



STROKOVNI SEMINAR

PREPOZNAVANJE IN USTREZNO UKREPANJE OB ŽIVLJENJSKO OGROŽENEM PACIENTU



19. in 20. april 2013, hotel Bernardin, Portorož

Programski odbor

*Igor Crnić – predsednik
Andrej Fink
Tanja Doljak Milost
Simon Korošec
Jože Prestor
Gregor Prosen*

Organizacijski odbor

*Jože Prestor – predsednik
Darko Čander
David Drčar
Branko Kešpert
Janez Kramar
Anton Posavec*

PREPOZNAVANJE IN USTREZNO UKREPANJE OB ŽIVLJENJSKO OGROŽENEM PACIENTU – ELEKTRONSKA IZDAJA

Založnik elektronske izdaje

Zbornica zdravstvene in babiške nege – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic
in zdravstvenih tehnikov Slovenije
Sekcija reševalcev v zdravstvu
Ob železnici 30 A,
1000 Ljubljana

Urednik

Igor Crnić

Recenzenta

Mag. Renata Rajapakse, dr. med., spec.
Asist. Gregor Prosen, dr. med., spec.

Oblikovanje in priprava za spletno izdajo

Jože Prestor

Tiskana izdaja je izšla leta 2013

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 Prepoznavanje in ustrezno ukrepanje ob življenjsko ogroženem pacientu
(2013 ; Portorož)

Strokovni seminar Prepoznavanje in ustrezno ukrepanje ob življenjsko ogroženem pacientu,
19. in 20. april 2013, hotel Bernardin, Portorož [Elektronski vir] / [urednik Igor Crnić]. -
Elektronska izd. - El. knjiga. - Ljubljana : Zbornica zdravstvene in babiške nege - 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 978-961-7021-16-5 (pdf)

1. Dodat. nasl. 2. Crnić, Igor

289033472

KAZALO

| | |
|--|-----|
| UVODNIK; BESEDE UREDNIKA <i>Igor Crnić</i> | 7 |
| UVODNIK; BESEDE PREDSEDNIKA SEKCIJE <i>Jože Prestor</i> | 8 |
| <u>PREGLED PACIENTA IN ŽIVLJENJSKI ZNAKI</u> | |
| STANJE KOŽE IN TIPANJE UTRIPOV KOT SESTAVNI DEL PREGLEDA PACIENTA <i>Tanja Doljak Milost</i> | 13 |
| MERJENJE IN VREDNOTENJE OSNOVNIH ŽIVLJENJSKIH FUNKCIJ <i>David Drčar</i> | 21 |
| KAJ LAHKO REŠEVALCU POVEDO PALPACIJA, PERKUSIJA IN AVSKULTACIJA? <i>Renata Rajapakse</i> | 32 |
| KAKO PRI PREPOZNAVNI STANJA PACIENTA REŠEVALCU POMAGA OSNOVNI NEVROLOŠKI PREGLED? <i>Anton Posavec</i> | 40 |
| <u>Z MEDICINSKIMI APARATI DOPOLNJEN PREGLED</u> | |
| NORMALEN EKG ZAPIS – KAJ NAM GOVORIJO KRIVULJE? <i>Simon Korošec</i> | 47 |
| KAKO NAJ REŠEVALEC BERE EKG ZAPIS IN KATERE MOTNJE SRČNEGA RITMA MORA PREPOZNATI? <i>Simon Korošec</i> | 52 |
| SPREMLJANJE PACIENTOVÉGA DIHANJA – PULZNA OKSIMETRIJA ALI KAPNOMETRIJA <i>Igor Crnić</i> | 57 |
| HITRE KRVNE IN DRUGE PREISKAVE NA TERENU IN V URGENTNI AMBULANTI <i>Branko Kešpert</i> | 71 |
| <u>NUJNI UKREPI REŠEVALCA IN KOMPETENCE</u> | |
| INVAZIVNI POSEGI REŠEVALCA OB PRISOTNOSTI ZDRAVNIKA ALI BREZ <i>Jože Prestor</i> | 85 |
| APLIKACIJA ZDRAVIL PACIENTU OB PRISOTNOSTI ZDRAVNIKA ALI BREZ <i>Renata Rajapakse</i> | 90 |
| <u>NUJNI POSEGI PRI OŽIVLJANJU</u> | |
| PREPOZNAVA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV TAMPONADE SRCA NA TERENU <i>Gregor Prosen, Sabina Zadel</i> | 99 |
| PREPOZNAVA PNEVMOTORAKSA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV TENZIJSKEGA PNEVMOTORAKSA NA TERENU <i>Mateja Škufca</i> | 104 |
| PREPOZNAVA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV MASIVNE PLJUČNE EMBOLIJE NA TERENU <i>Gregor Prosen, Sabina Zadel</i> | 113 |
| PRIPRAVA PACIENTA NA TERAPEVTSKO OHLAJANJE MED IN PO OŽIVLJANJU <i>Janez Kramar</i> | 119 |

NUJNI POSEGI PRI POŠKODOVANCU

| | |
|--|-----|
| <i>ZAUSTAVITEV HUDE KRVAVITVE S POMOČJO SODOBNIH PRIPOMOČKOV IN PRIPRAVKOV</i> <i>Darko Čander</i> | 127 |
| <i>KDAJ JE NARAVNAVANJE DEFORMACIJ OKONČIN OB POŠKODBI NA TERENU POTREBNO IZVESTI IN KAKO?</i> <i>Peter Golob</i> | 133 |
| <i>ALI ZNAMO PRAVILNO OSKRIBETI AMPUTACIJE OKONČIN IN AVULZIJE ZOB NA TERENU?</i> <i>Andrej Fink</i> | 139 |
| <i>KAJ LAHKO NAREDIMO NA TERENU, DA OPEKLINE PACIENTA NE BODO ŽIVLJENJSKO OGROŽALE?</i> <i>Viktor Zrim</i> | 145 |

Prispevki niso lektorirani.

UVODNIK

Besede urednika.

Strokovni seminar, ki ga spremlja knjiga, ki jo držite v rokah je še eden v nizu strokovnih srečanj v organizaciji naše sekcije. Iz leta v leto in iz srečanja v srečanje se brez sence dvoma razvijamo. Razvijamo se kot sekcija, kot reševalci - poklicna skupina, kot strokovnjaki na svojem področju in predvsem kot ljudje.

Naši seminarji so vsakič znova izpostavljeni idejam članov. Od nekdanjih zbornikov spetih s spiralno vezavo do danes že pravih knjig, ki so postale iskano gradivo tako v izobraževalnih kot v zdravstvenih ustanovah. Seminarje smo prav tako od preprostih predavanj danes pripeljali do skrbno organiziranih dogodkov, ki zapolnijo cel dan in nudijo obilo teoretičnih in praktičnih vsebin. Nekatere seminarje smo preoblikovali v tečaje, vključili smo preizkuse znanja in izdajamo validna potrdila, ki so v ponos tako organizatorjem kot udeležencem.

Tokratni seminar vsebuje od vsega po malo, celo enostavno preverjanje znanja. Recenzija zbornika pa ga bogati s tisto strokovno dodano vrednostjo, ki je en ciljev delovanja naše sekcije. Verjamem, da bo knjiga, ki jo držite v rokah mnogim v pomoč pri pridobivanju novih znanj in osveževanju številnih stvari, ki so nam bile podane na naši poklicni poti. Tokrat smo po mnogih že obdelanih vsebinah šli korak nazaj, na začetek. Prvi korak, prepoznavanje ogrožajočih stanj je eno od področij s katerim se dnevno srečujemo in prav zato smo ocenili, da je to vsebina, ki jo je smiselno ponuditi naši poklicni skupini in skupaj poglobiti znanje. Zahvaljujem se vsem avtorjem in recenzentoma za trud in čas, ki so ga vložili v pripravo tega seminarja in publikacije. Predvsem pa hvala vsem kolegom in zainteresiranim bralcem te knjige, ki so glavni motiv obstoja in strokovnega razvoja sekcije.

Igor Crnić

Besede predsednika sekcije.

Strokovno srečanje Prepoznavanja in ustreznega ukrepanja ob življenjsko ogroženemu pacientu je zadnje v ciklu strokovnih dogodkov organiziranih s strani vodstva sekcije, ki ravno na tem srečanju zaključuje delo drugega izvoljenega štiriletnega obdobja. V skladu s Statutom Zbornice – Zveze ima namreč vsak funkcionar možnost biti izvoljen le še v drugi mandat, potem pa mora svoje mesto prepustiti drugemu članu združenja. Ta uvodnik zato namenjam kratkemu sprehodu skozi delo Izvršnega odbora Sekcije reševalcev v zdravstvu v mandatih 2005 – 2009 in 2009 – 2013.

Predsednik in člani izvršnega odbora, ki so skupaj vodili strokovno združenje od maja leta 2005, ko so bili izvoljeni na strokovnem srečanju v Bovcu z nosilno temo obravnave otrok v predbolnišnični nujni medicinski pomoči. Leta 2006 je bil organiziran dvodnevni seminar v Kranjski Gori z naslovom Nujni ukrepi v predbolnišnični NMP. Seminar je imel kar 230 udeležencev, kar je v današnjem času povsem druga dimenzija. Delavnice so bile privlačne, na seminarju smo prvič organizirali tudi sklop prostih tem in prikazov primerov. Istega leta 2006 smo organizirali še dva enodnevna seminarja, februarja iz imobilizacije in oktobra iz ukrepanja ob množični nesreči. Na slednji se je na IC URSZR Ig zbralo le na izvedbi vaje množične nesreče skupaj 150 reševalcev, gasilce vin policistov. Leta 2006 smo sodelovali tudi v skupnem projektu s Sekcijo MS in ZT v urgenci ter v anesteziologiji, transfuziji in intenzivni terapiji na sejmu Zdravje v Celju.

Tudi leto 2007 je bilo zelo aktivno. Dvodnevni seminar o obravnavi starostnika sicer kljub izbornim predavateljem ni prepričal k večji udeležbi, a je Sekcija reševalce v zdravstvu organizirala pomemben seminar o poklicu reševalca – je to poklic, poslanstvo ali izziv. Okrogla miza s cenjenimi strokovnjaki je odprla mnoga vprašanja, ki smo jih večinoma uspeli v naslednjih letih odgovoriti. Leto 2007 je bilo na pobudo ZD Slovenske Konjice organizirano tekmovanje ekip NMP, ki je bilo zelo uspešno in je napovedovalo nadaljevanje dogodka v prihodnosti.

Obravnava amputacij in opeklin v NMP je leta 2008 privabila 220 udeležencev v Mursko Soboto, v nadaljevanju seminarja je sledila še delavnica iz imobilizacije za dodatnih 60 udeležencev. Ne enodnevnem seminarju smo se dotaknili zelo aktualne problematike – izvajanje nujne vožnje ali kako smo se naučili varno upravljati reševalno vozilo. Leto kasneje je bilo organizirano dvodnevno srečanje enako kot v Murski Soboti – vodilna tema srečanje je bila obravnava sladkornega bolnika z akutnimi zapleti, v nadaljevanju pa je bila izvedena delavnica iz temeljnih postopkov oživljanja z uporabo AED. Na istem strokovnem srečanju je članstvo izrazilo zaupanje predsedniku in izvršnemu odboru še za en štiriletni mandat. V letu 2009 je Sekcija reševalcev v zdravstvu s svojimi inštruktorji in predavateljmi sodelovala na strokovnem srečanju kolegic v splošni medicini in v patronažni dejavnosti.

Sekcija reševalcev v zdravstvu je leta 2010 praznovala 20 letnico delovanja. Slavnostna akademija je bila izvedena v sklopu dvodnevnega strokovnega srečanja v Gozd Martuljku, ki je bilo v celoti namenjeno delovanju in zgodovini strokovnega združenja. Enodnevno strokovno srečanje smo izvedli skupaj s Sekcijo MS in ZT na internistično –

infektološkem področju z naslovom Obravnava pacientov z nalezljivimi boleznimi v predbolnišničnem okolju. Jeseni istega leta je sekcije ponudila zdravstvenim zavodom in regijskim strokovnim društvom MS, B in ZT prvi izobraževalni modul – Temeljni postopki oživljanja z uporabo AED.

Spremembe na področju izobrazbene strukture reševalcev so narekovala tudi odpiranje tabu vsebin znotraj organizacije NMP. Leta 2011 je bil organiziran dvodnevni seminar v Velenju s pomenljivim naslovom Zdravila v rokah reševalcev, jeseni pa v Mariboru Oskrba dihalne poti in umetna ventilacija v predbolnišničnem okolju. Udeležbo na strokovnih srečanjih so pošteno zajezile posledice gospodarske kriza, ki so se odražale v poslovanju zdravstvenih zavodov. Zato se je IO Sekcija reševalcev v zdravstvu odločil, da pripravlja kratke, intenzivne in usmerjene delavnice za reševalce. Leta 2012 sta bili poleg dvodnevnega seminarja Droge – prepoznavanje in ukrepanje v NMP ponovljeni delavnici iz oskrbe dihalen poti in imobilizacije. Obe vsebini sta že oblikovani kot izobraževalni modul, pripravlja pa se še četrta vsebina, monitoring in EKG za reševalce. Leta 2012 je Sekcija reševalcev v zdravstvu na predlog ZD Slovenske Konjice prevzela tudi nosilno vlogo pri organizaciji še 6. Strokovno izobraževalnega tekmovanja na Rogli. V raziskavi, ki jo je združene izvedlo med reševalci junija 2012, je bilo ugotovljeno, da se je izobrazbena struktura reševalcev v zadnjih 8 letih bistveno spremenila in bo leta 2015 dosegla načrtovana razmerja, ki jih je delovna skupina za izobraževanje začrtala že leta 2003.

Vključenost v razvoj politike zdravstvene nege, nujne medicinske pomoči in zdravstva na splošno ostajajo poleg skrbi za strokovni razvoj in spremljanje poklicne skupine tudi v naprej ena od ključnih nalog Sekcije reševalcev v zdravstvu. Novemu vodstvu želimo veliko zadovoljstva pri vodenju poklicne skupine ter naj njihova prizadevanja spremlja podpora in razumevanje reševalcev in širše strokovne ter splošne javnosti.

Predsednik Sekcije reševalcev v zdravstvu

Jože Prestor



**PREGLED
PACIENTA IN
ŽIVLJENJSKI ZNAKI**



<http://www.resevalci.org>

STANJE KOŽE IN TIPANJE UTRIPOV KOT SESTAVNI DEL PREGLEDA PACIENTA

Tanja Doljak Milost

Zdravstveni dom Nova Gorica, Služba za nujno medicinsko pomoč

1 Uvod

Koža pokriva površino telesa in je največji organ telesa. Predstavlja 15 % telesne teže, s površino 1,5–2 m² pri odraslem (Štiblar Martinčič et al., 2007). Osnovna naloga kože je, da zagotavlja konstantne pogoje za zapletene biokemične procese, ki omogočajo normalno delovanje človeškega organizma (Kansky et al., 2002).

Človeško oko vedno najprej zazna oblike sočloveka, ki ga v veliki meri predstavlja koža. Reševalci se večkrat ne zavedamo, koliko informacij o pacientovem stanju sporoča koža. Članek najprej povzema fiziologijo dogajanja v koži, predstavlja nekatera nujna stanja in kaj koža sporoča v teh nujnih stanjih. V nadaljevanju govori o perifernih pulzih, in sicer kje in kako jih tipamo. Vse tisto, kar glede kože in perifernih pulzov zaznavamo, je treba povezati s stanjem pacienta.

1.1 Fiziološke osnove

Zakaj se simptomi nekega nujnega stanja ali poslabšanja kroničnega obolenja kažejo tudi na koži in zakaj je pomembno, da jih pri pregledu pacienta zaznamo? Za razumevanje vzroka sprememb na koži obnovimo del fiziologije, kot jo predstavljata Guyton in Hall v knjigi Medicinska fiziologija.

Barva in temperatura kože sta odvisni od prekrvavitve, ki je odvisna od tonusa krvnih žil. Če se žilni tonus poveča, se krvne žile skrčijo. Posledica je zmanjšana prekrvavitev. Krvne žile imajo vedno svoj osnovni tonus, ki je uravnan z ravnovesjem simpatika in parasimpatika. V stresni situaciji za telo se žilni tonus poveča s pomočjo simpatika in hormonov kateholaminov ter angiotenzina, ki povzročajo vazokonstrikcijo v koži. Posledica je bleda, hladna koža. Ker simpatik vpliva tudi na povečano izločanje znojnic, je koža ob tem še potna.

Prekrvavitev kože je lahko spremenjena tudi ob prisotnosti nekaterih drugih neurotransmiterjev, ki prekrijejo/izničijo učinek vazokonstrikcije, na primer histamin, ki povzroča vazodilatacijo, in poveča prepustnost krvnih žil, na primer anafilaksija. Podobno delujejo tudi endotoksini mikroorganizmov pri sepsi.

Ob slabi oksigenaciji krvi je prekrvavitev kože normalna, opazna postane pomodrelost – cianoza. Primer je pljučni edem. Cianoza je prisotna tudi v primeru znatno upočasnjene cirkulacije, ki ima za posledico lokalno hipoksijo, kar v praksi vidimo pri globoki venski trombozi (GVT).

2 Opazovanje kože in vidnih sprememb

2.1 Stanja z aktivacijo simpatika in vazokonstriktorjev (bleda, hladna, potna koža)

- Akutna krvavitev pri poškodbi, hematemeza, melena, opekline, dehidracija in ostala stanja, pri katerih pride do izgube tekočine

So nujna stanja, ko pride do tolikšne izgube krvi ali telesnih tekočin, da se začnejo pojavljati znaki šoka. V primeru odraslega je to > 750 ml krvi pri akutni krvavitvi (Grmec, 2008). Ob izgubi krvi / telesnih tekočin >1,5l pade sistemski arterijski tlak. Krvni tlak je pomemben dejavnik, ki določa prekrvavitev organov in tkiv. Ob tem pride tudi do zmanjšanega venskega priliva, kar vodi v zmanjšan minutni srčni iztis in posledično slabše prekrvavitve tkiv. Istočasno zmanjšan pretok krvi skozi ledvice aktivira sistem renin – angiotenzin. Simpatik sproži izločanje kateholaminov. To se kaže v nastanku vazokonstrikcije v celem organizmu, razen srcu in možganih. Posledica je hladna, bleda in potna koža.

- Kardiogeni šok

Cirkulacijski šok je stanje premajhne prekrvavitve organov in njihove preskrbe s kisikom, tako da presnovne potrebe niso zadovoljene kljub kompenzacijskim mehanizmom (Rode, 1998). Kadar je moten predvsem iztis levega prekata, pride ob padcu minutnega volumna do kardiogenega šoka. Ko pa je motena predvsem polnitev levega prekata, pride ob zastoju krvi v pljučnem venskem sistemu do pljučnega edema (omenjen v nadaljevanju). Za kardiogeni šok je značilno levostransko popuščanje črpalne funkcije srca (Grmec, 2008). Pri bolniku je opazna hladna periferija s potno kožo, slabo tipen in pospešen pulz.

- Hipoglikemija

Je nenaden padec krvnega sladkorja v krvi, ki zagotavlja normalno delovanje možganov (Žmavc, 2008). Ob tem se sproščajo inzulinu nasprotni hormoni kateholamini, aktivira se simpatik. Klinični znaki izločanja kateholaminov so: znojenje, bledica, palpitacije, tahikardija, tremor prstov, zvišanje krvnega tlaka. Vsi ostali znaki (zmedenost, lakota, krči, nezavest ...) so posledica nevroglukopenije.

- Akutna bolečina (prsna, abdominalna, poškodbe ...)

Navadno jo spremlja potenje, bledica, hladna koža in tahikardija. Tudi v teh primerih gre za »reakcijo boja ali bega«, ki jo povzroča aktiviran simpatik in sproščanje kateholaminov.

2.2 Stanja z dilatacijo žilja v koži (pordela, topla koža)

- Anafilaktična reakcija

Je alergijska reakcija, ob kateri se pri senzibilizirani osebi v krvni obtok iz aktiviranih mastocitov in bazofilcev sproščajo histamin in drugi mediatorji. Povzročajo dilatacijo ven (poveča se »venski bazen«), dilatacijo arteriol (padec krvnega tlaka) in povečajo prepustnost kapilar (hitra izguba tekočine v medcelični prostor). Največji učinek imajo na organe, ki vsebujejo največ mastocitov. To so koža, dihala, prebavila, srce in ožilje. Koža je pri anafilaktičnem šoku posuta z urtikami in srbi.

– Sepsa

Pri sepsi pride do okužbe več tkiv/organov, kar se kaže v sistemski prizadetosti, ki vodi do septičnega šoka. Septični šok ima višjo stopnjo smrtnosti kot ostale vrste šoka. Značilnost so: povišana telesna temperatura, izrazita vazodilatacija plovnic v telesu, tahikardija, visok pulzni tlak, goščenje krvi in nastanek mikrotrombov. Eden izmed zapletov sepse je diseminirana intravaskularna koagulacija (DIK). V zgodnji fazi septičnega šoka so okončine tople, rožnate, pozneje v dekompenzirani fazi šoka pa so zaradi popuščenja krvnega obtoka hladnejše z bledo in modrikasto kožo. Neredko se pojavi ikterus, akrocianoza in petehije (Žmavc, 2008).

– Nevrogeni šok

Nastane zaradi izgube ravnovesja med simpatikom in parasimpatikom pri uravnavanju tonusa gladkega mišičja žilja. Zmanjša se sistemski žilni upor (poveča se »venski bazen«), posledično je manjši venski priliv v srce. Nevrogeni šok je posledica poškodb osrednjega živčnega sistema in poškodb (popolnih ali nepopolnih) hrbtenjače pri poškodbi hrbtenice (Grmec, 2008). V klinični sliki je koža topla in suha, prisotna so hipotenzija, bradikardija in nevrološki izpadi.

2.3 Stanja z znižano oksigenacijo (cianoza)

– Stanja, kjer je zaprta dihalna pot: nezavest, epileptični napad, tujek v dihalih

V teh primerih zrak zaradi zapore ne more vstopati v pljuča, posledica je pomanjkljiva oksigenacija krvi.

– Astma

Je stanje, kjer gre dejansko za zaporo dihalne poti, vendar na drugem nivoju, kot je opisano v prejšnjem odstavku, zato jo obravnavamo ločeno. Astma je kronično vnetje spodnjih dihalnih poti, ki nastane zaradi bronhospazma in hipersekrecije bronhialnega epitela (spazem). Rezultat je izrazito povečan upor v spodnjih dihalnih poteh, kar privede do zadrževanje zraka ob izdihu in napihnjenosti pljuč (Žmavc, 2008). Motena je oksigenacija krvi. Navadno je ob napadu prisotna tudi aktivacija simpatika, zaradi česar je koža bleda, hladna, potna, pulz pa pospešen.

– Stanja, kjer gre za moteno difuzijsko sposobnost pljuč

Pljučni edem, kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB), pljučnica, akutni respiratorni distress sindrom (ARDS), emfizem ... V teh primerih je motena izmenjava kisika in ogljikovega dioksida v alveolah in posledično pride do pomanjkljive oksigenacije krvi. Koža je hladna, cianotična, bleda, znojna ...

– Stanja, kjer je oviran pretok krvi skozi pljuča

Pljučna embolija (PE). Kot zapiše v Nujnih stanjih Žmavc so vzrok PE veliki strdki iz ven spodnjih okončin ali medenice, ki zamašijo glavne veje pljučne arterije, ali pa manjši strdki, zrak, maščoba, druga tekočina ..., ki zamašijo večino pljučnih kapilar. V obeh primerih zaradi motenega ali popolnoma zaprtega pretoka krvi skozi pljuča ne pride do oksigenacije krvi.

3 Merjenje srčnega utripa

Pregled pacienta vključuje tudi oceno in beleženje arterijskih pulzov.

Tipanje pulza je ena izmed preiskav arterijskega ožilja. S klinično preiskavo arterij ugotavljamo njihovo prehodnost in obenem dobimo pomembne informacije o srčni funkciji (Rakovec, 1998).

Periferni pulz je valovanje, ki se prenaša po arterijah. Ustvarja ga stisk srčnega ventrikla, ki potisne kri v aorto. Z vsakim stiskom ventriklov (iztisni volumen) kri deluje na steno aorte, jo razširi in ustvarja valovanje, ki se prenaša kot pulz v najbolj oddaljene arterije (Ivanuša, Železnik, 2008).

Pulz na nogi zaostane med 0,2 do 0,5 sekunde za kontrakcijo srca (Rakovec, 1998).

Pulz je eden izmed podatkov o delovanju kardiovaskularnega sistema. Volumen krvi, ki jo srce iztisne v 1 minuti, je minutni volumen srca (MVS), tj. enkratni iztis krvi iz ventrikla (utripni volumen – UV), pomnožen s srčno frekvenco (SF) v minuti (Ivanuša, Železnik, 2008).

Počasen, hiter ali nepravilen pulz opozarja na neustrezen minutni volumen srca.

Med ocenjevanjem pulza smo pozorni na frekvenco, ritem, polnjenost in izgled krvnih žil (prisotnost zatrdlin, vozlov ...) (Hill, Smith, 1990).

Zanimiv namig preberemo v poglavju ocenjevanje šoka (Fowler et al., 2008), da prisotnost pulza na radialni arteriji pomeni sistolični tlak vsaj 80 mmHg, na femoralni arteriji vsaj 70 mmHg in na carotidi vsaj 60 mmHg.

Že navedena avtorja (Hill, Smith, 1990) opozarjata, da ocena krvnega pritiska le na podlagi tipanja arterijskih pulzov brez uporabe aparata za merjenje krvnega tlaka ni zanesljiva.

3.1 Lastnosti pulza

- **Frekvenca** (pogostost) je število utripov v 1 minuti (pri odraslem od 60 do 80, v povprečju okrog 70, pri starostnikih nekoliko manj). Tahikardija je naglo utripanje srca, ki se kaže kot zvišano število utripov v minuti (nad 100). Bradikardija je upočasnjeno utripanje srca, ki se kaže kot znižano število utripov (pod 60) v minuti (Ivanuša, Železnik, 2008).

Tabela 1: Povprečne normalne vrednosti pulza pri otroku

| Starost (let) | < 1 | 1–2 | 2–5 | 5–12 | > 12 |
|---------------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Pulz (/ min.) | 110–160 | 100–150 | 95–140 | 80–120 | 60–100 |

- **Ritem** – pulz je ritmičen, če si utripi sledijo v enakomernih časovnih presledkih. Pulz je aritmičen, če so časovni presledki med posameznimi utripi različno dolgi in neenakomerni. Če je ritem pulza nepravilen, je treba primerjati radialni pulz z apikalnim (Ivanuša, Železnik, 2008).

Čeprav dobimo s tipanjem pulza pomembne informacije o frekvenci in srčnem ritmu, je avskultacija srca za ta namen natančnejša metoda (Rakovec, 1998).

Apikalni pulz izmerimo z uporabo stetoskopa na konici vršička srčne mišice. Najpogostejše mesto avskultacije je peti interkostalni prostor v srednji klavikularni liniji. Če so šumi pravilni, štejemo 30 sekund in pomnožimo z dve. Če so utripi nepravilni, štejemo celo minuto. Pogosto se ga uporablja za avskultacijo srčnega ritma pri dojenčkih zaradi težjega otipanja perifernega utripa.

Apikalni pulz ni valovanje, ki se prenaša po arterijah, ampak je šum, ki ga povzroča krčenje srčne mišice. Med zapiranjem trikuspidalne zaklopke (med desnim atrijem in ventrikulom) in mitralne zaklopke (med levim atrijem in ventrikulom) se sliši šum S_1 , pri zapiranju pljučne in aortne zaklopke pa šum S_2 . Vsak srčni utrip je kombinacija šumov S_1 in S_2 (Ivanuša, Železnik, 2008).

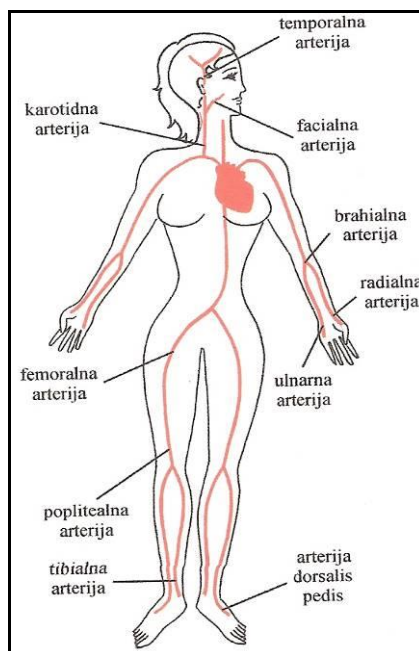
- **Jakost (polnjenost)** perifernega utripa kaže moč srčne mišice, s katero iztisne kri v aorto. Če ta moč pade, postane pulz na periferiji slaboten in težko tipliv (nitasti pulz). Močan srčni utrip pomeni povečan udarni volumen srca. Periferni pulz kaže na stanje pretoka krvi v nekaterih področjih (npr. dobro polnjen pulz na nogi pomeni dober pretok krvi v nogi). Če je periferni pulz slaboten, so distalna tkiva neustrezno prekrvavljena (Ivanuša, Železnik, 2008).

Tabela 2: Lestvica ocenjevanja jakosti/polnjenosti pulza

| | |
|----|--------------------------------------|
| 0 | netipen periferni pulz |
| 1+ | šibek periferni pulz |
| 2+ | skoraj normalno tipen periferni pulz |
| 3+ | normalno tipen periferni pulz |
| 4+ | močan periferni pulz |

4 Tipanje perifernega pulza

Pri preiskavi pulzov tipamo obe radialni arteriji, ulnarni, brahialni, karotidni, femoralni, poplitealni, a. dorsalis pedis in tibias posterior (Slika 1).



Slika 1: Mesta merjenja srčnega utripa (levo)

Pulze na velikih arterijah moramo znati otipati z gotovostjo, kar je še posebej pomembno med oživiljanjem (Žontar, Kvas, 2011).

Medicinska sestra tipa pulz z rahlim pritiskom (dveh ali treh prstov) arterije ob spodaj ležečo kost ali mišico. Včasih je pulz slabo tipljiv, s pomočjo aparatov pa je tak pulz boljše slišen (Doppler, ultrazvok, slušalke) (Ivanuša, Železnik, 2008).

Arterijo tipamo z več prsti zato, ker lahko z močjo, s katero pritisnemo proksimalni prst, da bi izginile pulzacije pod distalnim prstom, približno ocenimo višino krvnega tlaka. Za tipanje brahialne in femoralne arterije priporočajo uporabo palca, ki pa ni primeren, ko gre za zelo slaboten pulz (Rakek, 1998).

Pulza ne smemo tipati s palcem, ker na ta način tipamo lastni srčni utrip in s tem dobimo nepravne vrednosti (Žontar, Kvas, 2011).

Ob tipanju pulza moramo biti pozorni na možnost, da otipamo lasten pulz. Da se izognimo napaki, preverimo pacientov apikalni pulz oziroma istočasno otipamo svojega (Hill, Smith, 1990).

4.1 Dejavniki, ki vplivajo na lastnosti pulza:

– Starost (Tabela 1)

– Zdravila

Antiaritmiki, simpatikomimetiki in kardiotoniki vplivajo na hitrost in ritem pulza; veliki odmerki narkotičnih analgetikov upočasnijo srčno frekvenco, enako anestetiki. Spodbujevalci CŽS lahko pospešijo pulz.

– Aktivnosti

Fizična aktivnost normalno pospeši pulz. Fizično zdravim osebam, ki so v dobri kondiciji, se po aktivnosti pulz hitreje umiri.

Stimulacija parasimpatika je najmočnejša med počitkom. Frekvenca utripov upade s 100 na 70/min (Anselme et al., 1999).

– Spremembe položaja

Pulz je pospešen pri spremembi iz ležečega v sedeči ali stoječi položaj.

– Izpostavljenost topemu ali hladnemu okolju

Toplota pospeši delovanje srca (Ivanuša, Železnik, 2008).

Hipoteza raziskave (McGuire, Walter, 2007), da srčna frekvenca naraste s temperaturo okolja in upade v hladnem okolju, je bila delno potrjena. Rezultati potrjujejo, da v toplem okolju srčna frekvenca opazno naraste, medtem ko hladno okolje nima bistvenega vpliva na znižanje srčnega pulza.

4.2 Kje tipamo pulz?

Tabela 3: Najprimernejša mesta za merjenje pulza

| ARTERIJA | PREDEL TELESA | KRITERIJI ZA OCENO PULZA |
|-------------------------|--|---|
| Temporalna arterija | Predel senčnice, zgoraj in lateralno od očesa. | Primerno za merjenje pri otrocih. |
| Karotidna arterija | Na vratu, vzdolž prednjega roba sternokleidomastoidne mišice. | Primerno za merjenje med srčnim zastojem, šokom, kadar pulz ni drugod tipljiv. |
| Apikalni šumi | Med četrtim in petim medrebrnim prostorom v srednji ključnični liniji. | Mesto za poslušanje srčnih šumov. |
| Brahialna arterija | V komolčnem pregibu. | Ocena stanja cirkulacije v podlaktu. Mesto za merjenje krvnega tlaka. |
| Radialna arterija | Palčna stran zapestja. | Pogosto mesto merjenja pulza. Ocena stanja prekrvavljenosti dlani, roke. |
| Ulnarna arterija | Mezinčna stran zapestja. | Ocena stanja prekrvavljenosti dlani. Uporabna za Allenov test (test za oceno motenj prekrvavitve radialne in ulnarne arterije). |
| Femoralna arterija | V predelu dimelj (ingvinalni predel). | Primerna za merjenje med šokom. Ocena stanja prekrvavljenosti noge. |
| Poplitealna arterija | Pod kolenom. | Ocena stanja prekrvavljenosti goleni. |
| Tibialna arterija | V sredini pod notranjim gležnjem. | Ocena stanja prekrvavljenosti stopala. |
| Arterija dorzalis pedis | Na hrbtišču stopala med kitami palca in drugega prsta. | Ocena stanja cirkulacije stopala. |

5 Zaključek

Ko pričnemo s fizičnim pregledom in oceno bolnikovega zdravstvenega stanja, bolnika pregledamo od glave do pet (Ivanuša, Železnik, 2008). Reševalci se v timu NMP vsakodnevno srečujemo z bolniki/poškodovanci, katerih zdravstveno stanje zahteva hitro ukrepanje po ABCDE-protokolu.

