIKLINIKA KRANJ



ISBN 961-6424-36-X



9 789616 424363