Ko pregledujemo C-cirkulacijo/krvni obtok, si ogledamo barvo kože (modra, rožnata, blede, lisasta), ocenimo njeno temperaturo (hladna, topla), izmerimo frekvenco pulza in kapilarno polnitev (podaljšan čas >2 sekundi) lahko pomeni, da je periferna prekrvavitev slaba (Remškar, 2011).

Takoj, ko ima poškodovanec zagotovljeno prosto dihalno pot in primerno ventilacijo, preverimo frekvenco in kvaliteto pulza v zapestju, dojenčku na brahialni arteriji. Preverjanje pulza na vratu ni potrebno, če je poškodovanec buden in ima tipne periferne pulze. Istočasno preverimo stanje kože, barvo, temperaturo ter pri dojenčkih in majhnih otrocih kapilarni povratek (Campbell et al. 2008). Stanje krvnega obtoka oziroma stopnjo šoka glede na količino izgubljene krvi lahko hitro ocenimo z oceno

stanja zavesti, s tipanjem pulzev, merjenjem krvnega tlaka, po barvi kože poškodovanca in z oceno časa kapilarnega povratka (Mally, 2008).

Zgoraj napisana priporočila in trditve naj bodo vodilo za vsakdanje delo in zavedanje pomembnosti izgleda kože in tipanja pulzov.

6 Seznam literature

- Campbell JE, Stevens JT, Charpentier L. *Assessment and Initial Management of the Trauma Patient*. In: Campbell JE. *International Trauma Life Support for Prehospital Care Providers*. American College of Emergency Physicians; 2008.
- Fowler RL., Pepe PE, Stevens JT. *Shock Evaluation and Management*. In: Campbell JE. *International Trauma Life Support for Prehospital Care Providers*. American College of Emergency Physicians; 2008.
- Grmec Š. *Aritmije in šok*. In: *Nujna stanja*. Združenje zdravnikov družinske medicine. Ljubljana; 2008.
- Guyton AC, Hall JE. *Medical Physiology*; 2006.
- Hill RD, Smith RB. *Examination of the Extremities: Pulses, Bruits, and Phlebitis*. 1990. Dostopno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK350/> (25.3.2013)
- Ivanuša A, Železnik D. *Standardi Aktivnosti Zdravstvene nege*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za Zdravstvene vede; 2008.
- Kansky A . *Zgradba in funkcija kože*. In: Kansky A in sodelavci. *Kožne in spolne bolezni*. Ljubljana: Združenje slovenskih dermatovenerologov; 2002.
- McGuire A, Walter C. *The Effect OF External Temperature on Heart Rate and Blood Pressure*. CU Boulder, Fall 2007. Dostopno na: <http://www.colorado.edu/eeb/courses/1230jbasey/abstracts%202007/5.htm> (25.3.2013)
- Mally Š. *Obravnavanje poškodovancev v predbolnišničnem okolju*. In: Grmec Š, Čretnik A ,eds. *Oskrba poškodovancev v predbolnišničnem okolju*. Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola; 2006.
- Périlleux E, Anselme B, Richard D. *Biologija človeka, Anatomija, fiziologija, zdravje*. Državna založba Slovenije; 1999.
- Rakovec P. *Bolezni srca in ožilja*. In: Kocjančič A, Mrevlje F. *Interna medicina*. Ljubljana: Tiskarna Mladinska knjiga; 1998.
- Remškar D. *Žepni vodnik za obravnavo nujnih stanj*. Društvo medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Ljubljana; 2011.
- Roškar Z, Čretnik A. *Začetna obravnava poškodovanega otroka*. In: Grmec Š, Čretnik A, eds. *Oskrba poškodovancev v predbolnišničnem okolju*. Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola; 2006.
- Rode P. *Kardiogeni šok*. In: Kocjančič A, Mrevlje F. *Interna medicina*. Ljubljana: Tiskarna Mladinska knjiga; 1998.
- Skinder Savič K, Kalender Smajlovič S, Selan N. *Merjenje, nadzor, dokumentiranje vitalnih in drugih pomembnih znakov za oceno pacietovega stanja*. In: Savič BS, Kaučič BM, eds. *Teoretične in praktične osnove zdravstvene nege*. Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice; 2010.
- Stjepanović Vračar A. *Nadzor vitalnih funkcij*. In: Žontar T, Kvas A. *Nove smernice pri obravnavi življenjsko ogroženega bolnika s srčno-žilnimi obolenji*. XXVIII. strokovno srečanje; Radenci 3.–4. junij 2011. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v kardiologiji in angiologiji; 2011.
- Štiblar Martinčič D. *Koža in njeni derivati*. In: Štiblar Martinčič D, Cör A, eds. *Anatomija, histologija, fiziologija*. Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta; 2007.
- Žmavc A. *Izbrana internistična stanja*. In: Grmec Š. *Nujna stanja*. Združenje zdravnikov družinske medicine. Ljubljana; 2008.

MERJENJE IN VREDNOTENJE OSNOVNIH ŽIVLJENJSKIH FUNKCIJ

David Drčar

Reševalec d.o.o. Savska cesta 2, 1000 Ljubljana

IZVLEČEK

Osnovne življenjske funkcije vključujejo naslednje osnovne meritve bolnikov/ poškodovancev: stanje zavesti, dihanje, srčni utrip, krvni tlak in telesno temperaturo. Navedeno lahko ugotavljamo, merimo in nadziramo. Normalne vrednosti se spreminjajo glede na starost bolnika/ poškodovanca.

UVOD

Osnovne življenjske funkcije vključujejo: stanje zavesti, dihanje, pulz, krvni pritisk, ter telesno temperaturo. Vsako od teh osnovnih življenjskih funkcij lahko na enega od načinov (gledamo, poslušamo, čutimo) in z ustreznimi pripomočki, ki so nam na terenu na razpolago tudi ustrezno izmerimo in ovrednotimo. Tako uporabljamo naslednje meritve: saturacija, kapnometrija, ter spremljanje EKG krivulje preko sodobnih pripomočkov (monitor- defibrilator), ki nam omogočajo tudi kontinuirano merjenje krvnega pritiska. Pomembno je, da poznamo fiziološke vrednosti posameznih starostnih skupin. Zelo pomembna skupina so otroci, kjer se njihove fiziološke vrednosti razlikujejo glede na starostno obdobje (dojenček, otrok od 1- 8 let, otrok nad 8 let). V članku bodo predstavljene posamezne življenjske funkcije njihove fiziološke vrednosti, odstopanja, ter kako jih merimo in ovrednotimo.

STANJE ZAVESTI - NEODZIVNOST

Zavest je opredeljena kot stanje zavedanja sebe in okolice. Vsaka motnja zavesti pomeni motnjo v delovanju centralnega živčnega sistema, kjer je sedež delovanja osnovnih življenjskih funkcij. Oblike motenj zavesti delimo na kvalitativne in kvantitativne motnje zavesti.

Med kvalitativne motnje zavesti (motnje vsebine zavesti) so uvrščene:

- zmedenost (delna dezorientacija, napačno tolmačenje posameznih dogajanj v okolici),
- zamračenost (zmotno doživljanje in tolmačenje dogajanj v okolju, stik z okoljem je ohranjen),
- delirij (zmotno doživljanje okolice in pojav halucinacij).

Med kvantitativne motnje zavesti (motnje budnosti) pa:

- somnolenca (lažja motnja podobna zaspanosti),
- sopor ali stupor (stanje neodzivnosti, potreben močnejši ponavljajoči dražljaj, da bolnika zbudimo),
- koma (neodzivnost).

Ugotavljanje vzrokov za nezavest na terenu je težavno, saj nimamo na voljo vseh diagnostičnih postopkov. Pogosto je možno na vzrok samo posumiti, v pomoč so razmere v katerih je pacient/ poškodovanec najden in heteroanamnestični podatki.

Pred pristopom k bolniku/ poškodovancu ocenimo varnost na samem prizorišču in si pridobimo splošni vtis o bolniku/ poškodovancu. Ocenjujemo starost, spol, težo, splošni videz bolnika/ poškodovanca. Nato naredimo hitro nevrološko oceno, zaradi pravočasnega izvajanja ustreznih ukrepov. Izguba zavesti je ponavadi posledica hude okvare osrednjega živčevja, zato ob prvem stiku z bolnikom/ poškodovancem za ugotavljanje stopnje zavesti uporabimo enostavno AVPU lestvico:

Tabela 1 : AVPU lestvica.

| | | |
|--|---|----------|
| Eyes open spontaneously, orientated speech, obeys commands | → | A |
| ↓ Give verbal stimulus (shout loudly) or gentle shake | | |
| Any verbal, motor, or eye response to verbal stimulus | → | V |
| ↓ Apply painful stimulus (eg, nailbed pressure) | | |
| Any verbal, motor, or eye response to painful stimulus | → | P |
| ↓ No response | | |
| Unresponsive to any stimulus | → | U |

A – *alert* (buden),

V – *voice* (odzove se na glas),

P – *pain* (odzove se na bolečino),

U – *unresponsive* (neodziven).

Ko kasneje po načelih osnovnega pregleda in oskrbe ogroženega bolnika pridemo do črke D (disability)- nezmožnost, izvedemo še vsa ostala merjenja in ocene v zvezi z motnjami zavesti kot so:

- krvni sladkor (hipo- hiperglikemija),
- pregled zenic (velikost, enakost, reakcija na osvetlitev),
- GCS (Glasgow lestvica nezavesti)- sestavljena je iz ocene treh osnovnih funkcij osrednjega živčevja. Možnosti spoznavanja, možnost sporazumevanja in motorike. Prirejena je tudi za otroke do drugega leta starosti, kjer se ocenjuje govorni odziv.

Tabela 2 : Glasgow lestvica nezavesti- odrasli, otroci

| GCS | | | |
|----------------------|----------|----------------------|---------------|
| ODRASLI | | OTROCI po 1. letu | Pred 1. Letom |
| Odpiranje oči | 0 | Odpiranje oči | |
| Spontano | 4 | Spontano | Spontano |
| Na zvok | 3 | Na zvok | Na krik |
| Na bolečino | 2 | Na bolečino | Na bolečino |
| Nič | 1 | Nič | Nič |

| Najboljši motorični odgovor odrasli | M | Najboljši motorični odgovor | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| | | otroci po 1. letu | otroci pred 1. letom |
| Izvaja ukaze | 6 | Izvaja ukaze - uboga | Normalni, spontani gibi |
| Lokalizira bolečino | 5 | Lokalizira bolečino | Lokalizira bolečino |
| Umik na bolečino | 4 | Umik na bolečino | Umik na bolečino |
| Refleksni fleksijski odgovor | 3 | Refleksni fleksijski odgovor | Refleksni fleksijski odgovor |
| Refleksni ekstenzijski odgovor | 2 | Refleksni ekstenzijski odgovor | Refleksni ekstenzijski odgovor |
| Ne reagira | 1 | Ne reagira | Ne reagira |

| Najboljši verbalni odgovor odrasli | G | Najboljši verbalni odgovor | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | otroci po 5. letu | med 2. in 5. letom | mlajši od 2. let |
| Orientiran | 5 | Orientiran in pogovorljiv | Primerne besede in fraze | Se smeji, normalen jok |
| Zmeden | 4 | Dezorientiran in pogovorljiv | Neprimerne besede | Jok |
| Neprimerne besede | 3 | Neprimerne besede | Joče in/ ali kriči | Neprimeren jok in/ ali kričanje |
| Nerazumljivi glasov | 2 | Neprimerni zvoki | Godrnjanje | Godrnjanje |
| Ne govori | 1 | Ne govori | Ni odziva | Ni odziva |

Maksimalno se lahko nabere 15 točk, minimalno pa 3 točke:

- 13 točk ali več nakazuje na lažjo poškodbo možganov,
- Od 9- 12 točk kaže na poškodbo s srednje težkimi posledicami,
- 8 točk ali manj kaže na težko poškodbo možganov.

DIHANJE

Dihanje in dihalni gibi potekajo samodejno (podzavestno). Na dihanje lahko do neke mere tudi vplivamo. Predvsem pri učenju pravilnega dihanja (zavestno spremljamo dihalne gibe), ter ob boleznih in poškodbah, ko nam v določenih primerih le ta povzroča bolečino, zato dihanje prilagajamo tem občutkom (plitvo, pospešeno). Opazujemo gibanje prsnega koša (vdih- izdih), globino in ritem dihanja. Za to, da preverimo parametre dihanja, uporabljamo inspekcijo, palpacijo, perkusijo in avskultacijo.

Preden bomo preverili osnovno življenjsko funkcijo- dihanje, ugotavljamo zaporo dihalne poti, torej iščemo znake dihalne stiske oziroma zapore dihalne poti kot so:

- zamolkel kašelj,
- nezmožnost govora,
- znojenje
- glasni dihalni zvoki (piskanje, hropenje..),
- paradokсно gibanje prsnega koša in trebuha,
- uporaba pomožne dihalne miškulature,
- centralna cianoza (nastane pozno in se nanjo ne zanašamo),
- odsotnost dihanja.

V večini primerov je potrebno izvesti osnovne ukrepe za sprostitve dihalnih poti (trojni manever, aspiracijo, nazo-orofaringealni tubus). Posebno pozorni pa moramo biti pri sumu na poškodbo vratnega dela hrbtenice, kjer je potrebno za sprostitve dihalne poti uporabiti t.i. modificiran trojni manever.

Ko določimo hitrost (frekvenco) dihanja:

Tabela 3 : frekvence dihanja

| STAROST | FREKVENCA |
|--------------|-----------|
| Novorojenček | 30-60 |
| 3 mesece | 30-50 |
| 6 mesecev | 30-50 |
| 1 leto | 30-40 |
| 2 leti | 25-35 |
| 4 leta | 20-30 |
| 6 let | 20-25 |
| 8 let | 20-25 |
| 10 let | 20-25 |
| 12 let | 15-20 |
| Odrasli | 12-20 |

Določimo kakšno dihanje ima posameznik. Tako imamo normalno dihanje ali **Evpnejo**, ki jo uravnava center za dihanje. Pri normalnem dihanju je ritem enakomeren, vdihi si sledijo v enakomernih časovnih presledkih. Fiziološka nihanja so povezana z bitjem srca, budnostjo, mirovanjem in gibanjem.

Tahipneja (20- 40/ min) je pospešeno dihanje, ko telo nadomešča in vzdržuje oskrbo telesa s kisikom pri:

- omejeni dihalni površini (obolenja pljuč),
- povečani potrebi po kisiku, npr. pri hipertermiji zaradi povečane presnove,
- anemiji zaradi pomankanja eritrocitov oz. kisika v celicah.

Bradipneja (2-10/min) je upočasnjeno dihanje, navadno je povzročeno centralno (obolenje možganov, zastrupitve, komatozna stanja, delovanje uspaval).

Dispneja je oteženo dihanje (dihalna stiska), subjektiven občutek tesnobe in tiščanja v prsih. Objektivno lahko presodimo, da bolnik/ poškodovanec lovi sapo, dihanje je hitro,

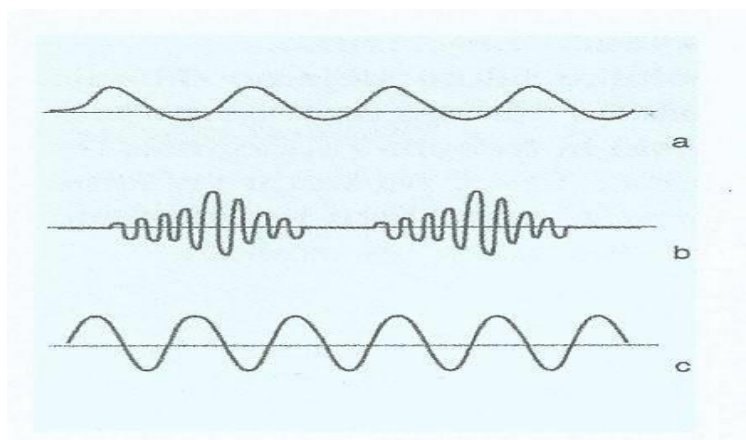
kratko in površno. O **inspiratorni dispneji** govorimo, ko je otežen vdih, npr. ob zapori dihal s tujkom. O **ekspiratorni dispneji** pa govorimo, ko je otežen izdih. Pojavi se ob obstrukciji dihalnih poti pri npr. astmatičnem napadu.

Apneja je prenehanje dihanja. Nastane zaradi ohromitve dihalnega centra, npr. ob poškodbi možganskega debla ali pri hipokapniji (pomankanje ogljikove kisline v krvi, kar draži dihalni center).

Frekvenco dihanja ne zaznavamo samo kot kvantitativno spremembo, z njo je povezana tudi kvaliteta dihanja, ritem in globina. Spremembo dihanja pa odražajo še drugi znaki na telesu in v organizmu:

- spremenjena barva kože (cianoza) in zaskrbljen, napet izraz na obrazu,
- sprememba pulza, krvnega tlaka zaradi fiziološke povezave pljuč, srca in ožilja,
- sprememba splošnega počutja, pojavi se nemir, strah, smrtni strah.

Kvaliteta in globina dihanja



Slika 1 : Normalno in patološko dihanje

- a) **Zdravo dihanje** je neopazno, teče v enakomernem ritmu, izdih traja nekoliko dlje kot vdih, vmes je kratka apnoična pavza (odmor).
- b) **Cheyne-Stokesovo** dihanje pa se kaže kot kratko plitvo, pogosto sopihajoče dihanje, ki postaja vedno globlje. Nato ponovno postaja vedno plitvejše in zastane v apnoični pavzi. Takrat se v krvi nabere preveč CO₂ in ta vzpodbudi dihalni center, da se ponovno prične cikl z počasnim plitvim dihanjem, ki se po že opisanem postopku ponovi. Takšno patološko dihanje nastane pri težjih obolenjih srca in možganov, ter pogosto tudi pred smrtjo.
- c) **Kussmaulovo** dihanje je globoko, počasno in enakomerno dihanje, ki nastane kot posledica draženja dihalnega centra pri acidozi (preveč CO₂ v krvi). Pojavi se ob diabetični in uremični komi.

Hiperventilacija je prekomerno, stopnjevano dihanje. Posledica tega je preveč izdihanega CO₂. Na ta način se poruši ravnovesje med kisikom in ogljikovim dioksidom v krvi, kar privede do alkaloze- presežek baz ali znižanje pCO₂ (pH preko 7,4).

Hipoventilacija ali površinsko dihanje je običajno varovalno dihanje, ko zaradi bolečin v prsnem košu bolnik/ poškodovanec diha previdno in površno (poškodba reber, operacija v abdomnu).

Pri obolenjih kot je pseudo krup pride do zožitev zgornjih dihal; tako **stridor** nakazuje zaporo zgornjih dihalnih poti medtem, ko **piskajoče dihanje** nakazuje na zaporo spodnjih dihalnih poti.

Merjenje in spremljanje sprememb pri nasičenosti arterijske krvi s kisikom opravimo s postopkom pulzne oksimetrije (oksimeter). Vrednost 95% in več praviloma kaže na zadostno periferno oksigenacijo. V primeru da je signal dober, je metoda dokaj zanesljiva, potrebno pa je upoštevati, da je pri hipovolemiji in hipotermiji, zaradi slabe periferne prekrvavitve in odsotnosti pulzatilnega pretoka, signal slab. Zanesljivost meritve je ogrožena tudi pri anemiji, periferni vazokonstrikciji, prav tako pa aparat ne razlikuje oksihemoglobin od karboksi- in methemoglobina. Težave z merjenjem nastopijo tudi pri nalakiranih in umetnih nohtih.

Pulzni oksimeter kaže oksigenacijo arterijske krvi ne pa ventilacijo. Za ugotavljanje zadostne ventilacije pa uporabljamo t.i. kapnometrijo. Kapnometrija je neinvazivna metoda merjenja koncentracije oziroma parcialnega tlaka CO₂ v izdihanem zraku ob koncu ekspirija (etCO₂). Kapnometrija se uporablja kot zelo zanesljiva metoda za določanje položaja endotrahealnega tubusa, oziroma za ugotavljanje nehotne intubacije v požiralnik (v tem primeru je namreč etCO₂ enak 0).

Kapnometrija je torej kazalec ventilacije, cirkulacije in presnove. Normalne vrednosti so od 35 do 39 mmHg. Senzor (main-stream) je pri intubiranih bolnikih/ poškodovancih nameščen med tubusom in baktericidnim filtrom, ter pacientovim ventilom ventilatorja. Pri bolnikih/ poškodovancih, ki dihamo samostojno, pa se lahko uporablja tudi senzor v obliki nosnega katetra (side stream).

OPAZOVANJE IN MERJENJE PULZA

Pulz je sunek pulznega vala v žilah arterijah, zato arterielni pulz. Kadar levi srčni prekat s krčenjem iztisne od 70- 100 ml krvi v aorto in glavne arterije, se elastična aorta razširi, da lahko sprejme ta volumen krvi. Takoj zatem se stanjšana stena aorte skrči, da lahko ponovno izrine kri. Ker zaradi zaprtih zaklopk ne more steči nazaj, jo potisne proti periferiji. Tako se v naslednjem delu stena arterije zopet stanjša in hitro ponovno skrči. Na ta način se po arterijah v obliki valov giblje od centra k periferiji tako imenovani pulzni val. Pulziranje arterije lahko tipamo z blazinicami prstov, včasih jih lahko zaznamo tudi z prostim očesom.

Tipanje pulza

Pulz lahko tipamo povsod, kjer poteka arterija na površini in ima spodaj trdno podlago (kost, mišica) na katero jo lahko pritisnemo. Pulz lahko merimo na naslednjih arterijah:

- vratna arterija- a. carotis,
- koželjnična arterija- a. radialis,
- arterija na notranji strani nadlahti- a. brachialis,
- senčnična arterija- a. temporalis,
- stegenska arterija- a. femoralis,
- podkolenska arterija- a. poplitea,
- arterija na hrbtišču stopala- a. dorsalis pedis.

Najpogosteje merimo pulz na zapestni, vratni in stegenski arteriji.

Štetje utripov

Običajno štejemo 15 sek. in število udarcev pomnožimo s štiri. Kadar pa imamo počasen pulz (bradikardija) ali kvalitativno spremenjenega pa podaljšamo štetje na celo minuto.

Lastnosti pulza

Pri tipanju pulza čutimo, ali srce bije počasi, hitro močno ali slabo. Čutimo tudi polnjenost. Za zaznavanje teh razlik je potrebno veliko vaje in izkušenj. Pri pulzu štejemo frekvenco, zaznavamo ritem in kvaliteto.

Frekvenca pulza

Normalne vrednosti so odvisne od starosti:

Tabela 4 : Frekvence pulza

| STAROST | Normalna frekvenca pulza |
|--------------------|--------------------------|
| Novorojenček | 120- 160 |
| 3 mesece do 1 leta | 110-160 |
| 2 leti | 100-150 |
| 4 leta | 95- 140 |
| 6- 10 leta | 80-120 |
| 12 let | 60-100 |
| Odrasli | 60-80 |

Odstopanja:

- tahikardija je pospešen pulz nad 100/ min; fiziološka je ob razburjenju, naporu, patološka pa pri visoki temperaturi, šoku, srčni insuficienci, hipertireozii;
- bradikardija je upočasnen pulz pod 60/ min; fiziološki je ob spanju, pri treniranemu športniku; patološka pa pri draženju n. vagusa, kot posledica zvišanega intrakranialnega tlaka, tudi pri določenih srčnih obolenjih.

Ritem pulza

Pri zdravem človeku si slede udarci in s tem tudi pulz v enakomernih presledkih. Neenakomerne presledke imenuje aritmija. Srčno mišico(miokard) vzpodbujajo dražljaji, ki nastanejo v posebnih celicah tik pod endotelijem (notranja celična plast žil in seroz). Vsak normalen dražljaj nastaja v sinusnem vozlu, ki leži v pretinu med preddvoroma. Dražljaj poteka preko obeh preddvorov, zato nastane skrčenje (kontrakcija) srca. Nadalje doseže dražljaj atrioventrikularen vozle, ki leži zadaj med preddvoroma. Če so prevodne poti za kontrakcijo patološko spremenjene ali blokirane, se lahko preddvora in prekata gibata v različnem ritmu in frekvenci. Prevod impulzov je lahko delno ali popolno prekinjen.

Polnjenost

Tukaj gre za količino krvi v žilah. Volumen krvi (polnjenost) je odvisen od udarnega volumna, od količine cirkulirajoče krvi, ter od elastičnosti arterij. Glede na polnjenost pulza ločimo:

- dobro polnjen pulz- žila se tipa polno,
- slabo polnjen pulz- žila se slabo tipa,
- nitkast pulz- pospešen, enakomeren, slabo polnjen in se pojavi pri šoku, odpovedi krvnega obtoka...

Pulz se na terenu poleg čutil (tipanje) meri tudi z aparaturami, ki jih imamo reševalci na razpolago. Uporabljamo pulzni oksimeter, ki nam poleg nasičenosti krvi s kisikom kaže tudi frekvenco pulza. Ter monitor- defibrilator s katerim lahko enako nadziramo frekvenco srčnega pulza ali ob snemanju EKG ko hkrati merimo tudi oksigenacijo s pulzno oksimetrijo.

Povezanost pulza in telesne temperature

Pulz in temperatura sta sorazmerna. Praviloma se pri dvigu TT za eno stopinjo C, pulz pospeši za 8-12 udarcev na minuto. Po padcu temperature ostane pulz še nekaj časa pospešen.

Merjenje krvnega tlaka

S kontrakcijo srčnega prekata potisne srce kri v aorto. Tako nastane sistolični krvni tlak (arterijski tlak), ki poganja krvni tok naprej. Stene arterij so zelo elastične in se ob tlaku mase krvi iz prekata razširijo. Po končani sistoli se ponovno skrčijo in tako nastane diastolični krvni tlak. Ker kri zaradi zaprtih žepastih zaklopk ne more teči nazaj, teče v smeri periferije. Pri merjenju krvnega tlaka ločimo sistolični in diastolični tlak. Sistolični je najvišji, diastolični pa najnižji merljiv arterielni tlak. Krvni tlak zaznavamo kot ton.

Načini merjenja

Avskultacijska metoda- tlak merimo s pomočjo sfigmomanometra ali Riva Roccijevega aparata, ter fonendoskopa (slušalk). Na roko namestimo manšeto različnih dimenzij (širina manšete mora biti za 2/3 dolžine nadlakti), glede na dolžino in debelino roke.

Manšeto namestimo na nadlaket tako, da lahko podnjo potisnemo 1-2 prsta. Poiščemo pulz na komolčni arteriji in nanjo položimo membrano slušalke. Napihnemo manšeto. Ko na zapestni arteriji ne tipamo več pulza, še nekoliko napihnemo manšeto in začnemo s pomočjo ventilčka počasi spuščati zrak iz manšete, s fonendoskopom pa poslušamo tone nad komolčno arterijo.

Orientacijska palpacijska metoda- pa nam daje približno vrednost sistolnega arterijskega tlaka. S hkratnim tipanjem pulza na vratni in zapestni arteriji določimo orientacijski sistolični tlak. Če ga na zapestni arteriji ne tipamo je sistolni tlak pod 90 mm/Hg, če ga ne tipamo na stegenski arteriji, pa je sistolni tlak pod 60 mm/Hg.

Vrednosti

Normalne vrednosti so odvisne od starosti, spola in konstitucije. Na tlak vpliva še mirovanje, spanje, aktivnost, lega telesa, psihično stanje.. Krvni tlak je pri ženskah nekoliko nižji kot pri moških.

Srednje vrednosti krvnega tlaka so:

Tabela 5 : Sistolični tlak

| STAROST | Najnižji normalni sistolični tlak |
|--------------|-----------------------------------|
| Novorojenček | 60 |
| 3-6 mesecev | 70 |
| 1 leto | 72 |
| 2 leti | 74 |
| 4 leta | 78 |
| 6 let | 82 |
| 8 let | 86 |
| 10 let | 90 |
| 12 let | 94 |
| Odrasli | 100 |

Odstopanja

- Hipertenzija (vrednost, ki presega 140/ 90 mmHg)je zvišan krvni tlak pri arteriosklerozi, debelosti, ledvičnih obolenjih. Ločimo:
 - o esencialno hipertenzijo- brez znanega vzroka in
 - o sekundarno hipertenzijo- krvni tlak naraste zaradi znanega vzroka, npr. endokrine motnje
- Hipotenzija (vrednost pod 100/ 60 mmHg) je znižan krvni tlak, pade pri motnjah v delovanju srca in krvnega obtoka, šoku, izgubi krvi.

TELESNA TEMPERATURA

Telesna temperatura je temperatura človeškega organizma. Telesna temperatura ima svoje dnevno nihanje in to za celo stopinjo. Najvišja je praviloma zvečer, najnižja pa v zgodnjih jutranjih urah. To nihanje je posledica vplivov delovanja t.i. biološke ure, ki je usklajena z menjavanjem dneva in noči, ter z zunanjimi vplivi. Tudi vročinska krivulja ponavadi posnema ta ritem. Tako normalna telesna temperatura kot nagnjenost k vročinskim odzivom sta pri ljudeh različna in v veliki meri odvisna od splošne odzivnosti telesa. Normalno telesno temperaturo in vročinske odzive kontrolira termoregulacijski center v možganih (hipotalamus), ki deluje na principu termostata. Normalna telesna temperatura je rezultat procesov tvorjenja toplote v organizmu in procesov oddajanja odvečne toplote v okolico. Pri vzdrževanju le te mu pomagajo tudi : koža , žile, mišice, ščitnica.

Pri zdravem človeku znaša normalna telesna temperatura med 35,8 in 37,2 °C. Merimo jo zlasti v ustih, pod pazduho, ušesu ali v zadnjiku. V slednjem je temperatura za 0,5- 1 stopinje večja od temperature izmerjene podpazduho, ko gre za akutno vnetje slepiča. Pri ženskah niha telesna temperatura tudi glede na menstrualni cikel.

Dvig telesne temperature nad 37,2 C pomeni:

- infekcijo
- raka
- okvaro ščitnice
- okvara centra za regulacijo temperature

O vročini govorimo takrat, kadar pride do motene funkcije termoregulacijskega centra zaradi dviga termostatske točke na višjo raven, kjer okužba igra vodilno vlogo. Podoben učinek kot bolezenski povzročitelji (mikrobi) imajo tudi tumorske beljakovinske snovi, različni alergeni, bakterijski strupi, lahko tudi nekatera zdravila.

Ob normalno nastavljeni termostatski točki v možganih pa do dviga telesne temperature pride ob motenem oddajanju telesne temperature v okolico. To imenujemo hipertermija in nastane ob naporu, večji mišični dejavnosti, pri povečanem presnavljanju, nekaterih boleznih endokrinih žlez (npr. ščitnice), vročinski kapi, pregretju dojenčka, po obsežnih opeklinah ali drugih okvarah kože. Do takega zapleta pride še zlasti ob visoki temperaturi okolja in visoki vlagi, ki preprečujeta oddajanje odvečne toplote.

Načini merjenja telesne temperature:

- axilarno – pod pazduho
- ingvinalno- dimlje
- oralno- v ustih
- rektalno- v danki
- timpalno- v ušesu

Na terenu običajno merimo temperaturo:

- aksilarno.
- timpalno,
- rektalno (daljša konica na živosrebrnem termometru).

Temperaturo na terenu merimo z:

- Klasičnim živosrebrnim termometrom, ki je zanesljiv in poceni. Slabi lastnosti tega pripomočka pa sta , dolg čas merjenja in možnost razbitja in izlitja živega srebra (axilarno, rektalno).
- Elektronskim digitalnim merilnikom v obliki svinčnika. Pri večini zadošča že 1. minuta merjenja, je bolj varno in malenkost dražje (axilarno, rektalno).
- Digitalnim infrardečim ušesnim termometrom, vedno bolj v uporabi, njegova prednost je v hitrem delovanju. Za odčitek rezultata rabimo nekaj sekund merjenja. Tako izmerjena temperatura je podobna , kot če bi jo merili v ustih. Slabosti- ni poceni, potrebuje vzdrževanje in posebne ušesne nastavke (timpalno).

ZAKLJUČEK

V prispevku so opisane metode merjenja in vrednotenja osnovnih življenjskih funkcij. Meritve si morajo slediti v nekem smiselnem zaporedju, zato je najlažje slediti naši abecedi »ABCDE«, ki nas privede do pravega cilja. Torej več kot imamo takih meritev, ter s poznavanjem osnovnih fizioloških parametrov in z vsemi ostalimi podatki, ki jih pridobimo o bolniku/ poškodovancu, lažje ugotovimo njegovo potencialno ogroženost. Danes imamo v Sloveniji, že kar nekaj žepnih vodičev (po zaslugi naših prizadevnih kolegov), ki nam pri vrednotenju meritev za naše delo še kako pridejo prav. Vse kar izmerimo in ovrednotimo moramo tudi zabeležiti, ter ob predaji bolnika/ poškodovanca tudi ustno in pisno posredovati naprej.

LITERATURA

- Velikonja, P. Ugotavljanje in merjenje osnovnih življenjskih funkcij in ocenjevalne lestvice. V A. Posavec (ur.), *Nujni ukrepi v predbolnišnični Nujni medicinski pomoči, zbornik predavanj strokovnega seminarja, Kranjska Gora, 21. in 22. April 2006. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci; 2006: 173-189.*
- Andoljšek, D. Spremljanje stanja bolnikov s pomočjo medicinskih aparatov. V A. Posavec (ur.), *Nujni ukrepi v predbolnišnični Nujni medicinski pomoči, zbornik predavanj strokovnega seminarja, Kranjska Gora, 21. in 22. april 2006. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci; 2006: 191-205*
- Švigelj, V. Motnje zavesti in urgentna nevrološka stanja. V V. Bračko (ur.). *Urgentni pacient- znanje za kakovostno in varno obravnavo, zbornik predavanj II. Kongres MS in ZT v urgenci, Čatež, 13.- 15. oktober 2011. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci; 2011: 31- 41.*
- Hajdarevič, Z. Nezavesten bolnik in kratka nevrološka ocena. V A. Posavec (ur.) *Predbolnišnična obravnava urgentnega nevrološkega bolnika, zbornik predavanj strokovnega seminarja, Laško, 19. november 2004. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci; 2004: 29- 37.*

KAJ LAHKO REŠEVALCU PVEDO PALPACIJA, PERKUSIJA IN AVSKULTACIJA?

Renata Rajapakse

ZD Kranj, ANMP, Gosposvetska 9, 4000 Kranj,

Izveček

Obravnavo pacienta poteka stopenjsko. Začnemo z anamnezo, s pomočjo katere izvemo bolnikove zdravstvene težave in bolezenske simptome. Sledi klinična preiskava, ki je sestavljena iz 4 postopkov: inspekcije (opazovanja), palpacije (tipanja), perkusije (potrkavanja) in avskultacije (osluškanja). Inspekcijo in palpacijo uporabljamo za pregled celotnega telesa, perkusijo in avskultacijo pa uporabljamo predvsem pri pregledu dihal, srca in ožilja ter trebuha. Z inspekcijo opazujemo, s palpacijo pa otipamo morebitne nenormalnosti na telesu. S pomočjo perkusije ugotavljamo predvsem prisotnost tekočine ali zraka tam, kjer ga normalno ni. Tako lahko ugotovimo npr. pnevmo ali hematotoraks, poln mehur ali prosto tekočino v trebuhu. S pomočjo avskultacije poslušamo stalne in pridružene dihalne zvoke nad pljuči in tone in šume nad srcem ter žilami. Avskultacija pljuč nam tako lahko odkrije pljučnico, astmo, srčno popuščanje ali pljučni edem, avskultacija srca pa odkrije aritmije in v pravem kontekstu postavi sum npr. na perikardialni izliv ali okvaro katere od zaklopk. Klinična preiskava je torej osnovno orodje zdravnika za postavitve klinične diagnoze. V rokah reševalca je ob dobrem poznavanju lahko uporabno orodje za prepoznavo izbranih bolezenskih ali poškodbenih stanj.

1 Uvod

Danes imamo pri oskrbi pacienta na razpolago številne pripomočke in aparature, s pomočjo katerih lahko izmerimo pacientove življenjske funkcije. Tudi v nujni medicinski pomoči si danes težko predstavljamo delo brez aparatov. A večina teh naprav se je pojavila šele v 20. stoletju. Pred tem so se zdravniki pri oceni stanja pacienta morali zanesti povsem in samo na svoje čute. Zato se tudi danes moramo zavedati, da je uporaba naprav le nadgradnja osnovne obravnave pacienta, ki jo bomo prikazali v nadaljevanju prispevka.

Obravnavo pacienta je vedno stopenjska. Pri začetni obravnavi se poslužujemo dveh osnovnih metod - anamneze in kliničnega pregleda. Anamneza je temelj, s pomočjo katere izvemo bolnikove zdravstvene težave in bolezenske simptome. Pridobljene podatke analiziramo s pomočjo našega znanja o različnih boleznih/stanjih/poškodbah in na podlagi tega postavimo najverjetnejšo delovno

diagnozo in še nekaj možnih diferencialno diagnostičnih možnosti. Anamnezi sledi klinični pregled oz. klinična preiskava, s katero ugotavljamo pri pacientu prisotne bolezenske znake in na ta način preverjamo katera od možnih diagnoz je najbolj verjetna. Pri tem preverjamo, ali so prisotni znaki, ki jih pričakujemo glede na anamnezo oz. našo delovno diagnozo. Klinična preiskava je torej osnovno orodje za postavitve klinične diagnoze. Šele kliničnemu pregledu po potrebi sledijo dodatne preiskavne metode, s katerimi dokončno potrdimo ali ovržemo našo klinično diagnozo.

2 Klinična preiskava

Klinična preiskava sestoji iz 4 postopkov: inspekcije (opazovanja), palpacije (tipanja), perkusije (potrkavanja) in avskultacije (osluškovanja) (Kocijančič, 2000). Inspekcijo in palpacijo uporabljamo za pregled celotnega telesa, perkusijo in avskultacijo pa uporabljamo predvsem pri pregledu dihal, srca in ožilja ter trebuha. Kombinacija pridobljenih informacij nam, skupaj s podatki iz anamneze, omogoča postaviti klinično (ali delovno) diagnozo. Za pravilno vrednotenje ugotovitev kliničnega pregleda moramo dobro poznati normalno sestavo in delovanje človeškega telesa, fizikalne principe posameznih preiskovalnih metod ter normalne in značilne patološke izvide posameznih preiskovalnih metod pri različnih bolezenskih stanjih. Iz vsega naštetega sledi, da klinično preiskavo lahko smiselno uporabimo samo ob dobrem kliničnem znanju. V nadaljevanju si bomo pogledali posamezne elemente klinične preiskave.

2.1 Inspekcija

S pomočjo inspekcije lahko pridobimo zelo veliko informacij. Pri tem potrebujemo primerno svetlobo. Z inspekcijo začnemo ob prvem stiku s pacientom, še preden se ga dotaknemo. Opazujemo njegovo držo, hojo, gibljivost udov ali položaj telesa, če pacient leži. Na prvi pogled lahko opazimo morebitne nenormalnosti v barvi kože (cianoza, bledica, rdečica kože), obliki posameznih delov telesa (otekline, deformacije, neobičajen položaj uda), prisotnost poškodb in dodatnih snovi oz sprememb (npr. rane, krvavitve, tujki, različni izpuščaji, izcedek iz nosu ali ušes). Opazimo tudi večja odstopanja življenjskih funkcij, kot npr. dihalno stisko ali tonično klonične krče. Opazimo spremembe na vidnih sluznicah, npr. izsušeno ustno sluznico, ikterični skleri, cianozo jezika. Za natančnejšo oceno posameznega dela telesa ali organa moramo pacienta sleči in si spremembo ogledati iz več zornih kotov.

2.2 Palpacija

Inspekciji običajno sledi palpacija. Pri palpaciji potipamo ob inspekciji opaženo spremembo barve ali oblike dela telesa. S palpacijo iščemo tudi nenormalnosti, ki jih ob inspekciji nismo zaznali, pa jih pričakujemo glede na našo delovno diagnozo. Ugotavljamo čvrstost in kontinuiteto tkiv in telesnih struktur,

temperaturo kože, velikost in konsistenco spremembe, premikanje spremembe glede na podlago, bolečnost ob palpaciji. Ugotavljamo velikost trebušnih organov - jeter, vranice, aorte, polnost mehurja ipd. Palpacijo rutinsko uporabljamo v NMP za oceno prisotnosti, frekvence in kvalitete arterijskih pulzov. S palpacijo lahko zaznamo celo šume v prsnem košu in nad srcem ter morebitno prisotnost zraka v podkožju (podkožni emfizem). Palpacija mora biti nežna, izvajamo jo s konicami prstov ali z dlanjo, naše roke naj bodo po možnosti ob palpaciji tople. Uporaba rokavic lahko precej zmanjša povedno vrednost preiskave, saj se bistveno zmanjša taktilna občutljivost prstov. To moramo upoštevati pri interpretaciji rezultatov.

2.3 Perkusija

Perkusija je novejša metoda telesnega pregleda, ki jo je odkril in leta 1761 opisal dunajski zdravnik Leopold Auerbrügger, a se je začela širše uporabljati v medicini šele po letu 1808, ko je njegovo delo v francoščino prevedel osebni Napoleonov zdravnik Jean-Nicolas Corvisart des Marest (Encyclopaedia Britannica).

Perkusijo najpogosteje uporabljamo za preiskavo prsnega koša in nekoliko manj za preiskavo trebuha. Pri perkusiji gre za to, da na telesni površini ustvarimo zvok in nato poslušamo prenašanje oz odboj tega zvoka v tkivih pod mestom perkusije. Če je na poti zvoka tkivo ali zekočina, se zvok delno absorbira, postane zamolkel. Če je na poti zrak, se zvok lahko dodatno okrepi, postane hipersonoren. Perkusijski zvok je tako odvisen od gostote tkiva pod mestom perkusije - spreminja se od najmanjše do največje gostote, opisujemo ga kot timpaničen (močno odmeva), hipersonoren (okrepljen), sonoren (enake jakosti), zamolkline (oslabljen zvok) in absolutna zamolkline (brez ali minimalen perkusijski zvok). Upoštevati moramo tudi dejstvo, da do zamolkline pride tudi v primeru, če perkusijo izvajamo na mestu debelejšega sloja maščevja, mišic in kosti na prsnem košu in ledveno. Perkusijo izvajamo tako, da sredinec leve roke močno pritisnemo na kožo. Sredinec desne roke uporabimo kot kladivce in z njim nihajoče udarjamo po srednji ali končni falangi sredinca leve roke, ki pritiska kožo preiskovanega dela telesa. Nihajoči gib desne roke mora izvirati iz zapestja, dlan pri tem ostane popolnoma mirna. (Kocijančič, 2000). Perkusijo izvajamo simetrično na obeh straneh prsnega koša, običajno od zgoraj navzdol, spredaj, zadaj in lateralno, ter izvid med seboj primerjamo. Perkusijo lahko izvajamo tudi usmerjeno, na mestu, kjer pričakujemo spremembo zvoka.

S pomočjo perkusije ugotavljamo predvsem prisotnost tekočine ali zraka tam, kjer ga normalno ni. Nekateri primeri so prikazani v tabeli 1. S perkusijo lahko določimo tudi nivo oz obsežnost tekočine ali zraka, tako da najdemo črto, kjer pride do spremembe perkusijskega zvoka.

Tabela 1. Primeri perkusijskih zvokov in njihov pomen

| | Perkusijski zvok | Pomen | Možne klinične diagnoze |
|-----------|---------------------|--------------------------------|---|
| PRJNI KOŠ | Hipersonoren | Zrak v prsni votlini | Pnevmotoraks Emfizem |
| | Sonoren | Normalna pljuča | Zdrava pljuča |
| | Zamoklina | Zgostitve v pljučih | Pljučnica Atelektaza |
| | Absolutna zamoklina | Tekočina v pljučih | Plevralni izliv Hematotoraks |
| TREBUH | Timpaničen | Zrak v črevesju | Normalen izvid nad želodcem in črevesom Meteorizem Ileus |
| | Zamoklina | Solidni organi Tekočina | (Povečana) jetra, vranica Tumor Ascites Poln sečni mehur Kri v peritonealni votlini |

Za ugotavljanje proste tekočina v trebuhu, ki se z lego telesa premika, moramo pri perkusiji trebuha pacienta pregledati na hrbtu, nato pa še na boku in s tem ugotoviti, ali se je zamoklina premaknila na nov položaj na spodnjem delu trebuha. Prisotnost proste tekočine v trebuhu lahko ugotavljamo tudi s poskusom valovanja. Levo dlan položimo na levo lateralno stran trebuha, s prsti desne dlani pa na kratko potrkamo po desni lateralni strani trebuha. S tem povzročimo valovanje tekočine, ki se prenaša na levo stran, kjer to začutimo na dlani leve roke. Podobno valovanje se prenaša tudi po trebušnem maščevju. V takem primeru prosimo pacienta, da z roko narahlo pritisne na sredino trebuha in s tem prepreči prenos valovanja maščobe preko medialne črte (Kocijančič, 2000).

2.4 Avskultacija

Avskultacija pomeni oslušovanje ali prislušovanje zvokom, ki jih pri svojem delovanju ustvarjajo notranji organi. Razvijati se je začela v 19. stoletju, ko je najprej francoski zdravnik Gaspard Bayle neposredno prislonil uho na prsni koš in tako poslušal šume v prsnem košu, nato pa je njegov sodobnik Laënnec leta 1819 sestavil stetoskop in s tem omogočil velik razmah klinične medicine (Encyclopaedia Britannica).

Danes avskultacijo izvajamo s pomočjo stetoskopa, najpogosteje jo uporabljamo za preiskavo prsnega koša (pljuča, srce) in trebuha, pa tudi vratu in žil drugje na telesu.

Pri avskultaciji pljuč poslušamo stalne in pridružene dihalne zvoke. Osnovni pogoj za nastanek stalnih dihalnih zvokov ob prisotnem dihanju je odprtost velikih dihalnih poti. To je namreč mesto, kjer dihalni zvoki nastajajo zaradi turbulence zraka in se nato skozi pljučne alveole prenašajo do stene prsnega koša. Odsotnost dihalnih zvokov pomeni, da zrak ne

prehaja skozi dihalne poti in pacient bodisi ne diha, bodisi so na določenem mestu dihalne poti zaprte, lahko s tekočino ali s trdno snovjo. Med pridružene dihalne zvoke štejemo piske, poki in plevralno trenje. Njihov nastanek in pomen je opisan v tabeli 2.

Piski so različno visoki in različno glasni nepretrgani zvoki. Prisotni so lahko ob vdihu, ob izdihu ali v obeh fazah dihanja. Piski nastanejo zaradi oscilacije sten dihalnih poti med pretokom zraka skozi zožitev.

Poki so prekinjeni zvoki, ki nastanejo zaradi odpiranja in kolabiranja s sekretom napolnjenih drobnih dihalnih poti in alveolov med vdihom in izdihom.

Plevralno trenje je škripanju podoben zvok, ki nastane zaradi trenja, negladkega drsenja zadebeljene ali spremenjene parietalne in visceralne plevre. Glasnost zvoka se spreminja in je običajno prisoten v obeh fazah dihanja.

Tabela 2. Pridruženi dihalni zvoki.

| Zvok | Nastanek | Pomen | Možne klinične diagnoze |
|---|---|--|--|
| Inspiracijski piski Piski v obeh fazah | <i>Tudi ob vdihu se dihalna pot ne razširi</i> | <i>Hujša ali fiksna zapora dihalne poti</i> | <i>Stenoza dihalnih poti Tujek v dihalih</i> |
| Ekspiracijski piski | <i>Samo ob izdihu se dihalna pot zoži</i> | <i>Dinamična, delna obstruktivna zapora dihalne poti</i> | <i>Astma Akutni bronhitis Bronhiolitis KOPB</i> |
| Odsotnost piskov | <i>Pretok zraka skozi dihalne poti je tako majhen, da zvok sploh ne nastane</i> | <i>Izredno huda obstrukcija</i> | <i>Hudo, ogrožajoče poslabšanje astme Popolna zapora dihalne poti s tujkom</i> |
| Pozni inspiracijski poki | <i>Ob koncu vdaha se tlak v drobnih dihalnih poteh toliko poveča, da se odprejo in zrak vdre distalno</i> | <i>Tekočina v alveolih in drobnih dihalnih poteh</i> | <i>Srčno popuščanje Pljučni edem Pljučnica</i> |
| Poki v obeh fazah dihanja | <i>Drobne dihalne poti in alveoli se odpirajo in zapirajo v obeh fazah</i> | <i>Prizadetost alveolov</i> | <i>Pljučnica Pljučna fibroza Azbestoza</i> |
| Ekspiracijski poki | <i>Le redko</i> | <i>Prizadetost alveolov</i> | <i>Bronhitis Pljučni edem</i> |
| Plevralno trenje | <i>Trenje zadebeljene parietalne in visceralne plevre</i> | <i>Prizadetost plevre</i> | <i>Plevritis Pljučnica s plevralno prizadetostjo</i> |

Avskultacija srca je še bolj zapletena in zahteva veliko znanja fiziologije delovanja srca in srčnega cikla ter praktičnega učenja za pridobitev zadostnih izkušenj, ki omogočajo ustrezno interpretacijo avskultatornih izvidov. Srčni toni in šumi nastajajo zaradi tresljajev srca in toka krvi skozi srčne zaklopke. Ti zvoki se prenašajo do prsne stene, kjer jih poslušamo. Za avskultacijo srca so vnaprej določeni avskultacijski predeli, ki so

vezani na 4 srčne zaklopke, ker se na njih najbolj slišijo zvoki ob pretoku krvi skozi spremenjene zaklopke. Upoštevati moramo tudi to, da se na zaklopkah nastali šumi širijo v smeri toka krvi, zato moramo poslušati tudi te predele (ves prekordij, vrat, levo pazduho, hrbet med hrbtenico in levo lopatico).

Pri avskultaciji srca normalno slišimo prvi in drugi srčni ton. Srčna tona nastaneta zaradi vibracij srčnih zaklopk in stene prekatov. Prvi ton je glasnejši na konici, drugi ton pa na bazi srca. Pri ocenjevanju srčnih tonov poslušamo njuno ritmičnost in na ta način odkrijemo morebitno aritmijo. Ocenjujemo tudi morebitno poudarjenost ali oslabiljenost srčnih tonov, kar ima določen klinični pomen, a podroben opis presega namen tega članka. Zapomnimo si lahko le to, da oslabiljenost, zamolklost obeh srčnih tonov lahko nakazuje možnost perikardialnega izliva, oslabiljenost prvega tona kaže na slabo krčljivost prekatov, oslabiljenost drugega tona pa kaže na zmanjšan utripni volumen npr. pri tahikardiji, ekstrasistolah, zmanjšanju volumna krvi.

Pri avskultaciji srca iščemo tudi prisotnost morebitnih srčnih šumov. Srčni šumi nastanejo zaradi vrtnčenja krvi ob toku skozi zaklopko ali skozi nenormalno odprtino v srcu (npr. odprtina v septumu atrijev ali ventriklov) in se širijo v smeri toka krvi. Srčni šumi so lahko organski (prisotne so organske, morfološke spremembe na zaklopkah), funkcionalni (gre za spremenjeno dinamiko pretoka krvi) ali naključni (ko ni drugih znakov srčne bolezni, npr. pri otrocih ob fiziološko velikem minutnem volumnu zdravega srca). Šume opredelimo glede na fazo srčnega cikla, v katerem se pojavljajo, glede na glasnost, frekvenčno višino, lokacijo, trajanje, obliko in širjenje. Karakteristike šuma nam pomagajo opredeliti katera zaklopka in v kakšnem smislu je bolezensko spremenjena (stenoza, insuficienca). Sama jakost šuma pa ni vedno povezana s stopnjo okvare zaklopke. Na splošno velja, da na bazi srca slišimo šume aortne zaklopke, ti se lahko širijo v vrat. Na srčni konici pa slišimo predvsem šume, ki izvirajo iz mitralne zaklopke in se lahko širijo proti pazduhi. Avskultacija srca nam torej lahko daje ogromno informacij, a za pravilno interpretacijo moramo tudi mi imeti ogromno znanja in izkušenj.

Z avskultacijo trebuha poslušamo zvoke pretakanja črevesne vsebine, ki nam kaže na prisotnost peristaltike ter morebitne šume nad velikimi arterijami - aorto, renalnimi, iliakalnimi ali femoralnimi arterijami.

3 Klinična preiskava v rokah reševalcev

Iz zgoraj navedenih dejstev je razvidno, da je klinična preiskava, predvsem perkusija in avskultacija, zelo zahteven postopek, ki zahteva dobro znanje anatomije, fiziologije, patologije in patofiziologije ter same preiskovalne metodologije in vseh njenih možnih izidov. Zato je nemogoče pričakovati, da bi reševalci vse to znanje lahko pridobili v neformalnih postopkih izobraževanja. Je pa povsem možno in smiselno, da se reševalci naučijo posameznih metod klinične preiskave, ki jih uporabijo pri točno določenih situacijah oz. za izključitev ali potrditev točno določenega kliničnega stanja (tabela 3). Podobno analogijo lahko potegnemo z ultrazvočno preiskavo, ki jo izvajajo specialisti radiologi in usmerjeno ultrazvočno preiskavo v urgentni medicini (WINFOCUS), ki jo izvajajo urgentni zdravniki.

Tabela 3. Klinična preiskava v rokah reševalcev

| Klinično stanje / bolezen | Kje se sliši | Izvid perkusije / avskultacije |
|--|---|--|
| <i>Pnevmotoraks</i> | <i>V zgornjem delu pljuč</i> | <i>Perkusija - hipersonoren zvok Avskultacija - dihanje slabše slišno ali odsotno</i> |
| <i>Hematotoraks</i> | <i>V spodnjem delu pljuč</i> | <i>Perkusija - absolutna zamolklna Avskultacija - dihanje odsotno</i> |
| <i>Pljučni edem</i> | <i>V spodnjem delu pljuč, a lahko sega visoko, tudi do vrha pljuč</i> | <i>Perkusija - relativna zamolklna Avskultacija - pozni inspiracijski poki ali redkeje ekspiracijski poki, včasih kar »brbota«</i> |
| <i>Astma / KOPB</i> | <i>Nad celotnimi pljuči</i> | <i>Perkusija - sonoren ali hipersonoren zvok Avskultacija - ekspiracijski piski, ekspirij je podaljšan</i> |
| <i>Srčna aritmija (AF, SVT)</i> | <i>Nad celim prekordijem</i> | <i>Avskultacija - neredni razmaki ali zelo kratki razmaki med srčnima tonoma</i> |
| <i>Okvara aortne zaklopke</i> | <i>Na bazi srca</i> | <i>Avskultacija - šum, ki se lahko širi v vratne arterije</i> |
| <i>Okvara mitralne zaklopke</i> | <i>Na srčni konici</i> | <i>Avskultacija - šum, ki se lahko širi proti pazduhi</i> |
| <i>Prosta tekočina v trebuhu (ascites, krvavitev v trebušno votlino)</i> | <i>Razlika med spodnjim in zgornjim delom trebuha</i> | <i>Perkusija - na spodnjem delu ob strani zamolklna, na zgornjem delu timpaničen zvok. Ko se pacient premakne na levi bok, je zamolklna spet spodaj. Pozitiven poskus valovanja.</i> |
| <i>Ileus, paraliza črevesa</i> | <i>Nad celotnim trebuhom ali lokalno</i> | <i>Perkusija - timpaničen zvok Avskultacija - odsotnost peristaltičnih zvokov</i> |
| <i>Retenca urina</i> | <i>Suprapubično</i> | <i>Perkusija - zamolklna</i> |

Pomembno je, da reševalec posamezno klinično preiskavo dobro obvlada, da jo uporablja samo v izbranih primerih za potrditev suma na določeno bolezen ali stanje in da se zaveda tudi njenih in svojih omejitev.

4 Zaključek

Palpacija, perkusija in avskultacija kot del klinične preiskave dajejo preiskovalcu veliko informacij. Opisane metode so za zdravnika temelj obravnave pacientov. Ker pa se v sodobni oskrbi pacientov vloge drugih zdravstvenih profilov spreminjajo in ker je v Sloveniji vse večji delež visoko izobraženega kadra s področja zdravstvene nege, še posebej na zahtevnih področjih, je smiselno, da tudi ti profili pridobijo dodatna znanja o klinični preiskavi, ki jim lahko pomagajo pri samostojni in timski oskrbi pacientov.

5 Seznam literature:

- *Encyclopaedia Britannica.*
Dostopno na: www.britannica.com (27.3.2013)
- Kocjančič A. *Klinična preiskava.* Ljubljana: Littera Picta; 2000.

KAKO PRI PREPOZNAVNI STANJA PACIENTA REŠEVALCU POMAGA OSNOVNI NEVROLOŠKI PREGLED?

Anton Posavec

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Reševalna postaja

IZVLEČEK

Prispevek obravnava pristop ogroženemu bolniku in poškodovancu v predbolnišničnem okolju, pri katerem moramo uporabiti tudi osnovni nevrološki pregled, da bi ugotovili njegovo stanje in pravilno ukrepali. Govori o splošnem ABCDE pristopu, pri poškodovancih pa se naslanja na pristop po Interbational Trauma Life Support. Na koncu se dotakne še možganske kapi, ene izmed najpogostejših možgansko - žilnih bolezni in »nevroloških urgenc« s katerimi se srečujemo pri delu na terenu.

Ključne besede: nevrološki pregled, predbolnišnično okolje, reševalci, nujna medicinska pomoč.

UVOD

Z nevrološkim pregledom ocenimo, kako deluje bolnikov živčni sistem. Gre za diagnostično metodo s katero skušamo odkriti nevrološka obolenja in jih nato skušamo zdraviti. V prispevku bi se želel usmeriti predvsem na osnovni nevrološki pregled v predbolnišničnem okolju, ki ga uporabimo v urgentnih situacijah in ga lahko izvedemo tudi reševalci.

PRISTOP OGROŽENEMU IN UGOTAVLJANJE ZAVESTI PRI PACIENTU, KI NI POŠKODOVAN V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU

Kadar imamo pacienta, ki ni poškodovan in želimo preveriti ali je nezavesten, ga primemo za ramena, nežno stresemo in glasno ogovorimo. Sam pristop k bolniku poteka po t.im. ABCDE pristopu. V okviru točke **D (disability)** ugotavljamo vzroke za nezmožnost pacienta.

Stanje zavesti skušamo oceniti s hitro metodo ocene zavesti imenovano AVPU metoda. **A (alert)** pomeni, da je pacient pozoren, buden, se z nami pogovarja. Je orientiran in uboga navodla. **V (voice, verbal stimuli)** pomeni, da se odziva na naš glas (zvok). Je lahko buden, vendar zmeden, lahko pa je nezavesten, vendar se odziva na nek način na naš glas. **P (pain)** pomeni, da je pacient nezavesten, vendar se odziva na bolečinski dražljaj. **U (unresponsive)** pomeni, da se pacient ne odziva na noben dražljaj. (Remškar D, 2011)

Pogosti vzroki za nezavest so tudi hipoksija in hipotenzija. Ponovno moramo oceniti in zdraviti ABC. Na zavest pacienta lahko vplivajo tudi določena zdravila. Kadar so ta zdravila npr. opiat, lahko apliciramo antidot nalokson. Ocenimo tudi zenici. Skušamo

oceniti velikost, simetrijo in reakcijo na svetlobo. Hipoglikemijo bomo morali rešiti z aplikacijo glukoze (Nolan J, 2005).

Pomembno je, da nezavestnega pacienta vedno damo v položaj za nezavestnega, če nismo dihalne poti uspeli zavarovati kako drugače.

PRISTOP K POŠKODOVANCU PO METODI INTERNATIONAL TRAUMA LIFE SUPPORT

Poškodovanca nikoli ne ogovorimo, predno ne vzpostavimo ročnega varovanja njegove glave (vratne hrbtenice). Ko ga ogovorimo, ocenimo v začetku njegovo zavest po hitri AVPU metodi. Med hitrim, generaliziranim pregledom telesa, pri pregledu okončin, ugotavljamo občutljivost in motoriko okončin.

Kadar se srečamo s poškodovancem, pri katerem je stanje zavesti spremenjeno, naredimo hitri nevrološki pregled, s katerim ugotavljamo možnost prisotnosti povišanega intrakranialnega pritiska (ICP). Ta pregled vključuje oceno zenic, določitev Glasgowske koma lestvice (GCS) in znake cerebralne herniacije. Ne smemo pozabiti tudi na netravmatske razloge za nezavest kot so npr. hipoglikemija ter vpliv drog in alkohola (Campbell J, 2012).

Pri Glasgowski lestvici ocenjujemo odpiranje oči, govor in motoriko. To prikazuje tabela 1.

Tabela 1. Glasgowska točkovna lestvica (Remškar D, 2011; Cempbell J, 2012).

| ODPIRANJE OČI | GOVOR | MOTORIKA |
|-------------------------------------|--|--|
| 4 točke = <i>spontano</i> | 5 točk = <i>orientiran</i> | 6 točk = <i>uboga ukaze</i> |
| 3 točke = <i>na ukaz</i> | 4 točke = <i>zmeden</i> | 5 točk = <i>lokalizira bolečino</i> |
| 2 točki = <i>na bolečino</i> | 3 točke = <i>neustrezne besede</i> | 4 točke = <i>odmik na bolečino</i> |
| 1 točka = <i>nič</i> | 2 točki = <i>nerazumljivi glasovi</i> | 3 točke = <i>fleksija na bolečino</i> |
| | 1 točka = <i>nič</i> | 2 točki = <i>ekstenzija na bolečino</i> |
| | | 1 točka = <i>nič</i> |

Pri otrocih do vključno leta starosti uporabimo pri oceni govora, razumljivo, prilagojene parametre ocenjevanja, ki jih lahko vidimo v tabeli 2.

Tabela 2. Ocenjevanje govora pri otrocih do vključno 4. leta starosti.

| GOVOR |
|---|
| 5 točk = <i>otrok se smeji, sledi predmetom in zazna zvok</i> |
| 4 točke = <i>otrok joka in neustrezno reagira na predmete ali zvok</i> |
| 3 točke = <i>otrok neutolažljivo joka in stoka</i> |
| 2 točki = <i>otrok je razdražen, se ne da pomiriti</i> |
| 1 točka = <i>nič</i> |

Ocena 8 ali manj nam govori, da gre pri poškodovancu za težjo poškodbo možganov. Še posebej moramo biti pozorni pri vseh pacientih, kjer pride do znižanja GCS za dve točki.

Kadar možgani po udarcu v glavo otečejo, to povzroči porast ICP. Dele možganov potisne navzdol in to povzroči motnje v pretoku likvorja ter velik pritisk na možgansko deblo. Posledica je sindrom herniacije možganov. To je stanje, ki ogroža življenje. Pri pregledu takega poškodovanca najdemo znižano stopnjo zavesti, ki zelo hitro napreduje v komo. Zenici sta razširjeni in zrklo, ki je na strani poškodbe je usmerjeno navzven in navzdol. Roka in noga, na nasprotni strani poškodbe, sta paralizirani oz.

imamo lahko celo znake decerebracije (roki in nogi iztegnjeni). Ko pride do herniacije možganov, ima pacient pogosto povišan krvni tlak in bradikardijo. Pacient se lahko popolnoma preneha premikati, preneha dihati in umre (Campbell J, 2012).

Tretji možganski živec s parasimpatičnimi vlakni oskrbuje sfinkter pupile (Lavrič A, 1999). Kadar pride do povečanega ICP, je ta živec lahko stisnjen (Bledsoe BE, 2011). Kadar govorimo o zenicah, ki ne reagirajo na osvetlitev je tu mišljeno, da gre za reakcijo na svetlobo, ki je manjša od 1 mm. O asimetričnih zenicah oz. *anizokoriji* govorimo, kadar se razlikujeta po velikosti za 1 mm ali več (Campbell J, 2012).

Ko pri poškodbah glave z zmanjšano stopnjo zavesti vidimo obe zenici razširjeni in ne reagirata na osvetlitev, gre najverjetneje za težjo poškodbo možgan, ki nima najboljše prognoze (91% smrtnost). Kadar sta zenici razširjeni, vendar kljub temu še reagirata na osvetlitev, je prognoza boljša in pacienta moramo čimprej transportirati na nevrokirurški oddelek. Pri razširjeni in nereaktivni zenici samo na eni strani, je izid dosti boljši. Kadar je zenica razširjena na eni strani in še reagira na osvetlitev, je to zgodnji znak naraščanja ICP. (Campbell J, 2012)

Kadar je poškodovanec pri zavesti, lahko razširjeni zenici pomenita čisto nekaj drugega, kot poškodbo glave in gre verjetno za poškodbo samega očesa, lahko pa tudi npr. za učinek atropina... Zenici sta lahko tudi zelo ozki, s premerom buckine glavice, simetrični in slabo reagirata na osvetlitev. Takrat je lahko pacient pod vplivom morfija oz. lahko pomislimo na zlorabo drog (heroin) (Lavrič A, 1999).

Zloraba drog in alkohola so pogosto razlog za nezavest pri obravnavi pacienta na terenu. Pogosto je za nezavest kriv tudi padec krvnega sladkorja oz. hipoglikemija. Prav zaradi tega moramo pri poškodovancu vedno pomisliti tudi na netravnmatške razloge za nezavest in to upoštevati v okviru hitrega travmatološkega pregleda.

MOŽGANSKA KAP

Tabela 3. Simptomi in znaki možganske kapi (Švigelj, 2009).

| Simptomi možganske kapi | Znaki možganske kapi |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • nenadne parestezije ali nemoč mišic na obrazu, rokah, nogah - ponavadi na eni strani telesa; • nenadno nastale težave pri govorjenju ali razumevanju govora; • nenadna motnja vida ali dvojni vid; • vrtooglavica, izguba ravnotežja ali koordinacije in nenadne težave pri hoji; • nenadne težave pri požiranju; • nenaden, močan glavobol, slabost, bruhanje; • motnja zavesti. | <ul style="list-style-type: none"> • hemipareza in hemisenzibilitetni izpad za več kvalitet; • motorična, senzorična ali globalna afazija; dizartrija; • ponavadi homonimna hemianospija, pogosto spremljana z obratom glave in zrkel v nasprotno stran od hemipareze; pareza posameznih očesnih mišic; • nistagmus, disdiadohokineza, nekoordinirani gibi, hemiparetična hoja, znaki okvare malih možganov; • zaletavanje hrane in tekočin; nevarnost aspiracije hrane v trahejo; • otrpel tilnik, meningealni znaki, fotofobija; • somnolenca, sopor, koma - ocena po GCS za nezavest od 3 - 15. |

Možganska kap je zagotovo ena izmed najpogostejših možgansko - žilnih bolezni in »nevroloških urgenc« s katerimi se srečujemo pri delu na terenu. V skoraj 80% je možganska kap posledica zamašitve ene izmed možganskih žil s krvnim strdkom, v približno 20% pa razpoka arterije in posledične krvavitve. Uspešno zdravljenje možganske kapi se prične že na terenu s prepoznavo simptomov in znakov bolezni (Švigelj, 2013).

Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)

Gre za algoritem namenjen zgodnjemu prepoznavanju možganske kapi pri bolniku. Preverjamo tri stvari:

- **Obraz (Facial Droop)** – pacienta prosimo, da se nam nasmehne. Ugotoviti moramo, ali je nasmeh na obeh straneh obraza enak ali gre za povešen ustni kot;
- **Roki (Arm Drift)** – pacient iztegne roki predse z dlanem obrnjenima navzgor. Oči mora zapreti za 10 sekund. V primeru, da ena roka »zdrsne« navzdol, gre za motnjo;
- **Govor (Speech)** – Pacient ponovi stavek (npr. »You can't teach an old dog new tricks«), normalno govori. Če ne ponovi stavka razločno, gre za motnjo.

Če oseba, pri kateri sumimo, da gre za možgansko kap, naredi napako pri katerikoli od treh stvari, je verjetnost možganske kapi 72% . V Sloveniji smo iz FAS(T) - CPSS, izpeljali akronim GROM (Švigelj, 2009), kjer pomeni:

- **G** = govor; Ali lahko oseba govori jasno in razumljivo?
- **R** = roka; Ali lahko oseba dvigne roko in jo tam zadrži?
- **O** = obraz; Ali se oseba lahko nasmehne? Ali ima povešen ustni kot?
- **M** = minuta, čas; »čas so možgani«, ukrepaj takoj!



Sliki 1 in 2; GROM.

Če opazite kateregakoli od zgornjih simptomov in znakov, takoj pokličite 112! (Švigelj, 2013).

Torej gre za algoritem, kjer so tudi laiki sposobni prepoznati možgansko kap in obveščati naprej nujno medicinsko pomoč. Čas za ukrepanje je omejen (4,5 ure) in pomembno je, da pacienta čimprej prepeljemo v bolnišnico, kjer se opravi diagnostika in prične z zdravljenjem. Čimprej pomeni, da uporabimo tudi helikopter, kadar je to možno in potrebno, ter v primeru, da so izpolnjeni vsi zahtevani pogoji, začnemo s trombolizo, ki je zelo uspešna metoda zdravljenja možganske kapi povzročene s strdkom in zamašitvijo žile (Švigelj, 2013).

ZAKLJUČEK

Reševalci se pri delu v predbolnišničnem okolju pogosto srečamo z nevrološkim bolniki in sploh z vsemi ogroženimi pacienti, pri katerih moramo pri ugotavljanju njihovega stanja uporabiti tudi nevrološki pregled. Gre zgolj za določene elemente razširjenega nevrološkega pregleda, ki ga sicer izvaja zdravnik saj reševalci zanj nismo dovolj usposobljeni. Kljub temu pa lahko trdim, da že poznavanje teh osnovnih elementov lahko veliko pripomore k prepoznavanju resnosti stanja pacienta in nudenju ustrezne oskrbe. Prav zato bi bilo potrebno v okviru izobraževanja reševalcev za delo v nujni medicinski pomoči v predbolnišničnem okolju, temu posvečati veliko več pozornosti

LITERATURA

- Bledsoe BE, Porter RS, Cherry RA. *Essentials of Paramedic Care*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson, 2011: 629-650.
- Campbell J. *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson, 2012.
- *Kako ukrepamo ob možganski kapi?*
Dostopno na: <http://mozganska-kap.info> (12.04.2013).
- Lavrič A. *Klinična nevrološka preiskava*. Ljubljana: Medicinski razgledi, 1999.
- Nolan J, Soar J, Goodman N et al. *Začetni postopki oživljanja, Priročnik tečaja, 2. Izdaja*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, Svet za reanimacijo, 2005.
- Remškar D. *Žepni vodnik za obravnavo nujnih stanj, 2. Dopolnjena izdaja 2011*. Ljubljana: Društvo medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Ljubljana, Lek d.d., Aform d.o.o., 2011.
- *Stroke Algorithm Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)*.
Dostopno na:
<http://aclstlouis.com/2158/stroke-algorithm-cincinnati-prehospital-stroke-scale/> (12.04.2013).
- Švigelj V. *Posebnost nevrološke obravnave pri starostniku*. In: Gričar M, Vajd R. *Urgentna medicina, Izbrana poglavja 2009*, 16. mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož, 17.-20. junij 2009. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino; 2009: 54-64.
- Švigelj V. *Kaj je možganska kap?*
Dostopno na: <http://www.viktorsvigelj.si> (12.04.2013).
- Vlahovič D. *Smernice za oživljanje 2010 Evropskega sveta za reanimacijo*. Ljubljana: Svet za reanimacijo pri Slovenskem združenju za urgentno medicino, 2010.



Z
MEDICINSKIMI
APARATI DOPOLNJEN PREGLED



<http://www.resevalci.org>

NORMALEN EKG ZAPIS – KAJ NAM GOVORIJO KRIVULJE?

Simon Korošec

Splošna bolnišnica Izola, Enota intenzivne internistične terapije, Polje 35a, 6310 Izola

Izvleček

Elektrokardiogram je slikovni zapis električne aktivnosti srca. Ob primernem vrednotenju omogoča poreiskava ugotavljanje najrazličnejših bolezni srca. Elektrokardiogram, ki ga označimo kot normalnega, mora ustrezati posameznim splošno sprejetim kriterijem. Preiskava je sama po sebi povsem neuporabna, če jo vrednotimo brez upoštevanja kliničnega stanja pacienta.

Uvod

Elektrokardiogram (EKG) je slikovni zapis električne aktivnosti srca. Ta preiskava ostaja standard za odkrivanje bolezni srca, pomen takega zapisa pa lahko ovrednotimo le skupaj s klinično sliko pacienta. EKG ima relativno nizko občutljivost in specifičnost, prednosti pa ima v tem, da je poceni in ponovljiva preiskava.

Zapis EKG

Spremljanje EKG krivulje je lahko enkratno (standardni 12-kanalni EKG zapis) ali pa kontinuirano s pomočjo defibrilatorja / monitorja ali pa telemetrično na daljavo. Sodobne EKG naprave omogočajo digitalno računalniško analizo EKG-sprememb hkrati pa nam nam podajo najverjetnejšo elektrokoardiografsko diagnozo.

Pošiljanje EKG zapisa na daljavo se je izkazalo zelo koristno pri akutnem koronarnem sindromu, kjer ekipa iz terena pošlje EKG v oceno zdravniku na Klinični oddelek za intenzivno medicino v UKC Ljubljana. Pošiljanje EKG zapisa je izvedljivo preko telefonskega EKG - Telelink ali direktno iz defibrilatorja - Lifenet.

V študiji na tematiko prepoznave akutnega miokardnega infarkta v EKG zapisu so dokazali manjšo izgubo časa pri zdravljenju v primerih kadar so reševalci (paramedik) postavili diagnozo na terenu.

Večkanalni EKG

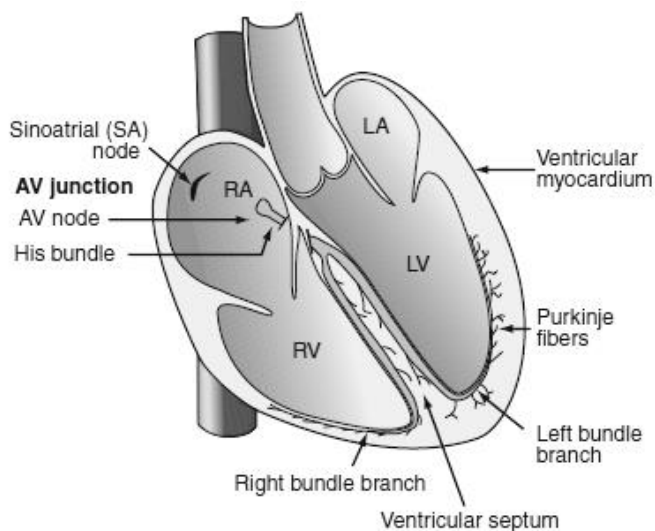
Enkratni EKG zapis ali spremljanje je možno v več odvodih ali kanalih. Starejši defibrilatorji so omogočali zapis enega odvoda za beleženje srčnega ritma med oživljanjem. Taka oblika zapisa je po priporočilih samo za ugotavljanje motenj srčnega ritma. Novejši defibrilatorji in monitorji omogočajo spremljanje 3 ali 4 odvodov hkrati. Take oblike spremljanja EKG zapisa največkrat uporabljamo v reševalnih vozilih med nujnimi transporti, na urgentnih oddelkih, pri medbolnišničnih transportih in transportih pacientov znotraj bolnišnice (npr. iz intenzivne enote na koronarografijo).

Namenjeni so za spremljanje motenj srčnega ritma v več odvodih hkrati. Intenzivne enote in oddelki imajo običajno monitorje, ki spremljajo 5 odvodov hkrati. Tudi ti so namenjeni za spremljanje aritmij v več odvodih, vsaj orientacijsko pa omogočajo tudi spremljanje ST spojnice. Najnovejši defibrilatorji in monitorji omogočajo spremljanje vseh 12 odvodov EKG zapisa. Tako lahko z natančnostjo spremljamo spreminjanje ST spojnice in s tem miokardnega infarkta. Glede na to, da je akutni miokardni infarkt enkratni dogodek, ki ga zabeležimo standardno z EKG zapisom (12 odvodih) je nesmiselno kontinuirano spremljanje vseh 12 odvodov pri pacientu hkrati.

Tehnične smernice za snemanje EKG zapisa

EKG posnamemo pacientu, ki mora ležati umirjeno na preiskovalni mizi. Razložimo mu postopek preiskave in poskušamo odpraviti strah in vznemirjenje. Bistveno je, da je stik med kožo in elektrodami čim tesnejši, tako si pri poračenih pacientih si pomagamo z odstranitvijo dlak, za boljši stik pa lahko uporabimo kontaktni gel. EKG naprava mora biti ustrezno umerjena oziroma kalibrirana (1 mV = 10 mm). Običajno posnamemo EKG brez odstranitve šuma (noise) saj s tem ne zakrijemo sprememb, ki so morda pomembne za diagnozo. V primeru, kadar želimo EKG zapis z omejitvijo šuma, napravimo dva zapisa.

Osnove fiziologije prevodnega sistema srca



Slika 1. Prevodni sistem srca (povzeto po Harrison's cardiology, 2010).

Prevodni sistem srca predstavljajo specializirane celice srca, ki se nahajajo med mišičnimi celicami srčne mišice oziroma miokarda. Njihova naloga je prenos električnega impulza po srčni mišici. V zdravem srcu nastane akcijski potencial v

sinusnem vozlu, ki je glavni naravni srčni spodbujevalec (pacemaker) in se nahaja ob vtočišču zgornje votle vene (vena cava superior) v levi preddvor (atrij). Od sinusnega vozla vodijo trije snopi proti atrioventrikularnem (AV) vozlu, prevajanje je v tem delu najpočasnejše (0,05 m/s). Od AV vozla gre impulz dalje po Hissovem snopu, ki se razdeli na dve glavni veji, ki se dalje razdelita na več manjših vejic. Od tu dalje sledijo še Purkinjejeva vlakna, ki prevajajo impulz s hitrostjo 3,0 do 3,5 m/s. Impulz se nato širi v smeri endokard – epikard s hitrostjo 1,0 m/s in povzroči vzdraženje ventriklov.

Intervali in valovi normalnega EKG zapisa

EKG zapis po pravilih razdelimo na posamezne zobce in segmente, ki imajo svojsstvene značilnosti in se spreminjajo pri določenih bolezenskih stanjih.

P val nastane zaradi depolarizacije atrijev, traja manj kot 0,11 sekunde in ga običajno vidimo pred QRS kompleksom, kar je kriterij za sinusni ritem. Repolarizacije atrijev ne vidimo v obliki zobca, ker je skrit v QRS segmentu.

P-Q doba oz PR interval je razdalja od začetka P vala do začetka QRS kompleksa. Traja od 0,12 do 0,20 sekunde. Podaljšana je pri atrioventrikularnih blokkih, skrajšana pri različnih aritmijah oziroma motnjah prevajanja, kot je Wolf-Parkinson-White sindrom (WPW).

R-R interval je razdalja med dvema R valoma sosednjih QRS kompleksom, pomemben je ker lahko na podlagi razdelje med R valovi določimo ali gre za reden ritem.

Q zobec je lahko znak že prebolelega miokardnega infarkta, če ustreza kriterijem globine 2mm (dva majhna kvadratka) in širine 1mm (en majhen kvadratek).

QRS kompleks kot že samo ime pove je sestavljeni iz treh zobcev (zobci Q, R in S). Pomembna je širina QRS kompleksa, ki je značilno široka pri kračni blokkih (npr. levokračni blok) in pri elektrolitnih motnjah (npr. hiperkaliemija),

ST segment je del med S zobcem in začetkom T vala. Posebno pomemben je pri ugotavljanju ishemije srčne mišice. Spremembe, ki so odkloni ST segmenta navzdol (v negativno smer) opisujemo kot denivelacije, odklone navzgor (v pozitivno smer) pa kot elevacije ST segmenta.

T val je običajno pozitiven, torej je njegova krivulja usmerjena navzgor (v pozitivno smer). Negativen je lahko pri ishemiji srčne mišice, nanj pa vplivajo tudi elektroliti. Zelo visok in koničast T val odkrijemo pri pacientih s hiperkaliemijo.

Normalni EKG

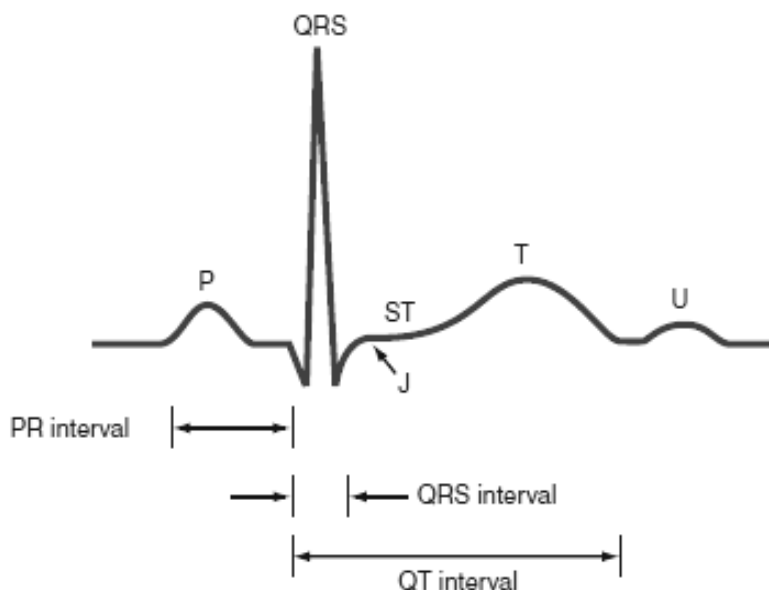
Za EKG zapis pravimo, da je normalen, če ustreza določenim standardnim splošno sprejetim kriterijem oziroma merilom. Med glavnimi kriteriji za 'normalnost' je reden sinusni ritem, kar pomeni, da izvira impulz iz sinusnega vozla, ki je naravni srčni center spodbujevalec (pacemaker).

Tabela 1: Prikaz kriterijev normalnega EKG

| Parameter | Kriterij |
|---------------------|---|
| P zobec | sinusnega izvora, stalna oblika, trajanje <0,11 sekunde |
| P-Q doba | Trajanje 0,12 – 0,20 sekunde |
| R-R interval | Stalna / enaka razdalja med R – R |
| Frekvenca | 60 – 100/minuto |

Variante normalnega EKG zapisa

Na EKG zapis lahko vplivajo številni fiziološki dejavniki, zato nekatere odklone še štejemo kot normalne. Pri moški populaciji in športnikih pogosto srečamo bradikardijo s srčno frekvenco pod 60 na minuto, kar pa ne štejemo kot patološki odklon, saj gre za prilagoditev na telesno aktivnost. Sinusna aritmija ni absolutna aritmija ampak gre za varianto normalnega EKG zapisa, ki nastane ob dihanju. Srečamo jo pri mladih in suhih osebah. Pri sinusni aritmiji so razdalje med dvema R zobcema različne, pred vsakim QRS kompleksom je P val, kar še vedno ustreza kriteriju za sinusni ritem. Tudi zdravila kot je digitalis ter elektroliti kot sta kalij in natrij lahko vplivata na srčno frekvenco, širino QRS kompleksa in T val. Tak EKG pa lahko še vedno ustreza kriterijem normalnega EKG zapisa.



Slika 1. Intervali in valovi v EKG zapisu (povzeto po Harrison's cardiology, 2010).

Zaključek

EKG ostaja zlati standard za ugotavljanje bolezni srca in je ena najbolj razširjenih in hkrati stroškovno dostopnih diagnostičnih preiskav. Preiskava je sama po sebi povsem neuporabna, če jo vrednotimo brez upoštevanja kliničnega stanja pacienta.

Literatura:

- *European resuscitation council. Advanced life support. ERC guidelines 2010 version. Edegem: European resuscitation council; 2011: 75-92.*
- *Loscalzo J (ur). Harrison's cardiology. New York: McGraw-Hill; 2010: 86-98.*
- *Thaler MS. The only EKG book you'll ever need. London: Lippincott Williams & Wilkins; 2002:*
- *Noč M, Mohor M, Žmavc A, Kranjec I. Akutni koronarni sindrom - Priporočila za obravnavo v Sloveniji. Ljubljana, 2009: 13-14.*
- *Millar-Craig M, Joy A, Adamowicz M, Furber R, Thomas B. Reduction in treatment delay by paramedic ECG diagnosis of myocardial infarction with direct CCU admission. Heart. 1997; 78(5): 456-461.*
- *Harrigan RA, Brady WJ, Chan TC. ECG in emergency medicine. Emergency clinics of North America, 2006;*

KAKO NAJ REŠEVALEC BERE EKG ZAPIS IN KATERE MOTNJE SRČNEGA RITMA MORA PREPOZNATI?

Simon Korošec

Splošna bolnišnica Izola, Enota intenzivne internistične terapije, Polje 35a, 6310 Izola

Izvleček

Elektrokardiografski zapis nam omogoča opredelitev posamezni bolezni srca. Klinična slika pacienta je ob elektrokardiogramu ključna na urgentno oceno resnosti bolezni. Najlažji način in zelo univerzalen odčitavanja EKG zapisa priporoča Evropski svet za reanimacijo s katerim lahko razrešimo številna vprašanja ob motnjah srčnega ritma. Prepoznavna EKG sprememb in ukrepanje mora biti hitro v primerih nevarnih bradikardij, tahikardij in akutnega koronarnega sindroma.

Uvod

Obstaja vsaj nekaj nujnih in življenje ogrožajočih stanj, ki bi jih vsak zdravstveni delavec moral prepoznati v elektrokardiografskem (EKG) zapisu ne glede na stopnjo izobrazbe. Ločimo več načinov odčitavanja elektrokardiograma, ki jih priporočajo različna združenja kardiologov ali jih zasledimo v literaturi s to tematiko.

V osnovi se lahko zelo dobro zanesemo na odčitavanje EKG zapisa, kot ga priporoča ERC (European resuscitation council – Evropski svet za reanimacijo). Tak način odčitavanja je zelo lahko razumeti in je zelo univerzalen. Učimo ga na tečajih oživljanja za profesionalce ALS (Advanced Life Support).

Smernice za odčitavanje EKG zapisa po smernicah ERC:

1. Ali je električna aktivnost prisotna?
2. Kakšna je frekvenca QRS kompleksov?
3. Ali je QRS ritem reden ali nereden?
4. Ali je QRS ozek ali širok?
5. Ali je atrijska aktivnost prisotna? (Če je, kakšna? So valovi P normalni ali gre za drugo atrijsko atrijsko aktivnost?)
6. Ali obstaja povezava med atriji in ventrikli?

Električna aktivnost srca v EKG zapisu je vedno prisotna, razen v primeru asistolije. Ugotavljanje asistolije je pri pacientu včasih zeli težavno, predvsem med oživljanjem. Lažna asistolija se največkrat pojavlja zaradi tehničnih motenj. Kadar nismo prepričani ali gre za asistolijo, moramo obvezno preveriti ali je prisotna asistolija tudi v ostalih odvodih monitorja. Poudariti je potrebno, da je klinično stanje pacienta odločilno, saj pacient, ki se pogovarja ne more biti v asistoliji.

Frekvenco QRS kompleksov najhitreje določimo z metodo velikih kvadratkov. V KG izberemo QRS, ki pade na začetek velikega kvadratika (običajno debela črta v zapisu), do naslednjega velikega kvadratika je frekvenca 300/min, naslednja 150/min, nato 75/min in tako dalje. Za hitro določitev srčne frekvence je ta metoda najuporabnejša.

Glede na razdalje med posameznimi QRS kompleksi ali R valovi hitro ugotovimo ali je ritem reden ali nereden. Prav tako lahko hitro ugotovimo ali so QRS kompleksi široki ali ozki. Široki QRS kompleksi kažejo na izvor impulza v ventriklu ali na motnjo prevajanja v ventriklih (kračni bloki).

Atrijsko aktivnost prepoznamo po značilnih P valovih, ki se pojavijo pred QRS kompleksi, kar je kriterij za sinusni ritem. Lahko pa zaznamo več valov p, kar pomeni, da ima bolnik atrijsko undulacijo (QRS so redni). Prisotni so lahko tudi manjši neredni kaotični valovi, kijih imenujemo F in so prisotni pri atrijski fibrilaciji.

Povezava med atriji in ventrikli v normalnih pogojih vedno obstaja. Pri kompletnem AV bloku pa je popolnoma razčlenjena, torej atriji delujejo s svojo frekvenco in ventrikli s svojo. Tudi pri atrijski fibrilaciji ni povezave med atriji in ventrikli.

Z zgoraj opisanim načinom branja EKG zapisa lahko opredelimo številne motnje srčnega ritma in druge bolezni, ki se kažejo z značilnimi spremembami.

Asistolija

Poudarjen je že bil pomen ugotavljanja prave asistolije in ločevanje od lažne, kjer ne gre za pravo asistolijo ampak največkrat za tehnično motnjo (odklop odvoda). Vedno smo pozorni na stanje pacienta. Asistolijo po smernicah potrdimo vsaj v še enem odvodu na defibrilatorju ali monitorju.

Bradikardija

Bradikardija je stanje z nizko srčno frekvenco, ki je tipično v EKG prepoznamo po nizki frekvenci QRS kompleksov. Ločimo sinusno bradikardijo, ki je lahko oblika normalnega KG zapisa. Pogosto pa gre za eno od oblik AV bloka, kjer gre za zastoj prevajanja impulza iz atrijev v ventrikle v različnih nivojih tega dela prevodnega sistema. Najnevarnejši je kompletni AV bloka ali AV blok III. Stopnje, kjer pacientu grozi srčni zastoj, če ni hitrega ukrepanja. Zdravljenje AV blokov zajema aplikacijo zdravil (atropin) ali električno spodbujanje srca (zunanji pacing preko elektrod ali vstavev začasnega transvenskega pacemakerja).

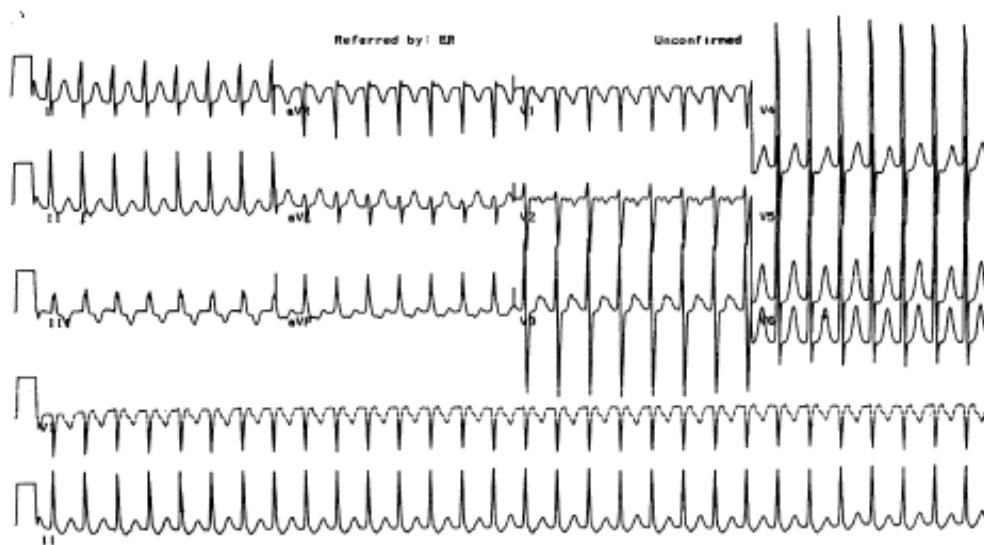


Slika 1. AV blok II. Stopnje Mobitz 2 (ECG in emergency medicine, 2006)

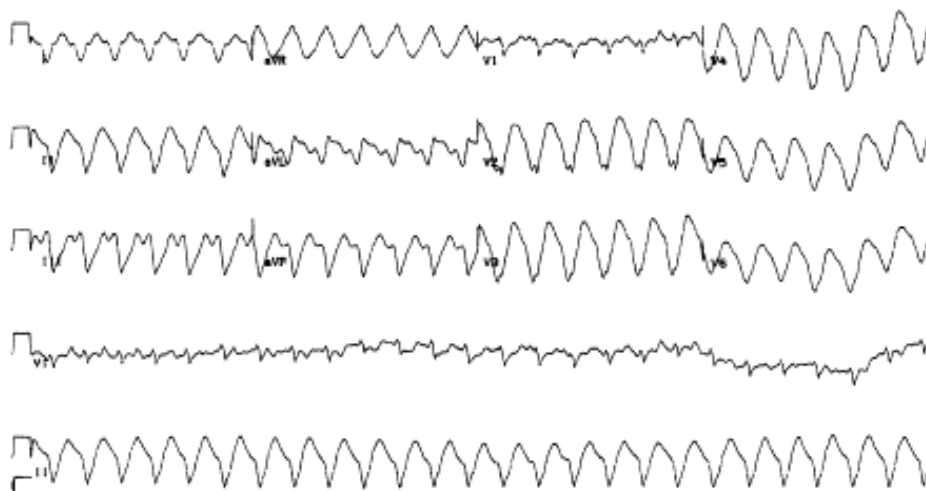
Tahikardija

Tahikardijo označuje hiter srčni utrip, ki se v EKG kaže s visoko frekvenco QRS kompleksov. Ti so lahko široki, zato v urgentnih stanjih imenujemo to tahikardija s širokimi QRS kompleksi. Tak pacient lahko nima nikakršnih težav lahko pa je ob takih kardiji zelo prizadet. Lahko gre za ventrikularno tahikardijo s tipnim pulzom in se pacient še pogovarja z nami, lahko je prizadet in šokiran. Glede na to tudi ukrepamo, zdravljenje tahikardije s širokimi QRS kompleksi in s tipnim pulzom je aplikacija antiaritmika (amiodaron) ali elektrokonverzija pri prizadetih pacientih. Vsekakor potrebujejo vsi bolniki s tahikardijami med opazovanjem ali prevozom monitoring. Tahikardija s širokimi QRS kompleksi in netipnim pulzom pa pomeni srčni zastoj, kjer ukrepamo kot ob fibrilaciji ventriklov torej defibriliramo.

Pogostejše so tahikardije z ozkimi QRS kompleksi, kjer pacienti običajno niso zelo prizadeti, razen v primerih kadar gre za že znano srčno bolezen (npr. napake srčnih zaklopk, angina pectoris). Za ukrepanje v teh primerih imamo nekoliko več časa, saj pacienti večinoma niso prizadeti. Zdravljenje zajema vagalne manevre, aplikacije zdravil (adenozin, amiodaron) ali elektrokonverzijo.



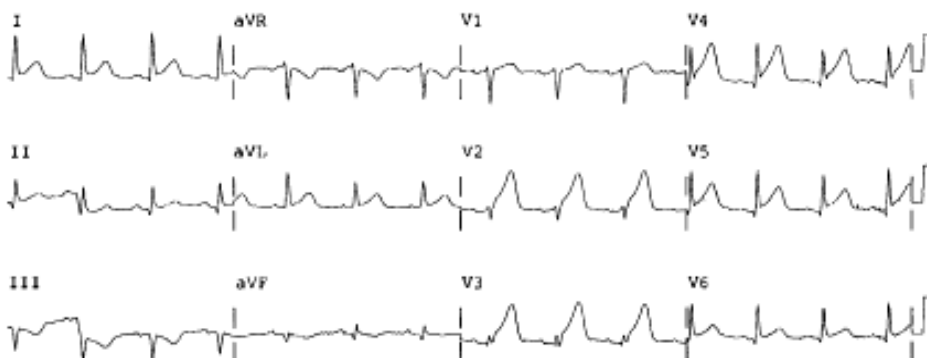
Slika 2. Tahikardija z ozkimi QRS kompleksi (ECG in emergency medicine, 2006)



Slika 3. Tahikardija s širokimi QRS kompleksi (ECG in emergency medicine, 2006)

Akutni koronarni sindrom

Akutni koronarni sindrom (AKS) opredelimo z tipično tišččo bolečino v prsih in hkratnimi ishemičnimi spremembami v EKG zapisu (ki pa so včasih minimalne ali celo odsotne). Med AKS spadajo: nestabilna angina pectoris, miokardni infarkt brez elevacij ST spojnice (NSTEMI), miokardni infarkt z elevacijo ST spojnice (STEMI) in nenadna srčna smrt, kjer je ventrikularna motnja ritma vzrok za srčni zastoj. Tipične konveksne elevacije ST spojnice nastanejo zaradi ishemije srčne mišice, kadar gre za STEMI. Denivelacije ST spojnice nastanejo iz istega vzroka, vendar miokardni infarkt ne prizadene celotne debeline miokarda (NSTEMI). Začetno zdravljenje obeh oblik miokardnega infarkta zajema tako imenovano MONA terapijo (morfij, kisik, nitroglicerin, acetilsalicilna kislina). Opis nadaljnjega zdravljenja presega okvir tega prispevka.



Slika 4. Elevacije ST spojnice kažejo na akutni miokardni infarkt sprednje stene (ECG in emergency medicine, 2006).

Zaključek

EKG spremembe, ki jih mora prepoznati reševalec so nevarne tahikardne in bradikardne motnje srčnega ritma ter spremembe, ki so značilne za akutni koronarni sindrom. V vseh teh primerih velja, da je po prepoznavi sprememb potrebno upoštevati klinično stanje pacienta. Ukrepanje mora biti hitro, časovne zamude pri prevozu pa minimalne, če želimo za pacienta dober izhod.

Literatura:

- *European resuscitation council. Advanced life support. ERC guidelines 2010 version. Edegem: European resuscitation council; 2011: 75-92.*
- *Harrigan RA, Brady WJ, Chan TC. ECG in emergency medicine. Emergency clinics of North America, 2006;*
- *Noč M, Mohor M, Žmavc A, Kranjec I. Akutni koronarni sindrom - Priporočila za obravnavo v Sloveniji. Ljubljana, 2013: 7.*

SPREMLJANJE PACIENTOVEGA DIHANJA – PULZNA OKSIMetriJA ALI KAPNOMETRIJA?

Igor Crnić

Zdravstveni dom Izola, Reševalna služba slovenske Istre, Industrijska cesta 8b, 6310 Izola

Izvleček

Dihanje je fiziološko dejstvo, ki je ob nenadnem dogodku lahko ogroženo. Lahko pride do prenehanja dihanja zaradi poškodbe, nenadnega obolenja, alergične reakcije. Lahko pa je tudi dihanje neustrezno, nezadostno kar lahko razumemo le na podlagi ustrezne meritve.

Pulzni oksimeter na podlagi barve krvi, ki je ocenjena s prepustnostjo rdeče in infrardeče svetlobe poda vrednosti nasičenosti krvi s kisikom. Naprednejši oksimetri nudijo tudi druge meritve, ki so podane na podobnem principu – prepustnost svetlobe skozi določeno snov. Vrednost količine CO₂ v izdihanem zraku pa je v domeni kapnometra, ki to prikaže kot številčno vrednost ali kapnogram, ki meritev izriše v obliki krivulje. Meritev se lahko opravi posredno s senzorcji, ki so nameščeni ob dihalno pot pri izdihu ali neposredno s senzorcji, ki so nameščeni neposredno ob izhodu dihalne poti, praviloma na tubus pred filtrom.

Oba pripomočka sta danes nepogrešljiva v NMP in prav tako je ob najnujnejših stanjih smiselna uporaba obeh. Z nekaj omejitvami se namreč tudi ta dva pripomočka lahko sdopolnujeta in delovanje drugega predvsem iz vidika nadzora izmenjave plinov. Že samo dejstvo, da pulzni oksimeter podaja vrednost nasičenosti kisika v krvi in kapnometer pa vrednosti CO₂ v izdihanem zraku sta dovolj, da lahko upravičeno naziramo življenjsko ogroženega pacienta z obema pripomočkoma sočasno.

Ključne besede: predbolnišnična NMP, ogrožen pacient, oživljanje, dihalna pot

1 Uvod

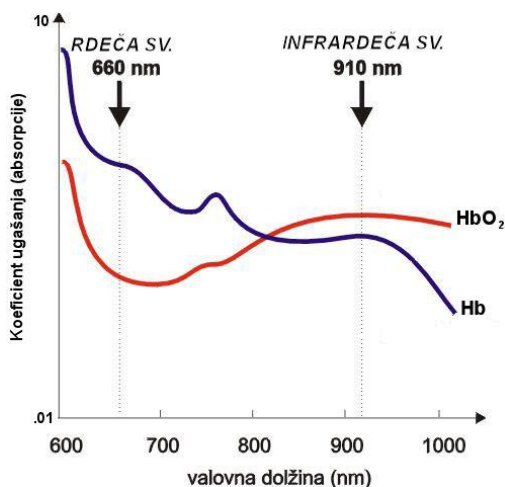
Ustrezna nasičenost krvi in organov s kisikom in izmenjava plinov je ob nujnih stanjih eden od ciljev ekipe NMP. Sicer smo zadovoljni, če pacient diha. Ampak! Ali diha dovolj, ali prihaja do ustrezne izmenjave plinov, ali so sploh meritve, ki jih lahko opravimo zadostne in katerim meritvam lahko zaupamo ter na kaj moramo biti pozorni? To so vprašanja, ki si jih včasih zastavimo ob delu z življenjsko ogroženim pacientom in na katera bomo skušali odgovoriti.

In ker samo štetje vdihov pacienta ni dovolj in želimo vedeti ali je dihanje ustrezno so danes v uporabi različni pripomočki za ta namen. Dva najbolj uporabljena / poznana načina spremljanja ustreznosti dihanja sta pulzna oksimetrija in kapnografija s kapnometrijo.

Oba načina nam dajo določne podatke o kvaliteti izmenjave plinov v dihalnih poteh pacienta. In čeprav merijo popolnoma različne vrednosti na popolnoma različni način gre za postopka, ki sta pri najbolj ogroženih pacientih tesno povezana. Za lažje razumevanje povedanega je potrebno razumeti način delovanja obeh pripomočkov, kaj točno nam podatki, ki jih z meritvami povedo ter na kakšen način pride do meritev in kakšne so omejitve. Nevedeno je namreč bistveno za ustrezno razumevanje in interpretacijo vrednosti, ki jih pulzni oksimeter in kapnometer / kapnograf posredujejo ob uporabi.

2 Pulzna oksimetrija; fizika in delovanje

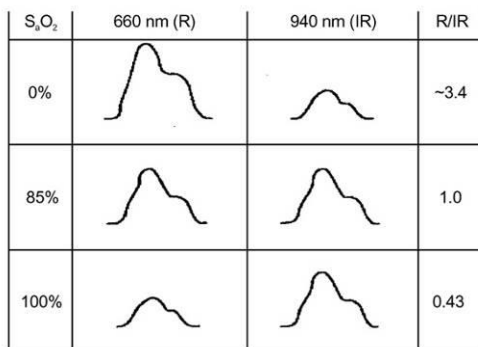
Obstajata dve možnosti merjenja oz. delovanja, transmisijski in odbojni. V praksi pogosteje srečujemo nastavke za merjenje s transmisijskim načinom merjenja. Pulzni oksimeter ima na nastavku za merjenje (ščipalki) na eni strani vira rdeče in infrardeče svetlobe na drugi pa fotodetektor, ki meri količino svetlobe, ki jo merilno mesto prepusti. Princip delovanja pa temelji dejstvu, da kri spreminja barvo glede na saturacijo (nasičenost) s kisikom (Pologe, 1999). S kisikom nasičen (saturiran) hemoglobin bolje prepušča rdečo svetlobe, absorbira torej več infrardeče svetlobe (Pologe, 1999). 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: Krivulje prepustnosti hemoglobina glede na nasičenost s kisikom
 VIR: <http://www.oximeter.org/pulseox/principles.htm>

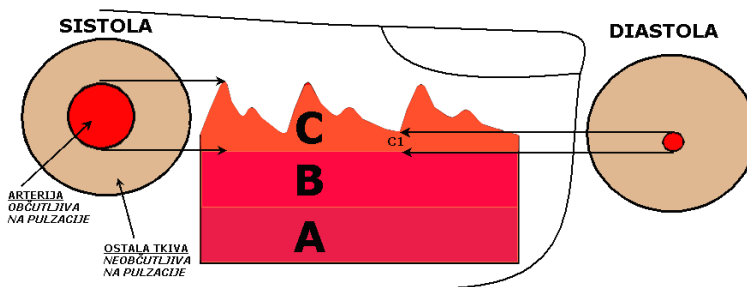
Trenutno razpoložljivi oksimetri oddajajo rdečo svetlobo z valovno dolžino 660nm in infrardečo svetlobo z valovno dolžino 910nm. Kot vidimo HbO₂ absorbira manjšo količino rdeče svetlobe kot Hb. Pri črti, ki kaže na infrardečo svetlobo pa se dogaja obratno. Koeficient absorpcije dveh valovnih dolžin je kalibriran empirično na podlagi

meritev saturacije kisika arterijske krvi (SaO_2) pri prostovoljcih in je shranjen na mikročipu (Jurban, 1999). Po prehodu R in IR svetlobe skozi merilno mesto fotodetektor izračuna razmerje odčitane vrednosti R/IR in ga primerja s shranjenimi vrednostmi. Shranjene vrednosti se od proizvajalca do proizvajalca lahko minimalno spreminjajo (Oximeter.org, 2006). Slika 2 kaže kalibracijske krivulje, prvi stolpec kaže vrednost SaO_2 medtem, ko zadnji stolpec podaja že izračunano razmerje med R in IR svetlobo.



Slika 2: Kalibracijske krivulje glede na vrednosti SaO_2 v krvi
 VIR: <http://ccforum.com/content/3/2/R11>

Se pa nekako samo po sebi 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 ohlaptvi (diastoli) pa se vrnejo v začetni položaj. Vpliv srčnega utripa pa nima tolikšnega učinka na vene ali druga tkiva, zato se ta ob srčnih utripih ne razširjajo. 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 sliko 3 (Derganc, 2006 in Oximeter.org 2006).



Slika 3: Absorpcija svetlobe v arterijski krvi
 VIR: Crnić po grafičnem izhodišču iz: <http://www.oximeter.org/pulseox/principles.htm>

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. (Derganc, 2006. Oximter.org, 2006. Jurban 1999)

Na mestu meritve so torej prisotni koža, tkivo, kost, venska kri in nespremenljiva arterijska kri, ki imajo konstantno absorpcijo svetlobe. Ob vsakem srčnem stisu pa 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 (Oximter.org). Vrednost, ki pomeni frekvenco pulza pa oksimeter podaja na podlagi izračuna povprečja meritve v intervalih 5 – 20 sekund interval je različen od proizvajalca do proizvajalca (Hill, 2000). Vedeti kolikšen je interval merjenja našega pulznega oksimetra je vsekakor 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.

2.1 Postopek merjenja SaO₂

Kljub temu, da pulzni oksimeter vsi dobro poznamo in ga v večini tudi pravilno uporabljamo je morda smiselno nameniti nekaj besed uporabi tega pripomočka. Pri zdravem posamezniku bo normalna vrednost SaO₂ med 97% - 99%, vrednost 95% je klinično še vedno sprejemljiva pri pacientih z normalno vrednostjo hemoglobina. Pomembno je vedeti tudi da vrednost SaO₂ ni nujno odraz oksigenacije tkiv saj je afiniteta hemoglobina za kisik lahko zaviralec ali vzpodbujevalec sprostitve kisika na nivoju tkiv (Schutz, 2001). Pred samim merjenjem je pomembno izbrati pravo mesto, ki mora biti primerno (glej poglavje o omejitvah pulz. oksimetra) in uporabiti tipalo na pravi način glede na mesto meritve.

Pulzni oksimeter bomo uporabili pri vseh pacientih, ki kažejo simptome in znake oteženega dihanja. Torej predvsem; cianoza, dispneja, tahipneja, motena zavest in seveda ob sedaciji torej, ko pacientu terapevtsko omejimo nadzor dihalnih poti (Schutz, 2001). 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 vezani na delo na terenu je, da cianoza jezika in ustne sluznice lahko pomeni zelo resno hipoksijo, vrednost SaO₂ je nižja od 80% (Nadkarni, 2000). Pozorni moramo biti na stanje mesta meritve in sicer predvsem na naslednje spremembe; slabo tipljiv prefireni pulz, periferna cianoza, nižja temperatura okončine, nizek krvni tlak, preveč svetlobe usmerjene na mesto merjenja, prisotnost laka na nohtu ali umazanije

in večji premiki, tresljaji ali tremor okončine. Izločanje navedenih elementov pred meritvijo bo pripomoglo k kvalitetnejši meritvi (Schutz, 2001).

Postopek merjenja:

- Izberemo mesto merjenja, preverimo je mesto toplo in, če gre za prst ali je kapilarno polnjenje zadostno (Schutz, 2001). To preverimo preprosto tako da pritisnemo konico prsta, da noht postane bel in, ko izpustimo se mora rožnata barva povrniti v največ 2 sekundah. Nezadostno kapilarno polnjenje je lahko posledica; dehidracije, šokovnega stanja, periferno žilno obolenje in hipotermijo (Drugs.com, 2006).
- Mesto merjenja, če je potrebno očistimo oz. odstranimo lak iz 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 mora biti nameščeno).
- Pri večini oksimetrov je pomembno upoštevati, da sta oddajnik svetlobe in fotodetektor na nasprotnih si straneh (Drugs.com, 2006).
- V kolikor je mesto merjenja izpostavljeno veliki količini svetlobe (ambulanta, dirketna 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. (Drugs.com, 2006)
- Kljub navideznemu delovanju oksimetra se vedno prepričajmo, da ni morda prisotna prevelika količina drugih virov svetlobe, ki bi lahko vplivali na nepravilen rezultat. (Drugs.com, 2006)
- Dovolimo oksimetru nekaj sekund časa, da ugotovi pulz in izračuna SaO₂ (Hill, 2000). 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 pravi 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 nekatere med njimi žal ni možno vplivati.

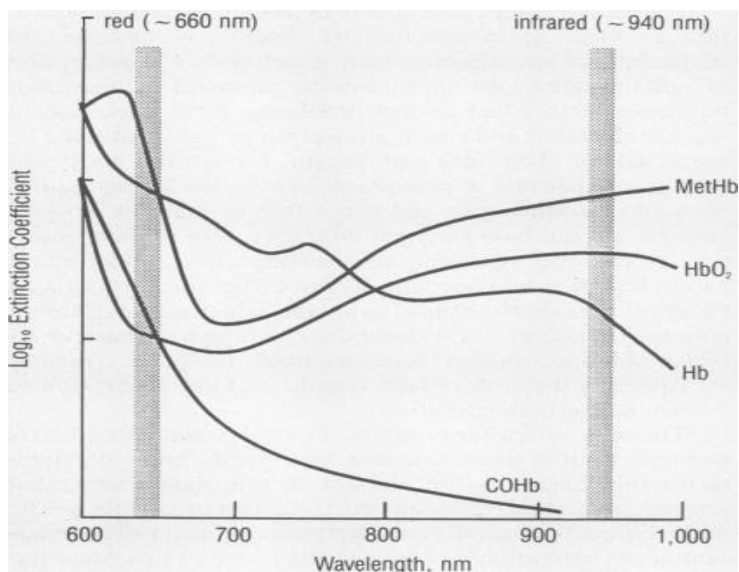
Pulzni oksimeter je potrebno vzdrževati in čistiti, kar izvajamo po navodilih proizvajalca. Pomembno je ne uporabljati agresivnih sredstev in poskrbeti, da sta oddajnik in fotodetektor vedno čista saj bo v nasprotnem primeru rezultat lahko lažen.

2.2 Omejitve pulznega oksimetra

V prejšnjih poglavjih smo podrobno spoznali delovanje pulznega oksimetra in čeprav se je morda uvodno razglabljanje o fiziki nekemu zdelo odveč je to bilo nujno zapisati. Dobro poznavanje principov delovanja tega aparata nam namreč lahko pomaga k razumevanju možnih napak oz. nepravilnosti v delovanju in omejitve, 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 aparata. Ker so glede na različne avtorje omejitve pulznega oksimetra lahko različne so v nadaljevanju našteje 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. Pulzni oksimetri naj bi bili ob optimalnih pogojih zanesljivi, če je SaO_2 med 90% in 100%, kot pa je ta med 80% in 90% so možna manjša odstopanja, ki se nekoliko povečajo ko je vrednost SaO_2 pod 80%.
- Za delo na terenu je pomemben podatek, da so pulzni oksimetri relativno zanesljivi, ko je vrednost SaO_2 med 70% in 100% (oximter.org, 2002, Hill, 2000). Razlog za to je v principu delovanja saj oksimeter izračunano vrednost R/IR primerja z referenčnimi koeficienti shranjenimi na čipu. Referenčni koeficienti so izračunani na podlagi meritev na prostovoljcih, za vrednosti SaO_2 pod 70% pa ni natančnih vrednosti za primerjavo (Hill, 2000).
- Prisotnost karboksihemoglobina (COHb) bo na pulznem oksimetru pokazala lažno pozitiven rezultat. Slika 4 kaže krivulje prepustnosti različnih HB za R in IR svetlobo.

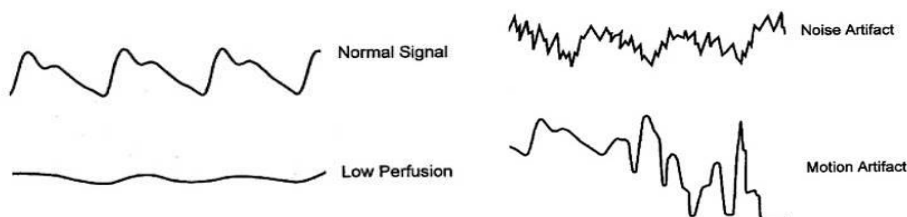


Slika 4: krivulje prepustnosti različnih HB za R in IR svetlobo
 VIR: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1003148/figure/F1/>

Cenovno sprejemljivejši oksimetri razpolagajo le z R in IR svetlobo kar je v konkretnem primeru njegova slabost. Problem je namreč v temu, da se prepustnost COHb kot vidimo na sliki ne razlikuje bistveno od Hb in HbO₂ (Bongard, 1992) 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, dejansko preceni realno vrednost nasičenosti kisika (SaO_2) z vrednostjo nasičenosti hemoglobina z monoksidom. Razlika med realno vrednostjo SaO_2 in prikazano vrednostjo je torej vrednost COHb (Jurban, 1999. Oximter.org 2002. Pulseox.info, 2005). Ob zastrupitvah z monoksidom je torej pulzni oksimeter neuporaben in se ravnamo po veljavnih smernicah.

- 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 razlogov ali zaradi izpostavljenosti nekaterim kemičnim snovem (Pulseox.info, 2005). Pri dojenčkih lahko pride do tega pojava zaradi izpostavljenosti nitratom / nitritom v prehrani. Iz slike 4 je razvidno kakšna je absorpcija R in IR svetlobe skozi MetHb. Obe svetlobi se absorbirata približno enako koeficienta 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% (Hill, 2000), če je torej realna saturacija pod 85% bo kazal višjo vrednost in ob višji realni vrednosti bo kazal nižjo (Pulseox.info, 2005). –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 (Jurban, 1999; Oximter.org, 2002; Hill, 2000; Pulseox.info, 2005).
- Pomembno je upoštevati, da je na oksimetru prisotna pravilna krivulja merjenja (na monitorju) oz. pri prenosnih oksimetrih kjer te krivulje ni 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 (Hill, 2000). Slika 5 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 težkoločljiva zaradi motenj (slab stik, ipd),
 - 4 - artefakt, ki ga srečamo ob premikih, tresljajih in podobno (Jurban, 1999).



Slika 5: Možne krivulje ob pulzni oksimetriji
 VIR: <http://ccforum.com/content/3/2/r11/figure/F3>

- Seveda najpogostejše težave pri merjenju SaO_2 je nepravilen položaj tipala, preveč svetlobe, umazano mesto merjenja, lak na nohtih, materino znamenje ali poškodba (Oximter.org, 2002; Hill, 2000; Pulseox.info, 2005). Pomembno je vsekakor vedeti kaj počnemo s pacientom, lahko se namreč zgodi, da na isti roki kjer merimo SaO_2 izmerimo tudi pritisk, pacienta premaknemo ali ščiplaka preprosto izgubi stik. Pomembno je torej ob vsakem opozorilu alarma, da je s saturacijo nekaj narobe preveriti ali je še vse na svojem mestu, najpogosteje bo zadevo možno urediti.

Obstaja teorija o temu, da naj bi anemija lahko vplivala na saturacijo. Ugotovljeno, da pri hipoksičnem pacientu lahko anemija kvečjemu vpliva na minimalno odstopanje do 1% (Jurban, 1999) kar je za delo s pacientom na terenu nepomemben podatek. V isto skupino lahko uvrstimo še barvo kože, zlatenico, starost, spol in druge. Bile so sicer delane študije a so rezultati na koncu bili omejeni samo na določene (predvsem starejše) oksimetre ali na majhen vzorec.

3 Kapnometrija in kapnografija

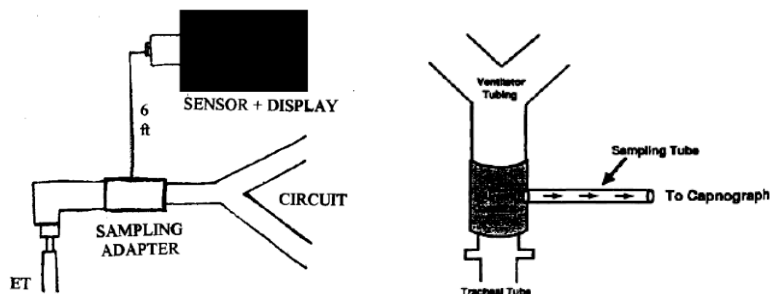
Kapnometrija je neinvazivna metoda merjenja koncentracije oziroma parcialnega tlaka CO_2 v izdihanem zraku ob koncu ekspirija. Za razliko od pulzne oksimetrije, ki je metoda za nadzor oksigenacije, je kapnometrija metoda za nadzor ventilacije. Kapnometrija se uporablja kot zelo zanesljiva metoda za določanje položaja endotrahealnega tubusa, oziroma za ugotavljanje nehotene intubacije v požiralnik (v tem primeru je namreč EtCO_2 enak 0). EtCO_2 je torej kazalec ventilacije, cirkulacije in presnove. Normalne vrednosti so od 35 do 39 mmHg. Hiter porast EtCO_2 nas lahko opozori na vzpostavitev spontane cirkulacije (Remškar, 2011, st. 39). Kapnometrija ima slabost, da ne vidimo obliko krivulje CO_2 in njeno spreminjanje v vsakem trenutku ekspirija. Zajem plinov v zgornjem aparatu je po principu side-stream metode vzorčenja izdihanega zraka (Arčan, 2011). Navedno velja za uporabo aparatov, ki omogočajo le prikaz številčne vrednosti CO_2 v izdihanem zraku.

Kapnografija je kontinuirano merjenje parcialnega tlaka CO_2 s pomočjo infrardeče spektrofotometrije. Vrednost CO_2 je prikazana kot krivulja, ki se spreminja v odvisnosti od časa. Krivuljo imenujemo kapnogram, vendar je pri tej obliki merjenja vedno prikazana tudi numerična vrednost parcialnega tlaka na koncu izdiha EtCO_2 (Arčan, 2011).

3.1 Metode merjenja parcialnega tlaka CO_2 v izdihanem zraku

Kot ugotavlja Arčan (2011) ki v poglobljeni analizi uporabe kapnometrije v predbolnišnični NMP je le to možno opravljati s Side Stream in Main Stream metodo. Side-stream ali posredno vzorčenje je detekcija CO_2 (v izdihanem zraku) stran od dihalnih poti. Senzor CO_2 se nahaja na glavni enoti skupaj s črpalko, ki skozi dolgo cevko v glavno enoto aspirira pline, oziroma vzorce plinov iz dihalne poti ter z monitorjem, kjer se vrednosti dejansko izpišejo.

Slika 6 kaže 2 sistema posrednega vzorčenja. Levi del slike shematsko prikazuje kako deluje pripomoček na sliki 7 levo namenjen ne-intubiranim bonikom. Desni del slike pa uporabo pripomočka, ki ga prikazuje slika 8 desno in se ga lahko namesti na endotrahelani tubus.

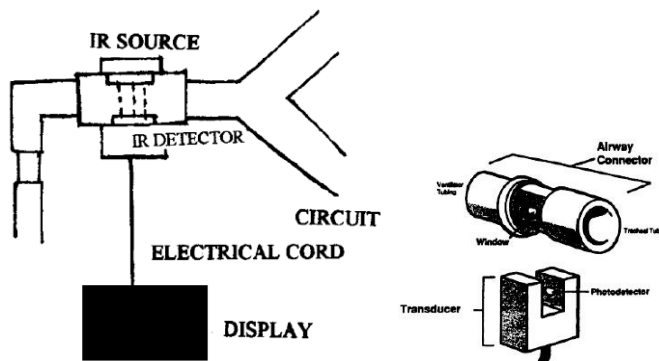


Slika 6: Shematski prikaz delovanja posrednega vzorčenja EtCO₂.
Vir: D' Mello, Butani, 2002, povzeto po Arčan 2009.



Slika 7: Pripomočki za posredno vzorčenje EtCO₂.
Vir: Anderson, 2006, povzeto po Arčan 2009.

Main-stream ali neposredno vzorčenje je detekcija CO₂ (v izdihanem zraku) stran Main-stream ali neposredno merjenje je detekcija CO₂ neposredno v glavnem toku, oziroma v cevi, kjer ima na eni strani cevje stičišče s sapničnim tubusom, na drugi strani pa z dihalnimi cevmi. Vmes je namenščen senzor. Slika 8 je shematski prikaz main-stream metode detekcije s komponentami, ki so potrebne za to vrsto detekcije (Arčan, 2011).



Slika 8: Shematski prikaz delovanja neposrednega vzorčenja EtCO₂.
Vir: D' Mello, Butani, 2002, povzeto po Arčan 2009.

Neposredno vzorčenje je v predbolnišnični NMP verjetno bolj poznan način merjenja in obenem bolj v uporabi. Namestitev sensorja je sicer podobna pri različnih proizvajalcih a je smotno poznati lastno opremo in vedeti način namestitve pri aparatu, ki ga imamo v dotaciji. Senzor kapnometra namestimo med tubus in baktericidni filter, na katerega priklopimo ventilator (Remškar, 2011, st. 39).

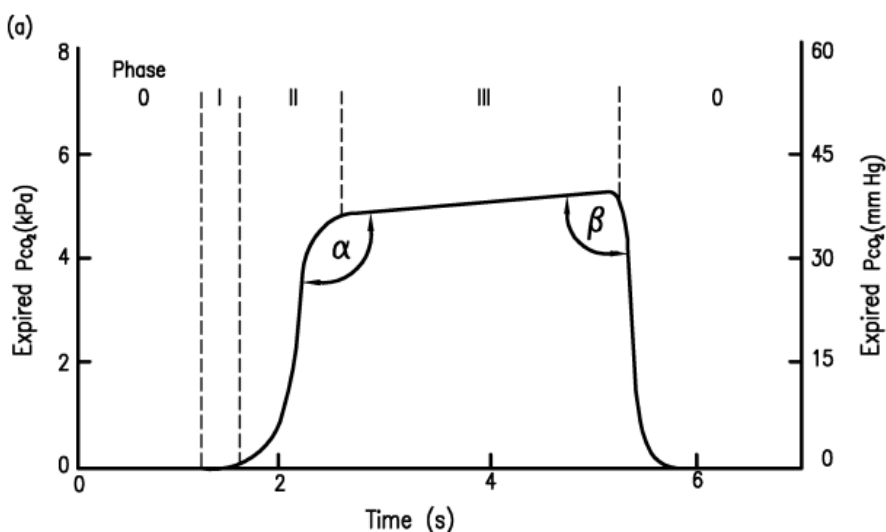
Meritev se opravi z infrardečimi žarki, ki potujejo skozi izdihane pline do infrardečega detektorja, kjer se analiza izvaja znotraj »zračnega« področja. Kondenzacija vodne pare na stekelcu sensorja lahko povzroči lažno visoke vrednosti CO₂, zato se senzor ogreva, da prepreči nabiranje kondenzata. Senzor ne sme biti v stiku s sluzjo, krvjo, slino ali prahom, saj se le tako preprečijo napačne vrednosti detekcije CO₂ (Arčan, 2009).

3.2 Kaj točno pokaže kapnograf in izmeri kapnometer?

Za lažje razumevanje kaj točno kapnomet meri vzemimo pod drobnogled angleški izraz »end tidal«. Beseda »tide« pomeni plima torej gre za postopno rast gladine morja. V besedni zvezi EtCO₂ je torej kapnometer tisti, ki prikaže končno vrednost CO₂ v izdihanem zraku, ko ta doseže najvišjo raven, kapnograf pa to »plimovanje«, kot bomo videli v nadaljevanju tudi nariše.

Pri pregledu literature najdemo različne načine označevanja faz izrisa kapnograma, najpogosteje so faze definirane z rimskimi števkami in prav zato bo v nadaljevanju obrazložena meritev prav na tej podlagi.

Zapis z vsemi fazami (Arčan, 2009) je predstavljen na sliki 9, ki prikazuje tudi kota alfa (α) in beta (β), prav tako pa vidimo oznako 0, ki označuje fazo inspirirja. Na levem delu slike je tlak CO₂ označen v kilopaskalih (kPa), na desni strani slike pa je tlak označen v enotah mmHg.



Slika 9: Prikaz faz kapnograma I, II, III, faze 0 in oba kota – alfa in beta.

Vir: Gilboy 2006, povzeto po Arčan 2009.

FAZA I je kratka faza v ekspiriju. Predstavlja praznjenje mrtvega prostora (anatomskega mrtvega prostora in mrtvega prostora naprave ter tubusa). Tukaj je vrednost EtCO₂ nič.

FAZA II je strma S oblika krivulje. Predstavlja prehodno fazo med anatomskim mrtvim prostorom in alveolarnimi plini iz bronhiol in alveol.

FAZA III je alveolarni plato. Predstavlja zrak, ki je bogat s CO₂; krivulja je skoraj vodoravna, imenujemo jo plato. EtCO₂ predstavlja etO₂ zadnjega dela alveolarnih plinov pri izdihu, kar predstavlja vrh kota beta (β) na kapnogramu.

FAZA 0 predstavlja naslednji vdih zraka, ki je bogat z O₂ in zelo reven s CO₂. Na kapnogramu zasledimo kot naglo zmanjšanje vrednosti EtCO₂ na vrednost nič, oziroma vidimo kot strmi nagib krivulje

Kot alfa meri ob normalnem kapnogramu med 100° in 110°, kot beta pa 90°. Pri analizi kapnograma se je treba osredotočiti na (Grmec, 2005, st. 49):

- višino, oziroma velikost amplitud,
- frekvenco dihanja,
- ritem dihanja,
- osnovno črto kapnograma,
- obliko krivulje.

Ko se konča faza III, se prične strmo, skoraj pravokotno zmanjšanje CO₂, kar predstavlja inspiracijo, saj v pljuča pride svež zrak skoraj brez vsebnosti CO₂ (0,03%).

4 Zaključek; nadzor SaO₂ in EtCO₂ v praksi

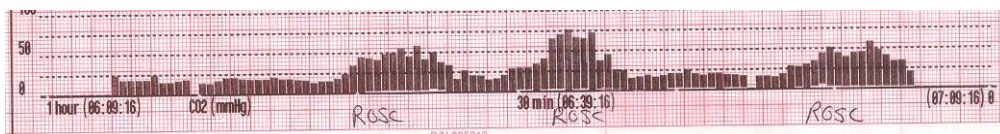
Nesporno je pulzni oksimeter pripomoček, ki je danes na terenu v uporabi skoraj pri vsakem pacientu, ki ga damo v vozilo. Včasih sicer le kot rutinska meritev vitalnih funkcij drugič pa zaradi indicirane meritve. V izogib selektivni uporabi pulznega oksimetra morda ni smiselno iskati in naštetih stanja, ko ta morda ni potreben. Prav je, da se ga uporabi kot sestavni del meritve vitalnih funkcij pacienta, ki nam bo ob vrednosti SaO₂ podal tudi informativno vrednost srčnega utripa pacienta. Vsekakor je spremljanje SaO₂ uporabna zaradi doseganja ustrezne / ciljne koncentracije kisika v krvi pri aplikaciji kisika. Vse pogosteje se v strokovni literaturi pojavljajo prispevki, ki nakazujejo na problem hiperoksigenacije ob nujnih stanjih. Cornet in sodelavci (2012) ugotavljajo možne nevarnosti ob rutinski aplikaciji kisika ob različnih nujnih stanjih. Izpostavljajo namreč, da hiperoksija ob hemodinamskih spremembah, ki lahko nastopijo ob ishemijskih povzroči neželene posledice. Sicer je poudarjajo, da ni jasnih dokazov, da do tega lahko pride vedno in, da so priporočljive ciljne študije a do takrat pozivajo k previdnosti in postopnosti aplikacije dodatnega kisika s ciljem preprečiti arterijsko hiperoksigenacijo. In prav v ta namen je zelo uporaben pripomoček prav pulzni oksimeter.

Meritve EtCO₂ ni tako pogost postopek v praksi. Morda enote, ki imajo možnost namestitve senzorja za posredno meritev to uporabijo ob določenih stanjih. Sicer pa se kapnometrija spremlja najverjetneje pri vseh intubiranih pacientih. Bodisi med ali po oživiljanju kot tudi pri medbolnišničnih prevozi. Študija, ki jo je opravila Andersonova

(2006) je imela kot cilj ugotoviti dojemanje in uporabnost kapnografije med kadrom zaposlenim v zdravstveni negi na urgentnem oddelku je pripeljala do zanimivi h ugotovitev. Kot izhodišče za uporabnost kapnografije na terenu pa lahko uporabimo njeni poglobitni ugotovitvi (povzeto po Arčan, 2009), ki sta:

1. Kapnografija je orodje za ugotavljanje stanja pri bolnikih s tveganjem naglega poslabšanja in je boljši indikator potencialno življenjsko ogrožajočega stanja, kot samo klinična presoja.
2. Rezultati študij kažejo, da je kapnografija prekašajoča metoda v primerjavi z drugimi metodami za kontrolo lege sapničnega tubusa.

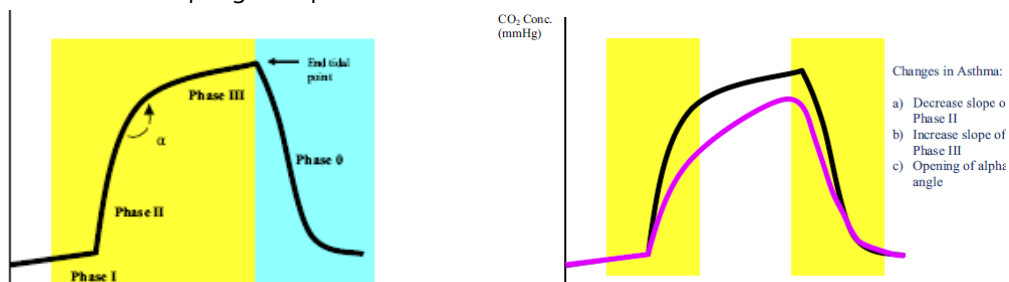
DLje od nadzora ustreznosti intubacije gre že sama reanimacija. Hiter porast EtCO₂ nas lahko opozori na vzpostavitev spontane cirkulacije (Remškar, 2011, st. 39). Navedeno potrjuje slika 11, ki kaže kapnogram z dvigi vrednosti CO₂ pri pojavu povratne spontane cirkulacije (ROSC – Return of Spontaneous Circulation), ki se v konkretnem primeru zgodi tri krat in mu sledi padec vrednosti ob izgubi spontane cirkulacije.



Slika 10: Dvig in padec EtCO₂ ob pojavu cirkulacije med oživljanjem in ob izgubi cirkulacije.

http://4.bp.blogspot.com/_FD2V12x--sQ/SgerXY_1KW/AAAAAAAAAGk/5w7igS9VcbY/s1600-h/1153881309_rosc.jpg

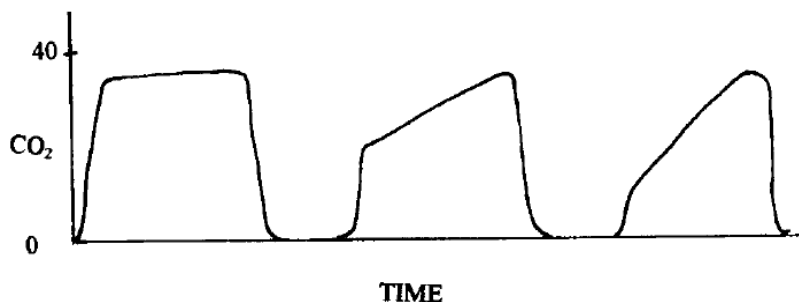
Uporabnost kapnografije se kaže tudi pri bolnikih z astmo. Na sliki 11 je prikazana možna oblika kapnograma pri bolnikih s astmo.



Slika 11: Kapnogram pri bolniku z astmo
Vir: Howe et al. 2009, povzeto po Arčan 2009.

Takšen kapnogram nam pomaga določiti stopnjo poslabšanja in učinkovitosti intervencij (Arčan 2009) oblika kapnograma se spreminja v odvisnosti od težine poslabšanja astme. Za kapnogram je karakteristično zmanjšanje naklona II faze, povečanje naklona III faze in povečanje kota alfa. Značilna oblika kapnograma je zaradi praznjenja hitrih in počasnih alveol. Koncentracija CO₂ v počasnih alveolih je namreč mnogo večja in se zaradi tega alveole praznijo počasneje. Alveolarni plato ima vedno pozitivni naklon, ki kaže na nenehno povečevanje CO₂. Kot alfa je v normalnih razmerah med 100 in 110 stopinj in je pokazatelj V/Q (razmerja ventilacije / perfuzije).

Oblika kapnograma na sliki 11 je značilna tako za KOPB kot tudi za astmo ali druge delne zapore zgornjih dihalnih poti. Slika 12 prikazuje enako le, da gre za postopno nagnjenje druge faze, ki je značilna tako za astmo kot za KOPB.



Slika 12: Postopno nagnjenje druge faze kapnograma, ki je značilna za KOPB in astmo.
Vir: D' Mello, Butani, 2002, povzeto po Arčan 2009.

Uporaba kapnograma se izkaže še pri drugih stanjih / spremembah, ki ji pulzni oksimeter ne zazna oz. Se na njih ne odzove z enako hitrostjo kot kapnometer. Tu gre predvsem izpostaviti: hiperventilacijo, pnevmotoraks, nenačrtovana ekstubacija, neustrezna postavitev / puščanje mešička ET tubusa in drugih.

Lahko torej zaključimo z ugotovitvijo, da različni pripomočki v NMP niso namenjeni medsebojnem izključevanju. Gre predvsem za kombinirano uporabo s ciljem širšega vpogleda v stanje pacienta, kvalitetnejši nadzor vitalnih funkcij in ustreznosti izvedenih postopkov.

5 Literatura

- Anderson, R. M. *Capnography: Comprehensive Educations for its use in the emergency department. Journal of emergency nursing* 2006; 32: 149-153.
- Arčan T. : *Uporaba kapnometrije in kapnografije v nujni medicinski pomoči [diplomsko delo].* Maribor. Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede. 2009.
- Bongard F. Sue D. *Pulseoximetry 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> (05. 04. 2013)
- D'Mello, J., Butani, M. *Capnography.* 2002. *Indian journal of anaesthesia* 2002;4:269-278.
- Derganc J. © 2006 *Kvarkadabra. Na urgenci: pulzni oksimeter. Kvarkadabra - društvo za tolmačenje znanosti.*
URL: <http://www.kvarkadabra.net/article.php/Na-urgenci-pulzni-oksimeter> (05. 04. 2013)
- © Copyright *Drugs.com. Capillary nail refill test.*2006
URL: http://www.drugs.com/enc/capillary_nail_refill_test.html (05. 04. 2013)
- Grmec, Š. *Fiziološke in patološke osnove kapnometrije in kapnografije. Akutna stanja znamenja, simptomi, sindromi, diferencialna diagnoza in ukrepanje. Zbornik predavanj* 2005; 47-57
- Hill E. Stoneham M D. *Practical applications of pulse oximetry.* © World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Issue 11. 2000.
URL: http://www.medicine.ox.ac.uk/wfsa/html/u11/u1104_01.htm (05. 04. 2013)
- Jubran A. *Pulse Oximetry. Critical Care.* Vol 3. 1999. URL: <http://ccforum.com/content/3/2/R11>

- 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.bioline.org.br/request?jp00041> (05. 04. 2013)
- © Oximeter.org. *Principles of Pulse Oximetry Technology. 2006*
URL: <http://www.oximeter.org> (05. 04. 2013)
- 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.*
- © 2005. *Pulseox.info.*
URL: <http://www.pulseox.info/limits.htm> (limits5.htm, limits6.htm,) (05. 04. 2013)
- Remškar D, ed. *Žepni vodnik za obravnavo nujnih stanj, 2. dopolnjena izdaja. Ljubljana: Društvo medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Ljubljana. 2011.*
- 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) (05. 04. 2013)

HITRE KRVNE IN DRUGE PREISKAVE NA TERENU IN V URGENTNI AMBULANTI

Branko Kešpert

Zdravstveni dom Celje, Reševalna postaja

Izvleček

Teoretična izhodišča: Preiskava ob preiskovancu (POCT) je laboratorijsko – medicinska disciplina, ki se v okviru analitične in klinične uporabe zelo hitro razvija. Obseg postopkov se giba od najenostavnejših kvalitativnih preiskav, ki jih opravimo pri bolniku, pa vse do zahtevnih kvantitativnih testov s prenosnimi laboratorijskimi analizatorji. Preiskave opravimo neposredno ob bolniku, brez posebne priprave vzorca, z uporabo že pripravljenih reagentov in uporabo enostavnih analitičnih inštrumentov.

Diskusija: Z uporabo POCT se je analiza krvnega vzorca, prenesla iz laboratorija v ambulante NMP in teren. Takšne teste ob preiskovancu uvrščamo med dopolnilne teste in ne teste, ki bi zamenjali analizo vzorca v kliničnem laboratoriju. POCT izvajajo zdravstveni delavci, ki opravijo ustrezno izobraževanje v laboratoriju ali pri proizvajalcu opreme. S preiskavo ob preiskovancu zagotavljamo hitro razpoložljivost rezultata analize krvnega vzorca, potrebujemo majhen vzorec krvi, ravnanje s priročnimi merilniki pa je enostavno. Najpogostejše preiskave, ki jih opravljamo v urgentni ambulanti ali na terenu so: določanje pokazateljev srčno-mišičnega razpada (troponin T, CK-Mb), določanje faktorjev razgradnje fibrina (D-dimer), določanje C-reaktivnega proteina (CRP), elektroliti (Na, K, Ca), hemoglobin, hematokrit, krvni sladkor, urea, kreatinin, P-laktat, plinska analiza arterijske krvi, presejalni test na streptokok A, kvalitativne kemijske preiskave urina, presejalni test na droge v urinu in presejalni test na okultno kri v blatu. Odvzem vzorcev in preiskave morajo biti opravljene v skladu s priporočenimi standardi. Pri preiskovancu je potrebno pridobiti zadostno količino vzorca, pravilno izvesti analizo, pravilno zabeležiti rezultat analize, pravilno interpretirati rezultate ter ustrezno ukrepati. Rezultati preiskav pomagajo zdravniku hitreje ugotoviti vzroke bolnikovih zdravstvenih težav in omogočajo njegovo zgodnje zdravljenje.

1 Uvod

Preiskave ob preiskovancu (POCT – **P**oint **O**f **C**are **T**esting) so definirane kot diagnostično testiranje ob preiskovancu z namenom, da pridobimo čim hitrejšo informacijo o stanju preiskovanca in zagotovimo čim hitrejšo zdravljenje (Luppa, et al., 2011). Osnovni motiv za POCT mora biti prepričanje »hitreje je bolje« v skrbi za boljšo oskrbo preiskovanca. POCT se v zdravstvenih ustanovah izvajajo izven laboratorija, izvaja jih pretežno nelaboratorijsko osebje (zdravnik, diplomirana medicinska sestra), ki mora biti v izvajanje laboratorijskih preiskav dodatno usposobljeno.

2 Razprava

2.1 Uporabnost hitrih testov ob preiskovancu v nujni medicinski pomoči

POCT so posebej primerne v enotah nujne medicinske pomoči (NMP). Z uporabo POCT se je analiza krvnega vzorca, prenesla iz laboratorija v ambulate NMP ali teren. Takšne teste ob preiskovancu zato uvrščamo med dopolnilne teste in ne teste, ki bi zamenjali analizo vzorca v kliničnem laboratoriju.

Prednosti POCT:

- Hitra razpoložljivost rezultata analize krvnega vzorca.
- Za analizo je potreben le majhen volumen vzorca (kapljica krvi).
- Ravnanje s priročnimi merilniki je relativno enostavno.
- Vzorca ni potrebno transportirati v laboratorij.

Slabosti POCT:

- Slaba ponovljivost, pravilnost in linearnost.
- Velika variabilnost med različnimi metodami.
- Različni merilniki imajo različne testne principe.
- Kontrolni nadzor je slabši.
- Dokumentacija je nedosegljiva.
- Prekomerna uporaba in nepravilno izvedeni testi lahko privedejo do povečanih stroškov.

Omejitve:

- Vpliv metabolitov, zdravil, endogenih snovi in drugih faktorjev na rezultat.
- Upoštevati razlike v koncentracijah analitov v polni krvi in serumu oz. plazmi.

2.1.1 Zakonodaja

Pri izvajanju preiskav ob preiskovancu je potrebno upoštevati 6. člen pravilnika o pogojih, ki jih morajo izpolnjevati laboratorij za izvajanje preiskav (način izvajanja preiskav, organiziranost dela) (Uradni list RS, 2004).

Pri izbiri preiskav, ki se uporabljajo se mora upoštevati:

- Klinična potreba po izvajanju preiskav
- Klinična uporabnost preiskava
- Stroškovna opredelitev
- Tehnične zahteve
- Kontrola kvalitete

POCT se v NMP uvede zaradi:

- Nujnosti meritve in hitrega zdravljenja
- Izvajanje meritev pri slabo pomičnih pacientih
- Dostopnosti preiskave izven delovnega časa laboratorija

POCT izvajajo zdravstveni delavci, ki opravijo ustrezno izobraževanje v laboratoriju ali pri proizvajalcu opreme. Vsak zdravstveni delavec, ki izvaja analize POCT, mora celoten postopek dela poznati, način vzdrževanja merilnikov, način ukrepanja ob nepravilnem delovanju aparatov ter postopek ukrepanja ob patoloških rezultatih.

2.1.2 Kakovost in nadzor

Zdravnik pričakuje, da bo rezultat, ki jo dobimo z analizo ob preiskovancu primerljiv z laboratorijskim rezultatom. Namen vsakega analiznega postopka je pridobiti prave rezultate. Zagotavljanje kakovosti preiskav s POCT je ključnega pomena za pravilne rezultate in zato velja, da se mora pri preiskovancu pridobiti zadostno količino vzorca (krvi, urina, blata), pravilno izvesti analizo, pravilno zabeležiti rezultat analize, pravilno interpretirati rezultate ter ustrezno ukrepati (Razširjeni strokovni kolegij za laboratorijsko diagnostiko, 2006).

Naročnik preiskave je zdravnik. Rezultati meritev se vpisujejo v predpisan izvid, v protokol nujne intervencije, obvestilo izbranemu zdravniku. Rezultat se označi z opombo POCT. Rezultate preiskav POCT interpretira zdravnik.

Za nadzor nad izvajanjem POCT izven laboratorija skrbi odgovorna diplomirana medicinska sestra, za nadzor nad izvajanjem preiskav ob preiskovancu in za vzdrževanje aparatov/merilnikov je odgovorna pooblaščen oseba laboratorija.

2.2 Odvzem vzorcev

2.2.1 Odvzem kapilarne krvi

Kapilarna kri je zmes venske, arterijske kapilarne krvi ter medcelične in znotrajcelične tekočine. V primerjavi z venozno krvjo, so statistično značilne razlike v koncentraciji glukoze, kalija, kalcija, celokupnih proteinov, hemoglobina, hematokrita in v številu trombocitov. Razen glukoze so vrednosti v kapilarni krvi nižje. Hemoliza je bolj izražena v kapilarni kot v venozni krvi.

Na izvid je potrebno označiti odvzem kapilarne krvi. Kapilarni odvzem se izvaja pri otrocih in za potrebe preiskav ob preiskovancu ali pri odraslih v primeru težje dostopnih površinskih ven. Mesto vboda je lateralna in medialna površina stopala (do 1. leta starosti) ali plantarne površine zadnjega segmenta prstov na roki – sredina segmenta. Vbodov ne izvajamo v sredini pete, zadnji krivine pete, pri novorojenčkih v zadnjem segmentu prsta na roki, odvzem se ne priporoča tudi iz ušesne mečice. Prvo kapljico po vbodu odstranimo, drugo kapljico, ki se zlije po površini pa zberemo v epruveto (prosto kapljanje). Stiskanje prsta povzroči hemolizo ali redčenje krvi.

2.2.2 Odvzem vzorca – venozna kri

Odvzem venozne krvi opravimo po standardiziranem postopku – vakuumski odvzem. Za različne preiskave rabimo različne epruvete (z ali brez antikoagulantnega sredstva), ki imajo zamaške različnih barv (Razširjeni strokovni kolegij za laboratorijsko diagnostiko, 2006). Pri odvzemu se epruveta polni, dokler je v njej podtlak. Kri sama preneha teči, tako dobimo pravo razmerje med krvjo in antikoagulantom. Če je krvi premalo je vzorec neprimeren za analizo. Hemoliza nastopi, če kri teče prehitro ali prepočasi v epruveto (ne stresati epruвет, uporabiti zadosti debele igle).

2.2.3 Odvzem vzorca – arterijska kri

Odvzem arterijske krvi opravimo po standardiziranem postopku s pomočjo pribora s heparinizirano brizgalko. Najpogostejše mesto odvzema je radialna arterija, izjemoma lahko tudi nadlaktka ali stegenska arterija. Pred odvzemom opravimo Allenov test za potrditev kolateralne cirkulacije. Mesto vboda očistimo s primernim antiseptikom in roko položimo na primerno pozicijo. Opravimo vbod v ustrezno arterijo. Brizga se samodejno napolni s krvjo. Odvzem vzorca se zaključi, ko je brizga napolnjena do $\frac{3}{4}$ njene dolžine. Po odvzemu brizgo s krvjo na rahlo s krožnimi gibi prstov vrtimo, da kri pomešamo z antikoagulantom (Razširjeni strokovni kolegij za laboratorijsko diagnostiko, 2006). Na mesto vboda pritisnemo s suhim sterilnim tamponom vsaj 5 minut, dokler se krvavitev ne ustavi; ko se začne strjevanje, namestimo obvezo oz. obliž, če je potrebno.

2.2.4 Priprava urina

Za zanesljivo urinsko analizo je bistvenega pomena pravilen odvzem ter neokrnjenost in kakovost vzorca na visoki ravni. Vzorec označimo s podatki o preiskovancu. Za osnovno urinsko preiskavo naj bo zbirna posoda iz prosojnega materiala, namenjena za enkratno uporabo, kemično čista, suha, s kapaciteto 50 – 100 ml, odprtina vsaj 5 cm.

2.3 Vrste preiskav za POCT

2.3.1 Troponin T

Troponin T je eden od treh proteinov, ki tvorijo kompleks, ki v prisotnosti kalcijevih ionov sodeluje pri krčenju mišic. Srčna in skeletna oblika troponina se razlikujeta po zaporedju aminokislin in s tem po imunoreaktivnosti. Srčni troponin T (cTnT) se sprošča v ekstracelularno tekočino pri nekrozi celic srčne mišice zaradi akutnega miokardnega infarkta (AMI), nestabilne AP ali miokarditisa.

Koncentracijo troponina T kvantitativno določamo v vzorcu heparinizirane polne krvi (eproveta z vijoličnim zamaškom). Določanje troponina T je klinično pomembno za odkrivanje okvare celic miokarda npr. pri akutnem koronarnem sindromu (AKS), določanje obsega infarkta, oceno tveganja pri bolnikih z nestabilno AP, odkrivanje vnetnih bolezni miokarda, mehanskih, kemičnih in električnih poškodb miokarda (kontuzije, kardiotoksične snovi, defibrilacija, kateterska ablacija...). Pri interpretaciji rezultatov upoštevamo kinetiko sproščanja troponina. Troponin T se sprošča iz srčne mišice s časovno zakasnitvijo, zaznamo ga v vzorcu po 2-10 urah po infarktu, lahko ga zaznamo tudi do 14 dni po infarktu. Za izvedbo testa potrebujemo 150 μ l vzorca (pipeta). Za določanje koncentracije cTnT se uporabljajo kvantitativne metode (analizator) ali kvalitativne metode (testna ploščica). Troponin T v krvi dokazujemo z imunokemično reakcijo. Pri kvalitativni metodi na testni ploščici to opazimo kot pojav signalne rdečkasto-vijolične črte zraven kontrolne rdeče-rjave črte v testnem polju, njena intenziteta in hitrost nastanka je odvisna od koncentracije cTnT v krvi. Analizator deluje s pomočjo čipa, ki ustreza testnemu traku. Trak vstavimo v analizator, nanj nanesemo vzorec krvi, po poteku predvidenega časa se nam na zaslonu pokaže

rezultat meritve. Čas odčitavanja znaša od 12 – 15 minut, odvisno od uporabljene metode (Roche diagnostics, 2012).

Referenčne vrednosti kvantitativne meritve:

Trop T < 50 ng/L – majhno tveganje

Trop T 50 – 100 ng/L – zmerno tveganje

Trop T 100 – 2000 ng/L – visoko tveganje za okvaro srčne mišice

Trop T > 2000 ng/L - visoko tveganje za okvaro srčne mišice

Rezultat je pozitiven (okvara miokarda), kadar je koncentracija troponina T nad mejno vrednostjo 100 ng/L. Zaradi kinetike sproščanja troponina T, koncentracija pod 50 ng/L ne izključi AMI, pri vrednotenju rezultatov je potrebno vedno upoštevati osebno anamnezo, izsledke kliničnega pregleda in rezultate drugih preiskav.

Pri kvalitativni metodi je rezultat pozitiven, če se v testnem oknu pojavi tako kontrolna kot signalna črta, ki kaže prisotnost cTnT v krvi v koncentraciji $\geq 0,08$ ng/ml. Rezultat je negativen, če se v testnem oknu pojavi le kontrolna črta ($< 0,08$ ng/ml). Rezultat je neveljaven če se po 15 -20 minutah ne pojavi nobena črta.

2.3.2 D - dimer

Določanje D-dimera diagnostično lahko pomaga ob sumu na globoko vensko trombozo in pljučno embolijo. Negativen oz. normalen rezultat D-dimera z veliko verjetnostjo izključuje vensko trombozo in pljučno embolijo pri pacientih z nizko in srednjo predtestno verjetnostjo, medtem, ko pri pacientih z visoko predtestno verjetnostjo negativni D-dimer ne izključuje venske tromboze in pljučne embolije. D-dimer je razgradni produkt fibrina s prečnimi povezavami. Koncentracija D-dimera je merilo fibrinolitične aktivnosti plazmina v vaskularnem sistemu. Povečana koncentracija D-dimera kaže na povečano koagulativno in fibrinolitično aktivnost.

Preiskavo opravimo z heparinizirano polno krvjo (epruveta z zelenim zamaškom). Za analizo potrebujemo 150 μ L krvi, ki jo odmerimo z pipeto. Testni trakovi se shranjujejo na nižjih temperaturah (2-8°C), na sobni temperaturi jih lahko shranjujemo največ en teden. Rezultat na zaslonu aparata se prikaže po 8 minutah z obarvanjem kontrolne črte (Roche diagnostics, 2012).

Vrednosti: referenčne vrednosti so do 0,5 μ g/mL. Pri vrednotenju rezultatov vedno upoštevamo osebno anamnezo, izsledke kliničnega pregleda ter rezultate drugih preiskav. Rezultate meritev dokumentiramo.

Analizator je potrebno redno čistiti in razkuževati v skladu z navodili proizvajalca.

Preiskavo D-dimer se opravlja načeloma:

- a) če pacient kaže simptome globoke venske tromboze:
 - občutljivost ali bolečina ene noge
 - oteklina noge,
 - spremenjena barva kože na nogi.
- b) če pacient kaže simptome pljučne embolije:
 - nenadno oteženo dihanje,

- kašljanje s hemoptizo (prisotnost krvi v izpljunku),
 - prsna bolečina ob vdihu,
 - hitro bitje srca z hladnim znojem.
- c) če pacient kaže simptome deseminirane intravaskularne koagulacije (DIK):
- znaki septičnega šoka,
 - krvavitev dlesni, petehije, purpore
 - slabost, bruhanje,
 - huda bolečina v mišicah ali v trebuhu,
 - zmanjšano izločanje urina.

Normalna ali negativna vrednost D-dimera pomeni, da obstaja velika verjetnost, da oseba nima bolezni povezane s povečanim strjevanjem krvi.

Positivna vrednost D-dimera lahko kaže stanje visoke ravni razgradnih produktov fibrina. To lahko pove zdravniku, da morda obstajajo krvni strdki (trombusi) v telesu, vendar je potrebno z kliničnim pregledom in dodatnimi preiskavami ugotoviti kje so in kaj je vzrok za njihov nastanek. D-dimer stopnja je zelo povišana v DIC. Povišane vrednosti lahko vidimo v razmerah povečanega nastajanja fibrina kot so nedavne operacije, poškodbe, okužbe, bolezni srca in nekatere oblike raka. Prav tako lahko lažne pozitivne vrednosti najdemo pri pacientih z povišanim revmatoidnim faktorjem, povišanimi trigliceridi, bilirubina ali napačno odvzetim vzorcem (hemoliza).

2.3.3 Določanje C - reaktivnega proteina (CRP)

CRP je beljakovina akutne faze, ki je pri zdravih ljudeh prisotna v krvi v nizkih koncentracijah. Pri bakterijskih infekcijah, vnetjih in poškodbah tkiv se koncentracija CRP v pacientovi krvi poveča. Povišanje koncentracije je hitro in ga zaznamo 6 – 12 ur po začetku procesa vnetja. Koncentracija CRP doseže največjo vrednost in se normalizira hitreje kot ostali dejavniki vnetja, zato je najzgodnejši pokazatelj bolezni. Določanje CRP je občutljiva metoda primerna za spremljanje učinkovitost antimikrobne terapije, poteka bakterijskih in postoperativnih infekcij.

Za POCT uporabljamo imunoturbidimetrični test, ki temelji na mikrodcelih s protitelesi proti humanemu CRP. Preiskavo opravimo pri sobni temperaturi. Za preiskavo potrebujemo kapilarno kri, ki jo odvezamo iz prsta in napolnimo kapilaro. Napolnjeno kapilaro (20 μ l) izpraznimo v kiveto s pufrom, nato dodamo reagent, vzorec premešamo in jo vstavimo v merilno mesto aparata. Rezultat je znan hitro, lahko že po dveh minutah.

Vrednosti: Koncentracija < 10 mg/L izključuje akutna vnetna obolenja, vendar ne izključuje začetka vnetja. Zvišane koncentracije 10 - 50 mg/L nakazujejo rahlo do zmerno vnetje, vrednosti > 50 mg/L pa visoko stopnjo vnetja.

Nepričakovano nizki rezultati:

- premajhna količina vzorca,
- neustrezna priprava pufra, reagenta,
- neustrezno shranjevanje reagentov.

Nepričakovano visoki rezultati:

- prevelika količina vzorca,
- neustrezna količina pufra,
- umazane kivete,
- neustrezno shranjevanje reagentov.

2.3.4 Določanje glukoze v krvi ob preiskovancu

Merjenje vrednosti krvnega sladkorja ob bolniku je namenjeno določanju koncentracije glukoze v krvi v nujnih primerih in kadar ni na razpolago primernejše metode. Pribor vsebuje embalažo s testnimi lističi, aparat za merjenje glukoze v krvi, kodirni čip in lancete.

Na testnem lističu je testno polje, ki je impregnirano z reagenti za določanje glukoze v krvi z spektrofotometrično metodo (Roche diagnostics, 2012). Kapljica krvi, ki pripotuje do testnega polja, omoči reagent, kemična reakcija spremeni barvo testnega območja, aparat pa izmeri spremembo barve in izračuna koncentracijo glukoze. Vzorec predstavlja kapljica krvi (1,5 μ l), ki jo odvzamemo iz čistega in suhega odvzemnega mesta po standardni metodi. Merilniki za glukozo pravilno delujejo, če uporabite ustrezen kodiran čip po navodilih proizvajalca in ustrezno serijo testnih lističev. Referenčna vrednost znaša med 4,1 – 5,9 mmol/l (odrasla oseba brez sladkorne bolezni). Pričakovana odstopanja izmerjenih vrednosti glukoze med merilniki in laboratorijskem analizatorjem je lahko 20% pri vrednostih nad 5,5 mmol/l in 0,83mmol/l pri vrednostih 5,5mmol/l in manj (Roche diagnostics, 2012). Vzorci so potencialno infektivni, zato z njimi ravnamo previdno, skrbno in varno.

2.3.5 Prenosni laboratorijski analizator

Prenosni laboratorijski analizator je prenosna in za uporabo enostavna naprava, ki omogoča hitre in učinkovite krvne analize POCT, tako v ambulanti NMP, kot tudi na terenu v relativno kratkem času. Sistem vključuje analizator, specifične kartuše in tiskalnik (Abbott, 2010). Z njim je mogoče opraviti laboratorijsko analizo krvi kot so: elektroliti (Na, K, Ca), hemoglobin, hematokrit, krvni sladkor, urea, kreatinin, P-laktat, plinska analiza arterijske krvi in analiza prisotnost pokazateljev okvare srčne mišice (cTnT, CK-Mb). Za analizo uporabimo vzorec polne venske krvi, za plinsko analizo pa vzorec arterijske krvi. Pomembna značilnost prenosnih analizatorjev je majhna količina vzorca (0,1 – 0,2 ml), s katerim lahko določamo več laboratorijskih parametrov (Weiss, et al., 2004).

Prednosti:

- široki izbor krvnih analiz,
- hitrost in natančnost analize,
- enostavno rokovanje,
- uporaba malega vzorca za več testov hkrati.

Slabosti:

- visoka nabavna cena analizatorja in kartuš,
- omejitve delovanja analizatorja na temperaturah nižjih kot 15°C,
- kratka obstojnost kartuš na sobni temperaturi.

2.3.6 Plinska analiza arterijske krvi

S plinsko analizo arterijske krvi (PAAK) merimo stopnjo kislosti krvi (pH), delni tlak kisika (PaO₂), delni tlak ogljikovega dioksida (PaCO₂), koncentracijo bikarbonatnih ionov (HCO₃), koncentracijo celokupnega ogljikovega dioksida (TCO₂) in presežek baze (BE), nasičenost hemoglobina s kisikom (SaO₂). Namen izvedbe analize je odkriti motnje v dihalni funkciji in motnje v acido-baznem ravnovesju.

Plinsko analizo v okviru NMP opravimo pri bolnikih:

- z dihalno disfunkcijo kot so astma, kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB), cistična fibroza, pljučnica,
- za ugotavljanje učinkovitosti umetne ventilacije,
- srčno popuščanje, odpoved ledvic, septična stanja, zastropitve, diabetična ketoacidoza...

Tabela 1: Referenčne vrednosti plinske analize krvi

| | |
|---------------------------|---------------|
| pH | 7,36-7,42 |
| pCO ₂ | 4,9-5,9 kPa |
| pO ₂ | 10,6-13,3 kPa |
| HCO ₃ | 22-30 mmol/L |
| Celokupni CO ₂ | 24-32 mmol/L |
| Presežek baze (BE) | ±2,3 mmol/L |
| SaO ₂ | 0,96-1,00 |

Rezultati plinske analize omogočajo zgodnje odkrivanje in potrjevanje respiratorne acidoze, respiratorne alkaloze, metabolne acidoze in metabolne alkaloze ter delovanje kompenzatornih mehanizmov organizma. Med oživiljanjem rezultati plinske analize arterijske krvi ne korelirajo s hipoksemijo, hiperkarbijo in acidozo v tkivih. V teh primerih je veliko bolj uporabna plinska analiza venske krvi. Ob vzpostavitvi spontane cirkulacije pa plinska analiza arterijske krvi zopet pride do izraza kot dragoceno vodilo pri nadaljnji oskrbi pacienta po reanimaciji.

2.3.7 Presejalni test na streptokok A

Najpogostejši povzročitelj zgornjih respiratornih infekcij, predvsem žrela (faringitis), je beta-hemolitična skupina Streptokoka A. Bolezen se najpogosteje pojavlja v zimskih in zgodnjih spomladanskih mesecih pri otrocih starih od 5 do 15 let ter se prenaša kapljično, preko sline ali nosnega izcedka. Zaradi številnih povzročiteljev je nujno razlikovanje med virusnimi in redkejšimi bakterijskimi okužbami, ki se zdravijo z antibiotiki.

Za kvalitativno metodo določitve antigena streptokoka skupine A se uporablja hiter in občutljiv imunokromatografski test na ploščici. Vzorec pridobimo s pomočjo brisa žrela. Protitelesa specifična na antigen streptokoka A se nahajajo na membrani testnega polja in reagirajo z antigeni streptokoka A iz vzorca brisa.

Bris odvzame zdravnik s palčko po standardni metodi (po Miller in Holmes). Pri odvzemu brisa je pomembno, da se s palčko ne dotikamo jezika in ne neba ustne votline. Vzorec vzamemo iz obeh tonzil, zadnjega dela grla in drugih predelov

žrela, kjer je vidna rdečina ali vnetje. Postopek poteka tako, da v epruveto z odvzetim brisom dodamo predpisano, količino dveh reagentov, vativano palčko z brisom dobro pomočimo in počakamo 3 minute. Nato palčko dobro ožmemo, s pipeto odvezamo 3 kapljice vzorčne tekočine (80 µl) in jo naneseemo na testno polje. Rezultat odčitamo po 5 minutah (Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo, 2006).

Rezultat je pozitiven kadar se tako na kontrolnem kot na testnem polju pojavi rdeča črta. Rezultat je negativen, če se pojavi rdeča črta le na kontrolnem polju. Rezultat je neveljaven, če se po 5 minutah ne pojavi na kateremkoli polju nobena črta.

2.3.8 Kvalitativne kemijske preiskave urina

Urin je biološka snov, ki je kot ultrafiltrat plazme zelo zanesljiv pokazatelj homeostaze organizma, tako tekočinskega, elektrolitskega in acido-baznega ravnotežja. Že najmanjše in zgodnje motnje pri delovanju ledvic in sečnih poti se kažejo v spremenjenem videzu, kemični sestavi in mikrobiološki vsebnosti urina. Osnovna urinska analiza je rutinska preiskava in sestoji iz:

- organoleptičnih in fizikalnih preiskav,
- kvalitativnih kemijskih preiskav,
- mikroskopske kvalitativne in kvantitativne analize urina.

V ambulantni NMP lahko opravimo kvalitativno urinsko kemijsko preiskavo s pomočjo reagentnih testnih trakov. Z njimi lahko določamo v urinu: beljakovine, glukozo, ketonske spojine, žolčna barvila (urobilinogen in bilirubin), nitrite (bakterije), levkocite, eritrocite, specifično gostoto in pH. Analizo najpogosteje izvedemo pri ledvičnih, jetrnih in presnovnih nepravilnostih ali težavah v urinarnem traku. Za osnovno urinsko analizo najpogosteje uporabljamo naključni vzorec urina. Odvezamo ga v kateremkoli času, brez predhodne priprave preiskovanca. Kot zbiralnik uporabljamo plastični lonček za enkratno uporabo. Analizo opravimo čim prej, vendar najkasneje v 4 urah po odvzemu. Testni trak za eno sekundo pomočimo v vzorec urina in ga po robu povlečemo. Rezultat odčitamo po 60 sekundah, levkocite pa po 60 – 120 sekundah. Pri odčitavanju rezultatov ocenjujemo obarvanje testnih polj na testnih trakovih in jih primerjamo z priloženo barvno lestvico (Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo, 2006).

Rezultate kvalitativne analize urina s pomočjo testnih trakov izražamo v dogovorjenih enotah (poE) z ordinalno klasifikacijo od 0 do 4 (stopnja pozitivnosti) ter dvostopenjsko z 0 (negativno) do 1 (pozitivno).

2.3.9 Presejalni test – droge v urinu

Prepovedane droge so postale eden od najbolj perečih problemov v zadnjih nekaj letih. Za uspešno zgodnje odkrivanje nedovoljenih drog se je povečala potreba po enostavnih in hitrih testih. Kvantitativno lahko droge in njihove metabolite v urinu dokazujemo z hitrim kromatografskim imunskim presejalnim testom.

Hiter test omogoča detekcijo štirih drog:

- marihuana (THC),
- opiat, morfin, heroin (MOP),
- kokain, benzoilekgonin, crack (COC),
- metamfentamin (MET).

THC se metabolizira v jetrih, povišane koncentracije v urinu se pojavijo nekaj ur po uživanju in so določljive še 3 – 10 dni.

Morfin in njegovi derivati se izločajo z urinom nespremenjeni, določamo ga v urinu še nekaj dni po zaužitju.

Kokain ima zelo kratko življenjsko dobo (0,5 – 1,5 ur) se izloča z urinom kot benzoilekgonin, ki ga je mogoče dokazati v urinu od 24 – 60 ur po uživanju.

MET ima razpolovni čas v telesu 9 – 24 ur, v večini primerov ga je mogoče določiti v urinu od 3 – 5 dni, kar je odvisno od pH urina. Delovanje testa temelji na principu kompetitivne vezave. Rezultate interpretiramo kot pozitiven/negativen test na specifično drogo (Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo, 2006). Če specifična droga v urinu ni prisotna se na testnem lističu zraven kontrolne črtice pojavi tudi črtica v testnem polju. Če se pojavi le črtica v kontrolnem polju, v testnem pa ne, je test za specifično drogo v urinu pozitiven. Dobljeni rezultat ne prikaže podatkov o stopnji intoksikacije, načinu aplikacije droge in koncentraciji droge v urinu. Če se na kontrolnem polju črtica ne pojavi pomeni, da je test potekal nepravilno in ga je potrebno ponoviti. Obstaja tudi možnost, da zaradi tehničnih pomanjkljivosti pri izvedbi analize, vsebnosti kompetitivnih snovi v vzorcu (belilo) ali zlorabe s tujim urinom dobimo nepravilen rezultat.

2.3.10 Presejalni test na okultno kri v blatu

Ugotavljanje okultne krvi v blatu je danes najprimernejši presejalni test za zgodnje odkrivanje krvavitev iz debelega črevesja in danke. Test lahko opravimo v ambulanti NMP, kakor tudi na terenu. Test temelji na imunokromatografski metodi detekcije hemoglobina v blatu. Spodnja meja občutljivosti testa na hemoglobin znaša 50µg/ml, ali natančneje 6µg/g blata (Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo, 2006).

Po odvzemu blata iz treh različnih mest v zbirno stekleničko z ekstrakcijsko raztopino vzorec raztopimo, nato pa nekaj kapljic mešanice (po navodilih proizvajalca npr. 90 µl) kanemo v testno okence. Rezultat odčitamo in interpretiramo po 5 minutah.

Rezultat je pozitiven, če se v kontrolnem polju in testnem polju pojavita rožnato-rdeči črti. Rezultat je negativen, če se pojavi črta le v kontrolnem polju in neveljaven če te črte ni. Prisotnost krvi v blatu je lahko posledica tudi stika z menstrualno krvjo, krvavitve iz hemeroidov ali urinarnega trakta. Zdravnik lahko potrdi rezultat testa le ob primerjavi s klinično sliko in rezultati ostalih diagnostičnih metod.

3 Zaključek

Za kritično bolnega pacienta je pomembno zgodnje prepoznavanje dejavnikov, ki ga vitalno ogrožajo ter hitro in učinkovito ukrepanje zdravstvenega osebja. Z osnovnimi kliničnimi preiskavami in diagnostičnimi testi ob preiskovancu, lahko velik del teh dejavnikov tudi odkrijemo. Čas, ki ga ekipa porabi od začetne obravnave pacienta do terapevtskega ukrepanja je ključnega pomena. Raziskave kažejo, da lahko POCT pri določenih diagnostičnih testih ta čas pomembno skrajša (Nicholsa, et al., 2007). Praksa v Sloveniji pa kaže, da je izbor in uporaba POCT v klinični praksi NMP velikokrat odvisna od organizacijske strukture, strokovnih navodil in finančnih možnosti kliničnega okolja.

4 Literatura

- Aachmann-Andersen, N., Bjerrum, P., Wistisen-Rasmussen, S. & Andersen-Schmidt, T. POCT is a true asset in the emergency department. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.*2012; 12: 35-38.
- Abbott. Abbott, a promise for live.2010.
Dostopno na: <http://www.abbottpointofcare.com> (17/3/2013)
- Klinični inštitut za klinično kemijo in biokemijo. Standardizirana priporočila o izvajanju hitrih laboratorijskih testov ob bolniku. Ljubljana: Klinični center; 2006.
- Luppa, P., Müller, C. & Schlichtiger, A. Point-of-care testing (POCT): Current techniques and future perspectives. *TrAC Trends in Analytical Chemistry.* 2011;30: 887–898.
- Nicholsa, JH., Christenson, RH., Clarke, W., Gronowski, A., Hammett-Stablere, CA., Jacobs, E., Kazmierczak, S. Executive summary. The national academy of clinical biochemistry laboratory medicine practice guideline: Evidence-based practice for point-of-care testing. *Clinica Chimica Acta.* 2007; 2(379):14-28.
- Pravilnik o pogojih, ki jih morajo izpolnjevati laboratoriji za izvajanje preiskav na področju laboratorijske medicine. Uradni list Republike Slovenije št. 64/11.6.2004.
- Razširjeni strokovni kolegij za laboratorijsko diagnostiko. Kriteriji za izbor pribora in epruvet za odvzem krvi, Ljubljana: Ministrstvo za zdravje; 2006.
- Roche diagnostics. Roche.2012. Dostopno na: <http://www.cobas.com/17/3/2013>. (datum dostopa).
- Weiss, M., Dullenkopf, A. & Moehrlen, U. Evaluating of an improved blood- conserving POCT sampling system. *Clinical Biochemistry.* 2004; 37: 977-984.



**NUJNI UKREPI
REŠEVALCA IN KOMPETENCE**



<http://www.resevalci.org>

INVAZIVNI POSEGI REŠEVALCA OB PRISOTNOSTI ZDRAVNIKA ALI BREZ

Jože Prestor,

OZG OE ZD Kranj, Prehospitalna enota NMP Kranj,

Izvleček

Obravnavajo življenjsko ogroženi pacienti ni mogoča brez izvajanja invazivnih postopkov oskrbe. V prispevku je opisano delo medicinske sestre v nujni medicinski pomoči. Skrb za življenjsko ogrožene paciente spada med delovna mesta, ki zahtevajo izvajalce zdravstvene nege z najvišjimi kompetencami, kar pomeni z največ znanja, veščin in motivacije. Načini pridobivanja dodatnega znanja so lahko formalno izobraževanje do različnih oblik neformalnega izobraževanja. Zaposleni v nujni medicinski pomoči so motivirani za pridobivanje dodatnega znanja.

Ključne besede: zdravstvena nega, invazivni postopki, predbolnišnična nujna medicinska pomoč

Prevzemanje odgovornosti za opravljeno delo

Termina razmejitev pristojnosti in prevzemanje odgovornost sta neločljivo povezana, v diskusijah pa se običajno skrivata za terminom kompetenca, kompetentnost. Kompetentnost opravljanja določenih nalog obsega vsa znanja, spretnosti in sposobnosti, potrebne za izvajanje nalog v določenem poklicu, oseba pa si jih je pridobila s formalnim ali kontinuiranim izobraževanjem, pri delu ali z drugimi izkušnjami (Železnik in sod., 2008; Prestor, 2012).

V preglednem članku Grmec in sodelavci (2010) navajajo, da avtonomija odločanja, oskrbe in izvajanja določenih posegov primarno teži k temu, da izobrazimo takšno medicinsko sestro, ki ima v svojem strokovnem in osebnem razvoju cilj realizirati tako imenovane 7 »C« - pristojnost (Competence), komunikacijo (Communication), doslednost (Consistency), sodelovanje (Cooperation), pravilne navade (Customs), primernost (Conformity) in pogum (Courage). Avtonomija kliničnega odločanja v zdravstveni negi pomeni sposobnost pravočasno realizirati oskrbo bolnika v skladu s svojim znanjem in veščinami. Ob izkazani potrebi po avtonomiji kliničnega odločanja pa se ponovno izpostavlja vprašanje, na kakšen način zagotoviti ustrezne kriterije in izbrati ustrezno metodo, da bi omogočili dodatno usposobljenost izvajalcev zdravstvene nege in povečali varnost pacientov (Čander, 2007; Grmec in sod. 2010; Prestor, 2010).

Dileme ob izvajanju invazivnih postopkov pri nujni obravnavi

Pri diskusiji o invazivnih postopkih se vedno izpostavi vprašanje kompetentnosti za določeno intervencijo, še posebno, če postopek predstavlja poseg v človeško telo. Upoštevati moramo, da kliničnih pristojnosti izvajalcev ne moremo obravnavati ločeno od kliničnih okoliščin, v katerih so poklicne aktivnosti izvedene. Klinična kompetenca je zato opredeljena kot funkcionalna ustreznost in zmožnost za vključevanje znanja in spretnosti s stališča vrednot v določeno klinično prakso (Meretoja, Koponen, 2011). Drugi pomislek pa seveda izhaja iz razprav o zakonskih opredelitvah pristojnosti izvajalcev posegov v posamezni državi. Kompetenca v zdravstveni negi izraža dokazano oziroma prikazano sposobnost posameznika, da v določenih poklicnih situacijah ustrezno uporablja svoje znanje, spretnost ali usposobljenost oziroma kvalificiranost (Železnik, Filej, 2010). Na kompetence v zdravstveni negi lahko gledamo kot na neopredmeten konstrukt, ki ga ni mogoče opazovati neposredno (Cowan, Norman, Coopamaha, 2005). Avtorji zagovarjajo, da kompetenca v zdravstveni negi ni zgolj večšina ali opravljeni postopek, temveč se pogosto odraža kot odsev lastnosti, ki je bila potrebna za učinkovito izvedbo zdravstvene nege.

V dokumentu, ki poklicne aktivnosti omenja prvič, je opredeljena kot dejavnost, aktivnost v zdravstveni negi, babiški negi in oskrbi, katere izvajajo izvajalci, ki so navedeni v seznamu poklicev v zdravstveni dejavnosti. Ivanuša in Železnik (2008) navajata, da so strokovna opravila zdravstvene nege pri pacientih postopki zdravstvene nege in medicinsko – tehnični posegi. Začetki dokumentov o razmejevanju zdravstvene nege v Sloveniji segajo v leto 1991, ko je takratno Ministrstvo za zdravstvo, družino in socialno varstvo Republike Slovenije naročilo Razširjenemu strokovnemu kolegiju za zdravstveno nego kot strokovnemu organu Inštituta za varovanje zdravja, da prikaže delo strokovnega področja oziroma razlike med zdravstveno nego in neprofesionalno nego ter navede sredstva, ki so potrebna za delo z bolniki. Poudarek naj bi bil predvsem na zdravstveni negi, ki se odvija na domovih varovancev in v socialnih zavodih ter za področje zdravstvene nege v posebnih socialnovarstvenih zavodih. Prvi dokument o razmejitvi pristojnosti med izvajalci zdravstvene nege ni urejal v svojem oblikovanju, je pa v dokumentu zapisano, da v okviru osnovne zdravstvene dejavnosti delujeta zdravstvena nega bolnika na domu in zdravstvena nega bolnika v socialnih zavodih. Povsod opravila zdravstvene nege bolnika izvajajo višja medicinska sestra, (srednji) zdravstveni tehnik in bolničarka. Naloge zdravstvene nege bolnika so stopnjevane in razdeljene na najzahtevnejša dela in naloge oziroma opravila, ki jih opravlja (višja) medicinska sestra, zahtevna dela in naloge oziroma opravila, ki jih opravlja (srednji) zdravstveni tehnik in manj zahtevna dela in naloge oziroma opravila, ki jih opravlja bolničar (dvoletno šolanje).

Vzrok za drugo razmejitev zdravstvene nege leta 1997 je bila potreba po pregledu nalog, ki jih opravljajo zdravstveni tehniki in medicinske sestre ter razmejitev dela med medicinsko sestro in zdravnikom. Ko je bil dokument potrjen in izdan, je predstavljal obvezujoč dokument za oblikovanje izobraževalnih programov, definiranje delovnih

mest v zdravstvenih institucijah, pri izvajanju strokovnega nadzora, pripravništva in strokovnega izpita, izdelavi nomenklature poklicev v zdravstveni negi.

Zaradi hitrih sprememb v sistemu zdravstvenega varstva, vplivov družbenega okolja in sprejemanja pravnega reda Evropske unije je Zbornica – Zveza na svojem 3. posvetu leta 2002 sprejela stališče, da bo izvedeno revidiranje dokumenta Razmejitev zdravstvene nege. V ta namen so strokovne sekcije pripravile posnetek stanja negovalnih intervencij, ki jih izvajajo medicinske sestre, babice in zdravstveni tehniki. Dokument Poklicne aktivnosti in kompetence v zdravstveni in babiški negi iz leta 2008 temelji na poklicnih standardih, na aktivnostih in kompetencah, opredeljenih v Seznamu poklicev v zdravstveni dejavnosti, na modificiranem modelu osnovnih življenjskih aktivnosti po Virginiji Henderson in na seznamu aktivnosti, izvajanih v kliničnem okolju zdravstvene in babiške nege, ki so jih povzele strokovne sekcije za svoja ožja strokovna področja.

Formalno in s pravnega stališča je najvišje potrjen prvi splošni dokument o razmejitvi zdravstvene nege iz leta 1997, katerega izvajanje je potrdil Zdravstveni sveta MZ. Dokument izvajalcem zdravstvene nege s srednjo izobrazbo predpisuje odgovornost za 51 % vseh nanizanih negovalnih intervencij. Sporni dokument Poklicne aktivnosti in kompetence v zdravstveni in babiški negi iz leta 2008, ki naj bi razvrednotil delo srednjih medicinskih sester, priznava tehnikom zdravstvene nege znanje, usposobljenost in odgovornost za 88 % izvedenih splošnih negovalnih intervencij, 65 % drugih negovalnih intervencij in 43 % negovalnih intervencij na specialnih področjih oziroma lahko strokovno in odgovorno izvajajo 66.6 % vseh negovalnih intervencij. Vse splošne dokumente o razmejitvi zdravstvene nege sta pripravili Razširjeni strokovni kolegij za zdravstveno nego in Zbornica Zveza v skupnih delovnih skupinah;

Usposabljanje za izvajanje invazivnih postopkov

Če odmislimo preverjanje usposobljenost je danes v klinične okolju najpogostejši model usposabljanja sistem fokusiranih skupin z možnostjo prenosa znanj, veščin in izkušenj od izkušene skupine na mlajšo in neizkušeno skupino (Prestor 2012, Čander, 2010). Vse pogostejša v praksi je uporaba algoritmov in protokolov, ki so značilni za izvajanje nujne medicinske pomoči in omogočajo sistematičnost oskrbe in posegov. Temu sledi model učenja po OSCE (Objective Structured Clinical Exam), kar pomeni preverjanje znanj in veščin s tečaji (Grmec, 2010), ki imajo veljavnost širše od Slovenija, vendar jih naše okolje še ne pozna. Na področju oskrbe ogroženih pacientov sodijo med bolj prepoznavne tečaji iz oživljanja, ki jih za evropski prostor pripravlja Evropski svet za oživljanje in so znanji pod kraticami ACLS z dodatnimi znanji ter ILS s temeljnimi. Podobno strukturiran tečaj obstajata tudi za obravnavo otrok in sta prepozna pod kraticama APLS in EPLS, vendar je le eden dostopen za medicinske sestre. Ravno tako sta v Sloveniji prisotna dva tečaja oskrbe poškodovancev, ATLS in ETC, a sta namenjena le zdravnikom. Pristop in oskrbo poškodovanca se medicinske sestre lahko naučijo na tečaju ITLS. Od ostalih mednarodnih tečajev je v Sloveniji organiziran še MRMI tečaj za usposabljanje

zdravstvenih delavcev za ukrepanje bo velikih nesrečah. Udeležba na drugih mednarodnih tečajih a področja NMP je trenutno možna le v tujini.

Niso pa le tečaji z mednarodno licenco kakovostni. V Sloveniji je vsako leto organiziran mednarodni simpozij iz urgentne medicine ter vsako drugo leto mednarodni seminar Akutna stanja: znamenja, simptomi sindromi, diferencialna diagnoza in ukrepanje. Veliko delavnic in seminarjev za medicinske sestre organizira Zbornica Zveza preko strokovnih sekcij na področju urgentne medicine, intenzivne terapije ter reševalcev v zdravstvu. Veliko kakovostnih seminarjev pripravijo tudi zdravstveni zavodi.

Na podoben način pridobivajo večšine in dodatna znanja tudi zdravniki, saj formalno izobraževanje ne pokrije vseh potrebnih invazivnih ukrepov in posegov, ki se pri obravnavi življenjsko ogroženih pacientov danes izvaja v predbolnišničnem okolju. Reševalci glede na objavljene dokumente o razmejitvi pristojnosti tako na terenu večino invazivnih posegov izvajajo po naročilu zdravnika in praviloma ob prisotnosti zdravnika. Na ta način tudi zdravnik neposredno prevzema odgovornosti za poseg in poskrbi za prepoznavo in reševanje zapletov. Stanič (2012) v svoji raziskavi ugotavlja, da se je stališče zdravnikov v NMP do izobrazbe reševalcev v zadnjih 7 letih dokaj spremenilo, saj jih kar 62 % meni, da je ustrezna le visoka šola z dodatnim usposabljanjem. Kljub vsemu pa zdravniki še vedno dajejo v odnosu do reševalcev večjo težo izkušnjam v NMP kot doseženi formalni izobrazbi. Kar 26 odstotkov zdravnikov namreč meni, da bi izkušen diplomirani zdravstvenik lahko celo prevzel vodenje tima NMP v primeru, ko bi bil v timu prisoten manj izkušen zdravnik. iz raziskave pa je zanimivo še dejstvo, da si 68 % reševalcev želi dodatnega izobraževanj in dodatnih odgovornosti za delo pri ogroženem pacientu

Leta 2005 je bila v sklopu priprave diplomskega dela izvedena raziskava med vsemi enotami NMP v Sloveniji. Pri zbiranju podatkov je bilo ugotovljeno, da v sistemu NMP sodeluje 394 medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov. Po opravljeni raziskavi je bilo po oceni iz rezultatov 31 diplomiranih zdravstvenikov, ostali pa zdravstveni tehniki. Voznikov brez zdravstvene izobrazbe je bilo leta 2005 v sistemu NMP še več kot 250 (Prestor, 2010). Sekcija reševalcev je v letu 2012 izvedla raziskavo med slovenskimi reševalci, s katero je želela ugotoviti stanje in dinamiko na področju izobraževanja. Iz rezultatov je razvidno, da se med slovenskimi reševalci povečuje delež reševalk, ki so v povprečju bolj izobražene kot reševalci. Delež reševalcev brez zdravstvene izobrazbe se pomembno zmanjšuje in obratno narašča delež visoko izobraženega kadra. Dinamika je bila potrjena s statistično značilnimi razlikami. Leta 2014 bo med slovenskimi reševalci po napovednikih iz raziskave v NMP okoli 250 diplomiranih zdravstvenikov, voznikov brez zdravstvene izobrazbe pa je bilo že v letu 2012 komaj 2,2 %.

Literatura

- Cowan DT, Norman IJ, Coopamaha VP. *A project to stablich a skill competency fo EU nurses, British jurnal of nursing, 2005, 14 (11): 613-617.*
- Čander D. *Oblike dodatnega izobraževanja reševalcev v zdravstvu v Posavec A ur Nujna obravnava starostnika v predbolnišničnem okolju, zbornik predavanja, Čatež 2007, Zbornica – Zveza, Sekcija reševalcev v zdravstvu: 27 – 33.*

- Grmec Š, Čander D, Klemen P. *Kompetence izvajalcev zdravstvene nege v urgentni dejavnosti* V Gričar M ur. *Urgentna medicina – Izbrana poglavja 17*. Portorož: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2010; 340 – 3,
- Meretoja R, Koponen L. *A systematic model to compare nurses'optimal and actual competencies in the clinical setting*. *Journal of Advanced Nursing*. 2011; 68(2), 414–422.
- Prestor J. *Kompetence izvajalcev zdravstvene nege pri oskrbi življenjsko ogroženih otrok* V XIV. *Izobraževalni seminar kritično bolan otrok – razpoznavna, zdravljenje in prevoz z učnimi delavnicami, november 2010, Ljubljana, Klinični oddelek za otroško kirurgijo in intenzivno terapijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center: 142-7.*
- Prestor J. *Vloga reševalcev v sistemu nujne medicinske pomoči*, *Urgentna medicina: izbrana poglavja*, 19. *Mednarodni simpozij o urgentni medicini*, Portorož, Slovensko združenje za urgentno medicino; 2012: 177-81.
- Železnik D. *Poklicne aktivnost in kompetence v zdravstveni in babiški negi*, Ljubljana. *Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije – Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije*; 2008.

APLIKACIJA ZDRAVIL PACIENTU OB PRISOTNOSTI ZDRAVNIKA ALI BREZ

Renata Rajapakse

ZD Kranj, ANMP, Gosposvetska 9, 4000 Kranj,

Izvleček

Sodobna kvalitetna oskrba urgentnega pacienta zajema tudi zdravljenje z zdravili. Zdravila v urgentni medicini so večinoma hitro delujoče in potentna. Pomembno je, da vsa zdravila, ki jih uporabljamo, zelo dobro poznamo. Zdravila pogosto ob prisotnosti ali po naročilu zdravnika aplicirajo reševalci, kar pravno formalno ni sporno. Vprašanje samostojnega odrejanja in aplikacije zdravil pa je povezano z dodatnim usposabljanjem in širitvijo pooblastil oz kompetenc v bodočnosti.

1 Uvod

Sodobna kvalitetna oskrba urgentnega pacienta zajema tudi zdravljenje z zdravili. Zdravila v urgentni medicini so večinoma hitro delujoče in potentna, običajno jih apliciramo parenteralno, največkrat intravensko. Zato ta zdravila delujejo hitro in močno, a zato je tudi večja možnost za nastanek pričakovanih in nepričakovanih pretiranih ali škodljivih učinkov zdravil. Zato je izrednega pomena, da vsa zdravila, ki jih uporabljamo, zelo dobro poznamo. Poznati moramo tako zdravilo samo (učinkovino, način delovanja, učinke in stranske učinke, čas začetka in čas trajanja delovanja, posamezne in maksimalne odmerke, priporočene intervale dajanja, način in hitrost vnosa zdravila) kot indikacije, kontraindikacije, omejitve in previdnostne ukrepe pri uporabi zdravila. Poznati moramo tudi morebitne antidote in seveda ukrepanje ob pojavu morebitnih neželenih učinkov ali nastali alergični reakciji. Zaradi vsega navedenega je zdravljenje poleg diagnostike osnovna naloga in odgovornost zdravnika.

2 Zdravila v urgentni medicini

V urgentni medicini uporabljamo številna potentna in hitro delujoča zdravila. Razdelimo jih lahko glede na mesto in/ali mehanizem delovanja (tabela 1). V predbolnišničnem okolju se vse več uporabljajo zdravila, ki so jih včasih uporabljali samo v bolnišnicah, zato je njihova uporaba vedno bolj zahtevna. Med in po aplikaciji zdravil moramo pacienta ves čas skrbno nadzirati.

Tabela 1. Zdravila v urgentni medicini – izbor

| Mesto delovanja | Glavne skupine glede na mehanizem delovanja | Primeri zdravil | Načini aplikacije | Glavne indikacije |
|-----------------------------------|---|--|--------------------------|--|
| Kardio vaskularni sistem | Vazoaktivna zdravila s hitrim delovanjem | adrenalin (Suprarenin) | iv, io, im | Oživljanje, anafilaksija |
| | | noradrenalin (Arterenol) | iv | Šokovna stanja |
| | | dopamin (Dopamin) | iv | Šokovna stanja |
| | | dobutamin (Dobutrex, Inotop) | iv | Akutno srčno popuščanje |
| | | efedrin (Efedrin) | iv | Hipotenzija |
| | Antiarimiki | gliceriltrinitrat (Nitronal, Nitrolingual) | iv, sl | Hipertenzivna stanja, ishemična prsna bolečina, pljučni edem |
| | | amiodaron (Amiodaron, Cordarone) | iv | Tahikardne motnje ritma |
| | | adenozin (Adenocor) | iv | Supraventrikularna tahikardija |
| | | atropin (Atropin) | iv | Bradikardne motnje ritma |
| | | metoprolol (Presolol) | iv | Tahikardne motnje ritma |
| | Antihipertenzivi | verapamil (Lekoptin) | iv | Tahikardne motnje ritma |
| | | urapidil (Ebrantyl) | iv | Hipertenzivna stanja |
| | | kaptopril (Kaptopril) | sl, po | Hipertenzivna stanja |
| | Antitrombotiki | nifedipin (Adalat oros, Cordipin) | sl, po | Hipertenzivna stanja |
| | | acetilsalicilna kislina (Aspirin) | sl, po, iv | Akutni koronarni sindrom |
| | | klopidogrel (Plavix, Zylt, DuoPlavin) | po | Akutni koronarni sindrom |
| | | prasugrel (Efient) | po | Akutni koronarni sindrom |
| | | tikagrelol (Brillique) | po | Akutni koronarni sindrom |
| | heparin (Heparin) | iv | Akutni koronarni sindrom | |
| | Dihala | Bronhodilatatorji | salbutamol (Ventolin) | v inhalaciji |
| fenoterol + ipratropij (Berodual) | | | v inhalaciji | Poslabšanje KOPB, astme |
| Protivnetna zdravila | | metilprednizolon (SoluMedrol) | iv, im, po | Poslabšanje astme, KOPB |
| | | hidrokortizon (SoluCortef) | iv, im | Poslabšanje astme, KOPB |
| Centralni živčni sistem | Sedativi, anestetiki | diazepam (Aparin) | iv, im, rektalno | Sedacija, epileptični status, vročinski krči |
| | | midazolam (Dormicum) | iv, im, bukalno, nazalno | Sedacija, epileptični status, vročinski krči, vzdrževanje anestezije |
| | | etomidat (Hypnomidate) | iv | Indukcija anestezije |
| | | propofol (Propoven, Diprivan) | iv | Indukcija in vzdrževanje anestezije |
| | | ketamin (Ketanest S) | iv, im | Analgezija, anestezija |
| | | tiopental (Nesdonal) | iv | Anestezija, epi status |
| | Antiepileptiki | lorazepam (Lorazepam) | iv | Epileptični status, vročinski krči |
| | | fenitoin (Fenitoin) | iv | Epileptični status, vročinski krči |
| | | diazepam, midazolam | iv | Glej zgoraj |
| | Nevroleptiki | haloperidol (Haldol) | iv, im | Akutna zmedenost, nemir |
| | | risperidon (Torendo Q tab) | po | Akutna zmedenost, akutna psihoza |
| | | klometiazol (Distranevrin) | po | Abstinenčni sindrom, delirij, nemir |

Tabela 1. Zdravila v urgentni medicini – izbor (nadaljevanje)

| Mesto delovanja | Glavne skupine glede na mehanizem delovanja | Primeri zdravil | Načini aplikacije | Glavne indikacije |
|-------------------------|---|---|--------------------------------|---|
| Centralni živčni sistem | Analgetiki | morfij (Morphyini chloridi) | iv | Hude bolečine, AKS, pljučni edem |
| | | fentanil (Fentanyl) | iv | Hude bolečine, RSI |
| | | piritramid (Dipidolor) | iv, im | Hude bolečine, RSI |
| | | meperidin (Dolantin) | iv | Hude bolečine |
| | | tramadol (Tramal, Tadol) | iv | Zmerne do hude bolečine |
| | Antiemetiki | tietilperazin (Torecan) | iv, im | Slabost, bruhanje, vrtoglavica |
| | metoklopramid (Reglan) | iv, im | Slabost, bruhanje | |
| Skeletne mišice | Mišični relaksanti | succinilholin (Lystenon) | iv | RSI |
| | | vekuronij (Narcuron) | iv | RSI, terapevtska hipotermija |
| Ledvice | Diuretiki | furosemid /Edemid, Lasix) | iv, im | Srčno popuščanje, pljučni edem |
| Želodec, prebavila | Zaviralci izločanja želodčne kisline | pantoprazol (Acipan) | iv | Hematemiza, razjeda želodca, gastritis |
| | | omeprazol (Uitop) | iv | Razjeda želodca, gastritis |
| | | ranitidin (Ranital) | iv | Razjeda želodca, gastritis |
| Sistemsko delovanje | Antihistaminiki | klemastin (Tavegyl) | iv, im | Alergične reakcije |
| | Protivnetna zdravila | metilprednizolon (SoluMedrol) | iv | Alergične reakcije, poškodba hrbtnjače |
| | Nesteroidni antirevmatiki | ketoprofen (Ketonal) | lv, im | Zmerne bolečine |
| | | diklofenak (Naklofen, Olfen, Neodolpasse) | lv, im | Zmerne bolečine |
| | Drugi analgetiki | paracetamol (Lekadol, Perfalgan) | po, iv | Blage do zmerne bolečine, vročina |
| | | metamizol (Analgin) | iv | Blage do zmerne bolečine, vročina |
| | Vpliv na metabolizem | glukoza | iv | Hipoglikemija |
| | | glukagon | lm, iv | Hipoglikemija, zastrupitev z beta zaviralci |
| | | inzulin | iv, sc | hiperglikemija |
| | Antidoti | flumazenil (Anexate) | iv | Zastrupitev z benzodiazepini |
| | | nalokson (Narcanti) | iv, im | Predoziranje opiatov |
| | | Kalcijev glukonat | iv | Zastrupitev s fluridi, kalijem, kalcijevimi zaviralci |
| | | Biperiden (Akineton) | im | Predoziranje antipsihotikov, ekstrapiramidni sindrom |
| | | Natrijev bikarbonat | iv | Zastrupitev z metanolom, etilenglikolom |
| | | Atropin | iv | Zastrupitev z organofosfati |
| Antibiotik | ceftriakson (Lendacin) | iv | Meningokokni meningitis, sepsa | |

3 Vloga reševalca pri aplikaciji zdravil

Osnovna naloga reševalca je sodelovanje pri oskrbi pacienta, tako pri postopkih diagnostike, kot pri postopkih zdravljenja, predvsem z izvedbo potrebnih medicinskih tehničnih posegov, pri katerih je reševalec povsem samostojen in avtonomen. Reševalec je običajno tisti, ki zagotovi prosto vensko ali osalno pot za aplikacijo zdravil. Reševalec lahko po naročilu zdravnika tudi pripravi zdravilo za aplikacijo in ga nato tudi aplicira. Ob tem mora upoštevati pravilo »10P« (Remškar, 2011, povzeto po Šmitek, 2008):

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| 1. Pravo zdravilo | 6. Pravilo informiranja bolnika |
| 2. Pravi odmerek | 7. Pravilo dokumentiranja |
| 3. Pravi čas | 8. Pravilo odklonitve |
| 4. Pravilen način | 9. Pravilo opazovanja |
| 5. Pravi bolnik | 10. Pravilo vrednotenja |

Da bi reševalec zdravilo pravilno pripravil in ga varno apliciral, mora tudi sam dobro poznati zdravila, ki se uporabljajo v NMP.

4 Aplikacija zdravil v NMP po naročilu ali ob prisotnosti zdravnika

Aplikacija zdravil v NMP po naročilu ali ob prisotnosti zdravnika je sestavni del rutinskega dela in je v pristojnosti reševalca. Kljub temu je potrebno poudariti nekaj posebnosti pri aplikaciji zdravil v urgentni medicini. V nujnih primerih se običajno s terapijo mudi, nahajamo se na mestih, kjer je komunikacija otežena zaradi hrupa, v timu lahko sodelujejo osebe, ki niso dobro uigrane, navodila zdravnika so večinoma ustna in ne pisna. Zaradi vsega tega mora biti reševalec še posebej pozoren pri sprejemanju navodil glede terapije. Vedno mora biti stoodstotno prepričan, da je dobro razumel ime zdravila, odmerek in način aplikacije. Veliko zdravil v urgentni medicini je potrebno redčiti. Pravilno redčenje je bistveno za pravilen učinek zdravila, zato se mora reševalec še posebej prepričati tudi glede načina redčenja in nato glede odmerjanja tako redčenega zdravila. Vedeti mora, ali bo zdravilo odmerjal v mililitrih ali miligramih. V kolikor glede katerekoli informacije ni povsem prepričan, mora nejasnosti takoj razrešiti in zdravnika ponovno ali dodatno vprašati za navodila. Nedopustno je, da reševalec aplicira zdravila, ki jih ne pozna ali ne ve povsem natančno, kakšen odmerek naj aplicira.

5 Samostojna aplikacija zdravil s strani reševalca

Oskrba urgentnega pacienta se je razvijala hkrati z razvojem sistema NMP v Sloveniji v zadnjih 17 letih. Oblikovali so se timi, ki se ukvarjajo samo z akutno zbolelimi in potencialno ogroženimi pacienti. Kadrovska zasedba timov se je po letu 2008 okrepila z diplomiranimi zdravstveniki in po letu 2010 z zdravniki specialisti urgentne medicine. S tem se kakovost dela v NMP nedvomno izboljšuje. Po definiciji je nosilec dejavnosti in ekip NMP zdravnik (Pravilnik o službi NMP, 2008), ki je tudi odgovoren za diagnostiko in zdravljenje (Balažic, 2011). Bistveni del

tima NMP pa so tudi reševalci, ki pri teh postopkih aktivno sodelujejo. Danes imajo reševalci v NMP različno osnovno izobrazbo (zdravstveni tehniki, zdravstveni reševalci, diplomirani zdravstveniki, posamezniki s podiplomsko izobrazbo) in različna dodatna neformalna izobraževanja. Kot v vseh poklicih je zainteresiranost in samoiniciativno dodatno usposabljanje in učenje med posamezniki zelo različno. Zato je nivo znanja med posameznimi reševalci zelo različen. Nekateri reševalci imajo zelo veliko znanja in po večletnem delu v NMP tudi veliko izkušenj. Ti reševalci si verjetno marsikdaj, ob odsotnosti zdravnika, želijo, da bi lahko sami aplicirali zdravila. Verjetno bi v nekaterih primerih to tudi lahko izvedli. A kljub temu se moramo zavedati dejstva, da trenutno reševalci nimajo formalne izobrazbe in pooblastil za zdravljenje. Torej nimajo pravne podlage, da bi le-to izvajali. To pomeni, da bi ob morebitnih zapletih zdravljenja lahko kazensko odgovarjali (Balažič, 2011). Zato je v takih primerih najboljša rešitev posvet z zdravnikom po telefonu. Reševalec zdravniku poda natančne anamnestične in objektivne klinične podatke o zdravstvenem stanju pacienta. Na podlagi teh in z dodatnimi vprašanji pridobljenih informacij se zdravnik lahko strinja s predlogom reševalca glede terapije ali pa odredi drugo terapijo. S tem zdravnik prevzame odgovornost za zdravljenje. Le v izjemno nujnih primerih je dopustno, da reševalec najprej ukrepa sam in nato čim prej obvesti zdravnika (Balažič, 2011). Tak primer bi bil verjetno uporaba adrenalina pri oživljanju

Ne glede na to, da so nekateri reševalci zelo izkušeni in usposobljeni, smernice in klinična praksa ne smejo sloneti na posameznih primerih, ampak morajo biti sistemsko urejeni. Marsikje v tujini lahko tudi ne-zdravniki samostojno odredijo zdravljenje (ZDA, Anglija, Avstralija, Kanada, Irska: nurse practitioner ali nurse prescriber, authorised nurse practitioners, paramedic, emergency care practitioner) (Nurse practitioner PBS prescribing; US Nurse Practitioner Prescribing Law; Posavec, 2011). A to je sistemska rešitev, podprta z ustreznim izobraževanjem, usposabljanjem in dodeljenimi pooblastili (kompetencami) (Legal and professional accountability for nurse prescribing; Paramedic). Tudi v Sloveniji bi bila taka rešitev v bodočnosti možna v okviru klinične specializacije iz NMP. Ob predpostavki, da bi specializacija vsebovala dodatna klinična znanja o bolezenskih stanjih, oceni pacientovega stanja in s tem povezanega potrebnega ukrepanja in ob natančnem poznavanju indikacij in kontraindikacij bi prišla v poštev tudi samostojna aplikacija določenega nabora zdravil. Tudi v tujini je nabor zdravil, ki jih lahko uporabljajo ne-zdravniki, točno določen (Posavec 2011).

6 Zaključek

V urgentni medicini se za kakovostno oskrbo pacienta uporabljajo številna zdravila. Trenutno pravno formalne možnosti omogočajo aplikacijo zdravil s strani reševalcev ob prisotnosti ali po naročilu zdravnika. V bodoče, v okviru širitve pristojnosti / kompetenc, po predhodnem ustreznem usposabljanju, je smiselno vključiti določen nabor zdravil, ki jih bodo lahko reševalci aplicirali tudi samostojno.

7 Literatura

- Balažič J. *Odgovornost zdravstvenega delavca pri uporabi zdravil*. In: Posavec A, ed. *Zdravila v rokah reševalca. Varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči*. Zbornik predavanj, Velenje, 15. In 16. April 2011. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu; 2011: 11-5.
- *Legal and professional accountability for nurse prescribing*. Dostopno na: www.nurse-prescriber.co.uk/ (2.4.2013)
- *Nurse practitioner PBS prescribing*. Dostopno na: <http://www.pbs.gov.au/browse/nurse> (2.4.2013)
- Posavec A. *Predpisovanje zdravil s strani reševalcev - izkušnje iz tujine*. In: Posavec A, ed. *Zdravila v rokah reševalca. Varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči*. Zbornik predavanj, Velenje, 15. In 16. April 2011. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu; 2011: 167-78.
- *Pravilnik o službi nujne medicinske pomoči*. Uradni list Republike Slovenije št.106/2008.
- Remškar D. *Varna aplikacija zdravil - pravilo 10 P*. In: Posavec A, ed. *Zdravila v rokah reševalca. Varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči*. Zbornik predavanj, Velenje, 15. In 16. April 2011. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu; 2011: 23-32.
- *US Nurse Practitioner Prescribing Law: A State-by-State Summary*. Dostopno na <http://www.medscape.com/viewarticle/440315> (2.4.2013)
- *Paramedic*. Dostopno na: <http://www.nhscareers.nhs.uk/explore-by-career/ambulance-service-team/careers-in-the-ambulance-service-team/paramedic/> (2.4.2013)



***NUJNI POSEGI
PRI OŽIVLJANJU***



<http://www.resevalci.org>

PREPOZNAVA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV TAMPONADE SRCA NA TERENU

Gregor Prosen, Sabina Zadel

ZD dr. Adolfa Drolca Maribor, Center za NMP, C. proletarskih brigad 22, 2000 Maribor

Povzetek

Tamponada srca je stanje napredovalega perikardialnega izliva, ki povzroči obstrukcijski šok zaradi nezmožnosti polnitve srca in nezdravljena lahko vodi v srčni zastoj. Poglavitni vzroki za tamponado srca so poškodbe, maligna obolenja, disekcija aorte, revmatske bolezni itd. Klinično jo prepoznamo zaradi šoka, ob katerem so pogosto prisotne polne vratne vene in slabo slišni srčni toni. Še veliko bolj, skoraj popolnoma zanesljivo pa lahko tamponado hitro prepoznamo z obpostelnim ultrazvokom (UZ). Edino zares uspešno zdravljenje življenjsko ogrožujoče tamponade srca je perikardiocenteza, ki jo opravimo pod kontrolo UZ. Ključna sta čimprejšnja prepoznavna ter hiter, varen prevoz, prehodni učinek pa imajo tudi bolus tekočine, dodajanje kisika in odpoved pozitivni ventilaciji.

Ključne besede: tamponada srca, obstruktivni šok, obposteljni ultrazvok, urgentni ultrazvok, pericardiocenteza

Abstract

Cardiac tamponade is progressive pericardial effusion that prevents filling of cardiac chambers and consequently causes obstructive shock. The main causes for cardiac tamponade are trauma, malignancy, aortic dissection, rheumatic diseases etc. Clinical picture consists of shock, engorged neck veins and muffled heart tones. Bedside ultrasound (US) is almost completely reliable diagnostic method and pericardiocentesis under US control is a causative treatment of cardiac tamponade. The key for successful treatment lies in instant recognition, fast and safe transport, transient treatment with fluid boluses, addition of oxygen and avoidance of positive pressure ventilation.

Key words: cardiac tamponade, obstructive shock, bedside ultrasound, emergency ultrasound, pericardiocentesis

Uvod

O tamponadi srca oz. osrčnika govorimo takrat, ko perikardialni izliv (tekočina v perikardialni vreči) povzroči tolikšno povišanje pritiska v perikardu, da je vtok krvi v desno srce moten (najprej v desni preddvor, ob napredovali tamponadi tudi v desni

prekat). Če vtoka krvi v srce ni, seveda ni možen niti iztok oz. normalen minutni volumen. Zato nastane stanje šoka, ki ga v tem primeru opredeljujemo kot *obstruktivski šok* (v to skupino spadajo tudi tenzijski pnevmotoraks in masivna pljučna embolija).

Napredovanje perikardialnega izliva v tamponado je seveda zvezno, nezdravljen obstruktivski šok zaradi tamponade pa lahko vodi v srčni zastoj (večinoma PEA).

Pomembno je vedeti, da sam nastanek in hitrost nastanka tamponade srca ni toliko odvisna od same količine perikardialnega izliva, temveč predvsem od hitrosti nabiranja te tekočine. Ob hitro nastalem perikardialnem izlivu (npr. pri poškodbi) ostane perikard tog in že manjša količina (nad 50 ml) nabrane krvi povzroči stisnjenje desnega srca. Nasprotno velja, če se tekočina nabira tekom dni ali tednov, (kot npr. ob malignem obolenju, kjer se perikard lahko razteza), kjer tudi več kot liter perikardialnega izliva ne bo povzročil stisnjenja, t.j. tamponade srca.

Vzroki za tamponado srca so najpogosteje (penetrantne) poškodbe prsnega koša, maligne bolezni, disekcija aorte, revmatske bolezni, redkeje pa perikarditis ter okužbe, vključno s tuberkulozo.

Klinične značilnosti tamponade srca

Tamponada srca je (načeloma) klinična diagnoza, kjer najdemo znake šoka ob perikardialnem izlivu. Naključno ali ciljano najden perikardialni izliv brez znakov šoka še ni tamponada srca. Tamponado klasično prepoznamo po triasu šoka, polnih vratnih ven in slabše slišnih srčnih tonov (t.i. Beckov trias), ki pa je prisoten v manj kot polovici primerov. Prav tako je pri manj kot polovici bolnikov lahko v elektrokardiogramu (EKG) dodatno prisoten *električni alternans*. Pogosto pa lahko izluščimo vzrok, rizične dejavnike oz. stanja, ki se lahko zapletejo s tamponado, npr. penetrantne poškodbe prsnega koša, disekcija torakalne aorte, anamneza malignega obolenja, itn.

Prepoznavna tamponade srca na terenu

Klasični Beckov trias za prepoznavo tamponade srca predstavlja šok s polnimi vratnimi venami (kar nakazuje na neke vrste obstruktivni šok) ter slabše slišne srčne tone (kar načeloma potrdi sum na tamponado). Ker je polni Beckov trias prisoten v manj kot polovic primerov tamponade, je pravi preboj v prepoznavi prinesel obposteljni UZ (angl. *point-of-care ultrasound*, "POCUS"). Prepoznavna perikardialnega izliva in posledična tamponada je UZ namreč relativno enostavna. Občutljivost in specifičnost te preiskave je tudi v rokah urgentnega zdravnika tako zelo visoka, da lahko v primeru UZ odsotnosti vtisnjenja desnega srca ob perikardnem izlivu, izključimo tamponado in iščemo vzrok šoka drugje. Pri iskanju preostalih možnih vzrokov šoka prav tako lahko pomaga obposteljni UZ (pljučna embolija, tenzijski pnevmotoraks, prosta tekočina, globoka venska tromboza, itn)

Prepoznavna tamponade srca je eden temeljnih razlogov za potrebo po majhnih obposteljnih UZ aparatih v urgentni medicini.

Zdravljenje tamponade srca na terenu

Podobno kot pri zdravljenju pljučne embolije, si lahko tudi pri tamponadi z začetnimi podpornimi ukrepi (kisik, previden bolus tekočine) pridobimo nekaj časa do dokončne oskrbe v bolnišnici.

Zaradi dodatnega zmanjšanja polnitve srca, se je ob sumu oz. dokazani tamponadi potrebno vzdržati intubacije in mehanične ventilacije, če je to le možno. Bolusi tekočine (cca. 250ml) prehodno lahko pomagajo pri polnitvi slabo polnečega srca.

Edino uspešno zdravljenje je perikardiocenteza, v skrajnem primeru tudi na terenu. Leta je seveda zelo otežena, če je kri skoagulirana, vendar pa glede na opise primere, do hemodinamskega izboljšanja lahko privede že evakuacija samo nekaj mililitrov izliva.

Perikardiocenteza je predvsem pri poškodbah velikokrat le most in začasni ukrep do dokončnega operativnega posega, pri internističnih bolnikih pa je velikokrat lahko dovolj. Pri tamponadi srca zaradi disekcije je prav tako načeloma potreben operativni poseg, torej si s perikardiocentezo predvsem pridobimo čas in ohranimo življenje do operacije.

Načeloma je perikardiocenta lažja in uspešnejša z uporabo UZ, saj lahko z UZ vidimo kje je največji žep tekočine in najvarneje mesto za vstavev igle. Klasični pristop za slepo perikardiocentezo je subksiofidni, z UZ pa lahko pristopimo tudi apikalno, t.j. ob vrhu srca.

Po uspešni (vsaj delni) evakuaciji kateter pustimo v perikardialni vrečki, za morebitne poznejše aspiracije. Uporabimo najširši in najdaljši kateter (npr. vsaj oranžno IV kanilo), mnogokrat je potreben vsaj kateter za centralni pristop.

Seveda so ob perikardiocentezi možni tudi pomembni zapleti; aspiracija iz prekata (namesto perikarda), raztrganje koronarne arterije, ventrikularne motnje ritma. V skrajni situaciji potreba po perikardiocentezi odtehta nevarnosti morebitnih zapletov.

Povzetek

Tamponada srca je redek, a nevaren vzrok za obstruktivski šok. Čeprav dokaj specifični, pa so klinični znaki (šok, polne vratne vene, slabše slišni srčni toni) zelo nezanesljivi. K sreči je tamponada srca zelo dobro vidna z obposteljnim UZ. Ob tampanadi je potrebna perikardiocenteza, ki jo lahko opravimo tudi na terenu, s pomočjo UZ veliko lažje.

Šele z uporabo obposteljnega UZ v urgentni medicini je realno govoriti o hitri prepoznavi tamponade srca.

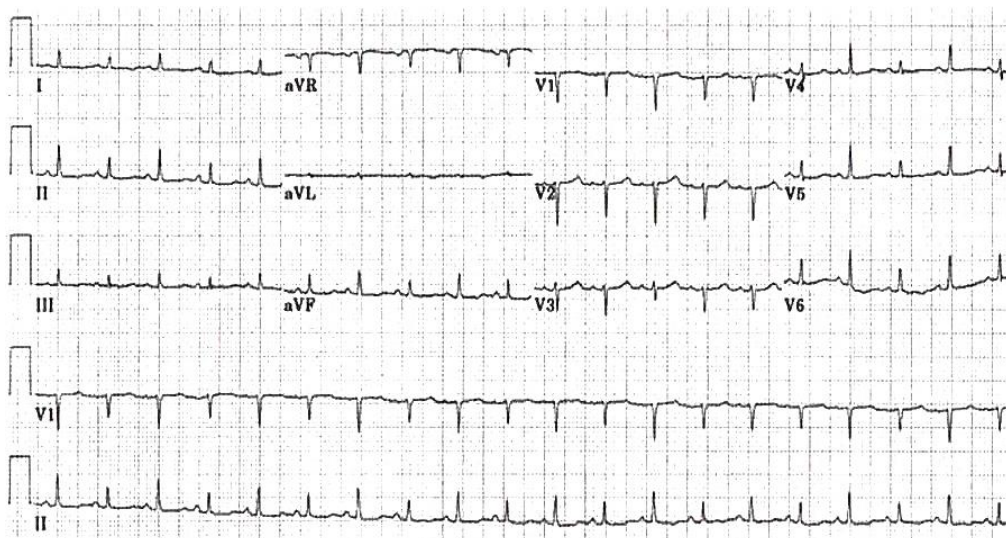
Literatura:

- Marx JA, Hockberger RS, Walls RM. *Rosen's Emergency Medicine - Concepts and clinical practice*. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010
- Harper RJ. *Pericardiocentesis*. In *Clinical Procedures in Emergency Medicine, 5th ed*. Roberts JR, Hedges JR, et al. eds. Saunders, Philadelphia, 2010

- Breitkreutz R, Walcher F, Seeger FH. Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: concept of an advanced life support-conformed algorithm. *Crit Care Med* 2007;35(Suppl. 5):S150—61
- Byhahn C in Sod., Prehospital ultrasound detects pericardial tamponade in a pregnant victim of stabbing assault. *Resuscitation* (2008); 76, 146—148
- Antonio Bayés de Luna. *Clinical Arrhythmology*. New Jersey: John Wiley and Sons; 2011



Slika 1: stisnjenje srčnih votlin na UZ



Slika 2: primer električnega alternansa na EKG. Bodi pozoren na redno spreminjanje amplitude QRS kompleksov. Vir: <http://lifeinthefastlane.com/ecg-library/electrical-alternans/>



Sika 3: primer koagulirane krvi na UZ

PREPOZNAVA PNEVMOTORAKSA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV TENZIJSKEGA PNEVMOTORAKSA NA TERENU

Mateja Škufca Sterle

ZD Ljubljana, Splošna nujna medicinska pomoč, Bohoričeva 4, 1000 Ljubljana

Izvleček:

Pnevmotoraks pomeni prisotnost zraka v sicer navideznem prostoru med obema plastema plevre. Najhujša oblika pnevmotoraksa je tista, pri kateri na mestu poškodbe nastane enosmerni ventil, ki zrak spušča v pleuralni prostor, navzven pa ne. Tako se z vsakim vdihom tlak v prsni votlini povečuje. Visok tlak pa odrine mediastinum v zdravo stran in stisne veno kavo. Posledica je obstruktivni šok, ki se v primeru ne-ukrepanja ali nepravilne oskrbe hitro konča s smrtjo poškodovanca. Kadar ima poškodovanec klinične znake za tenzijski pnevmotoraks in izpolnjuje kriterije za igelno torakocentezo, je ta poseg nujen takoj – že na terenu. Če je indikacija za igelno dekompresijo pravilno postavljena, se stanje poškodovanca po posegu hitro izboljša.

:Ključne besede: Pleuralni prostor, tenzijski pnevmotoraks, igelna torakocenteza.

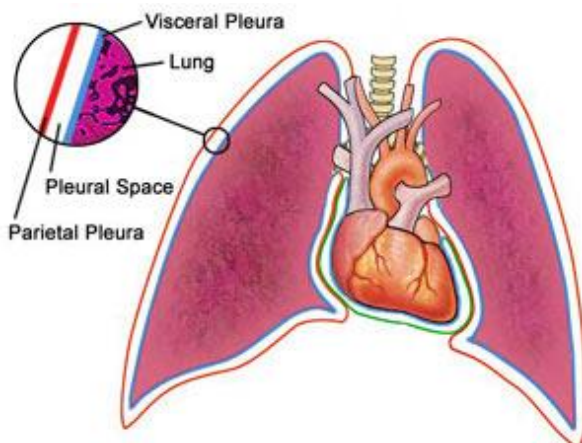
Uvod:

Hude poškodbe prsnega koša so združene z visoko smrtnostjo zaradi sočasne prizadetosti življenjsko pomembnih organov v prsni votlini. Topa poškodba prsnega koša je odgovorna za četrtnino smrti poškodovancev (Bauza, Peitzman, 2012; Eckstein, Henderson, 2010; Škufca Sterle, Prosen, 2010). Poznamo pet najpomembnejših in najpogostejših hudih poškodb prsnega koša, ki jih na terenu med primarnim pregledom poškodovanca moramo spoznati in tudi pravilno ukrepati (odprti pnevmotoraks, nestabilni prsni koš, tenzijski pnevmotoraks, masivni hemotoraks in tamponada osrčnika) (Prosen, 2010). Do hudih poškodb prsnega koša lahko pride tudi ob odsotnosti očitnih zunanjih znakov poškodb, kar lahko hitro zavede ekipo nujne medicinske pomoči (Stopar-Pintarič, Potočnik, Novak-Jankovič, 2009). Zato je na terenu izjemnega pomena, da vsakega poškodovanca hitro in sistematično pregledamo (ITLS primarni pregled poškodovanca) in tako v najmanjšem možnem času identificiramo stanja, ki ga življenjsko ogrožajo, ta stanja primerno oskrbimo in poškodovanca varno in hitro pripeljemo v ustrezno ustanovo (Bauza, Peitzman, 2012).

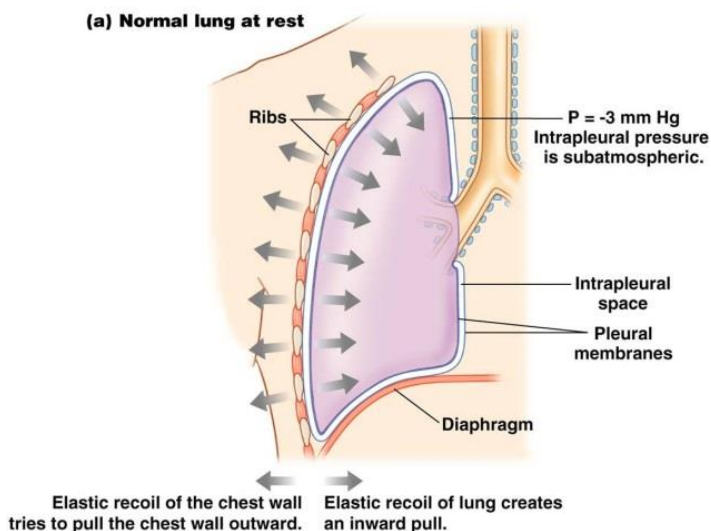
Osnove patofiziologije:

Pljučni krili ležita v prsni votlini. Obdajajo ju serozni membrani (visceralna in parietalna plevra) ter stena prsnega koša, ki jo sestavljajo skelet prsnega koša in mišice. Med obema plevrama se nahaja navidezen prazen prostor, kjer je normalno negativen tlak, ki drži pljučna krila razprta in omogoča, da pljučni krili sledita gibanju skeleta prsnega koša (slika 1, slika 2). Negativen tlak nastane zaradi elastičnosti obeh struktur, ki

delujeta v nasprotni smeri. Prsni koš se ob vdihu razširi, s prsnim košem pa potuje tudi parietalna plevra. Pljuča imajo tendenco k kolapsu (elastičnost in površinska napetost tankega sloja tekočine, ki obdaja alveole), in ker je visceralna plevra močno povezana s pljuči, potuje skupaj s pljuči.



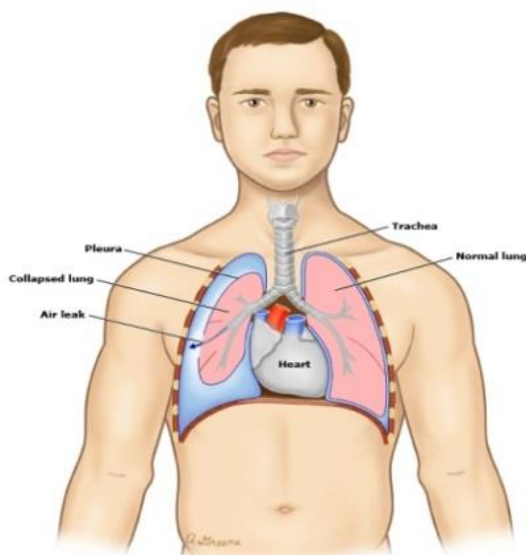
Slika 1: Anatomija prsne votline: Obe pljučni krili obdajata visceralna in parietalna plevra, med njima pa v normalnih razmerah obstaja le navidezen prostor
(Vir: <http://www.virtualmedicalcentre.com/symptoms/pleural-effusion/59>)



Slika 2: Fiziologija pljuč: Med obema plevrami v navideznem prostoru se v normalnih razmerah nahaja negativen tlak. Le-ta nastane zaradi elastičnih lastnosti struktur, ki jih pokrivata, in ki delujejo v nasprotni smeri
(vir: <http://www.studyblue.com/notes/note/n/respiratory-system/deck/2373357>).

Pnevmotoraks pomeni prisotnost zraka v navideznem prostoru med obema plastema plevre. Do vdora zraka v pleuralni prostor pride zaradi poškodbe pljuč in/ali prsne stene.

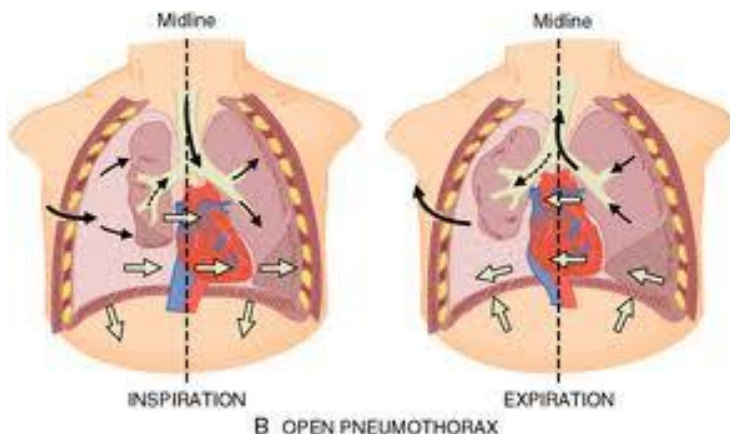
1. **Zaprta pnevmotoraks:** nastane, ko je poškodovano pljučno krilo in zrak iz pljuč preko neposredne povezave v visceralni plevri vdre v pleuralni prostor (slika 3) (primer - zlomljeno rebro poškoduje spodaj ležeče pljučno krilo). Povezave med pleuralnim prostorom in zunanostjo ni. Ker je izničen negativni tlak v pleuralnem prostoru, pljuča kolabirajo, v kolabiranih alveolih se ne vrši izmenjava plinov. Zaradi nesorazmerja med ventilacijo in perfuzijo pride hipoksemije. Izraženost klinične slike je odvisna od tega, koliko zraka je vdrla v pleuralni prostor in kolikšen delež pljuč je kolabiralo.



Slika 3: Zaprti pnevmotoraks desno

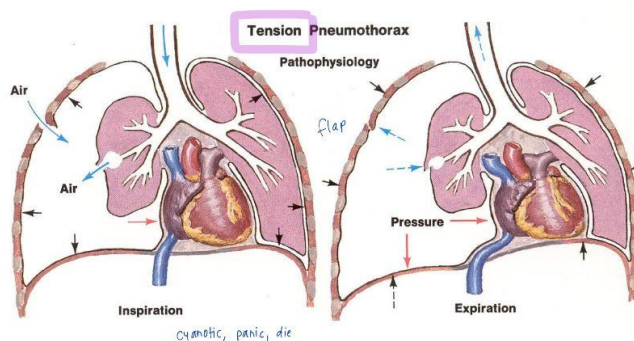
(vir: http://bluestonesurgical.com/benign_diseases_of_the_chest_and_lungs).

2. **Odpri pnevmotoraks:** nastane zaradi penetrantne poškodbe stene prsnega koša, s tem pa pride do neposredne povezave med zunanostjo in pleuralno votlino, kjer je normalno negativen tlak (slika 4). Znaki in simptomi so odvisni od velikosti poškodbe prsne stene. Če je poškodba prsne stene večja kot premer traheje, bo imel zrak najmanjši upor skozi defekt prsne stene. Med inspirijem bo zato zrak skozi defekt prsne stene šel v pleuralni prostor raje kot skozi dihalne poti v pljuča. Zrak, ki tu prehaja, med vdihom slišimo kot »sesajoč« zvok, v rani pa med izdihom vidimo mehurčke. Posledica naštetega je prizadetost ventilacije, kar povzroči hipoksijo. Tlak v pleuralni votlini nikoli ne naraste preko atmosferskega tlaka, zato ne pride do premika mediastinuma in stisnjenja vene kave. Odpri pnevmotoraks je pomemben zato, ker ga lahko z nepravilno oskrbo spremenimo v tenzijskega.



Slika 4: Odrpti pnevmotoraks desno
(vir: <http://www.hakeem-sy.com/main/node/44965>)

3. **Tenzijski pnevmotoraks:** nastane, kadar lahko zrak vstopa v pleuralni prostor, ne more pa iz njega izstopiti (slika 5). Zrak lahko pride od zunaj (odprta poškodba prsnega koša) ali od znotraj (poškodba pljuč). Lahko nastane tako pri odrptem kot pri zaprtem pnevmotoraksu, pogoj za nastanek tenzijskega pnevmotoraksa pa je, da poškodovano mesto (ali neprimerno oskrbljena poškodba) deluje kot enosmerna zaklopka (zrak spušča samo v eno smer - v pleuralni prostor, ven med izdihom pa ne). Posledično se z vsakim vdihom povečuje intratorakalni pritisk, ki povzroči kolaps prizadetega pljučnega krila, pomik mediastinuma v zdravo smer, pritisk na mediastinalne strukture pa povzroči kolaps zgornje in spodnje vene kave (zato ni venskega povratka v srce-nastane obstruktivni šok s prekomerno polnjenimi vratnimi venami) in pomik traheje v zdravo smer.



Slika 5: Tenzijski pnevmotoraks desno: levo fiziologija, desno rentgenska slika
(vir L: <http://medschoolsurvival.wordpress.com/2012/09/23/were-done/>),
(vir D: <http://www.unboundedmedicine.com/2005/11/08/another-tension-type-pneumothorax/>)

Klinična slika in prepoznavna pnevmotoraksa na terenu:

Klinična slika je odvisna od vrste poškodbe, obsežnosti pnevmotoraksa in pridruženih poškodb. Poškodovanec navaja bolečino v prsnem košu, ki je običajno ostra in odvisna od dihanja ter gibanja prsnega koša. Avskultatorno je na prizadeti strani slabše slišno ali neslišno dihanje, perkusija pa hipersonorna.

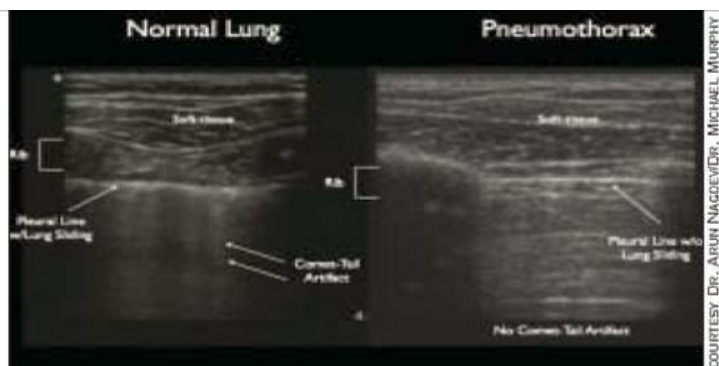
Pri odprtem pnevmotoraksu je na prsni steni vidna penetrantna rana, med vdihom slišimo »sesajoči« zvok zraka, ki prehaja preko rane v prsno votlino; med izdihom pa vidimo v rani mehurčke. Gibanje stene prsnega koša je nesimetrično.

Kadar pri pnevmotoraksu nastane enosmerni ventilni mehanizem, nastane tenzijski pnevmotoraks. Klinična slika je zelo dramatična, saj se z vsakim vdihom še poveča tlak v plevralni votlini. Tipična klinična slika vsebuje:

- Dihalna stiska, ki se hitro slabša, cianoza, hipoksemija
- Znaki obstruktivnega šoka (polne vratne vene, netipen pulz a.radialis, hipotenzija, potna, bleda koža, zmedenost zaradi zmanjšane prekrvavitve centralnega živčnega sistema)
- Deviacija traheje na vratu v zdravo stran (pozen znak, pogosto odsoten)
- Hiperinflacija prizadete strani prsnega koša
- Dihanje na prizadeti strani ni slišno, perkusija je hipersonorna

Tipična klinična klinika je pogosto zaradi pridruženih poškodb zabrisana. Tako pri nekom, ki je v hemoragičnem šoku, ne vidimo polnih vratnih ven. Pogosto je odsoten tudi pomik traheje v zdravo stran. V hrupnem okolju na terenu si pogosto ne moremo pomagati niti z avskultacijo pljuč.

V takih primerih nam izjemno prav pride ultrazvok (Humphries, Young, 2011; Neri, Prosen, Grmec, 2010). Enote, ki ga na terenu uporabljajo, si lahko na enostaven način pomagajo in potrdijo prisotnost pnevmotoraksa (slika 6 in 7).



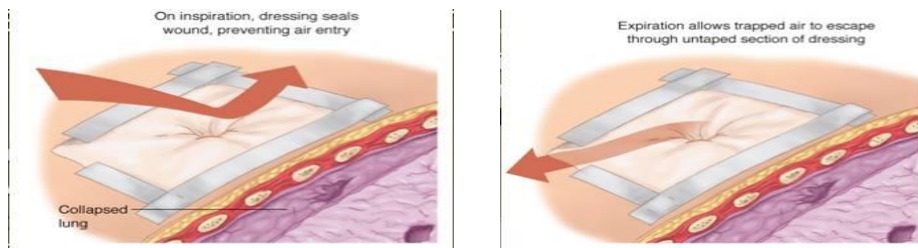
Slika 6: Ultrazvok pljuč (pri pnevmotoraksu – desno na sliki, opazimo odsotnost »sliding-a« oziroma plevralnega polzenja in odsotnost B-linije, ki izhajajo iz plevralne linije; levo na sliki normalna pljuča) (vir: <http://drhem.com/tag/pneumothorax/>).



Slika 7: Ultrazvok pljuč – M mode (pri normalnih pljučih – levo na sliki, vidimo drobno granuliran vzorec- »znak plaže«; pri pnevmotoraksu – desno na sliki, je viden vzorec horizontalnih črt oz. »znak črtne kode«) (vir: <http://www.acep.org/content.aspx?id=43362>).

Oskrba pnevmotoraksa

1. Tako kot pri vseh hudo poškodovanih je potrebno najprej oskrbeti dihalne poti in bolniku aplikirati kisik (že med pregledom ABC). Zaustaviti je potrebno velike zunanje krvavitve, vzpostaviti intravensko pot, začeti s ustrezno tekočinsko terapijo (glede na hemodinamsko stanje poškodovanca in vrsto poškodb) ter zagotoviti ustrezno analgezijo.
2. Pri **odprtem pnevmotoraksu** je izjemnega pomena njegova oskrba, saj ga z nepravilno oskrbo lahko spremenimo v tenzijski pnevmotoraks. Na rano položimo sterilno in vodotesen obliž, zaprt s treh strani (ena stran ostane odprta) (slika 8). Na tržišču obstajajo tudi tovarniško pripravljene obliži (Asherman Chest Seal, Bolin Chest Seal) (slika 9).



Slika 8: Oskrba odprtega pnevmotoraksa (na eni strani obliž pustimo nezatesnjen, da gre zrak med izdihom lahko ven)

(vir: <http://medicalpitstops.blogspot.com/2011/04/rib-fractures.html>).



*Slika 9: Oskrba odprtega pnevmotoraksa – Bolin Chest Seal (levo)
(vir: <http://www.micglobal.co.uk/chest-seal-bolin-i7214.html>)
in Ashermanov Chest Seal (desno)
(vir: <http://www.realfirstaid.co.uk/photos/single-gallery/9505573>)*

3. Kadar ima poškodovanec klinične znake **tenzijskega pnevmotoraksa** in sta prisotna vsaj dva od treh kriterijev (1. huda dihalna stiska s cianozo, 2. šok z netipnim radialnim pulzom, 3. motnja zavesti), je treba na terenu takoj napraviti igelno torakocentezo (Brunett, Yarris, Cevik, 2011; Bauza, Peitzman, 2012; Hastings, Proust, 2012). Iglo z širokim premerom vstavimo v drugi medrebrni prostor v srednji klavikularni liniji tik nad zgornjih robom tretjega rebra na prizadeti strani prsnega koša. Ob uspešni dekompresiji je slišen šum izhajajočega zraka, klinično stanje poškodovanca pa se izboljša v nekaj sekundah. S tem posegom sicer nismo razrešili pnevmotoraksa (pljuča še vedno ostanejo kolabirana), temveč smo tenzijski pnevmotoraks spremenili v odprtega, ki je za poškodovanca manj nevaren.

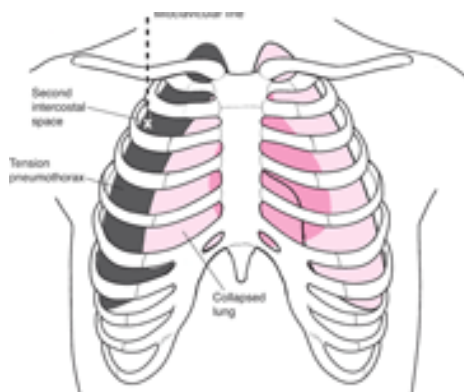
POZOR: Ni vsak pnevmotoraks tenzijski pnevmotoraks! Igelno torakocentezo na terenu delamo, kadar je zaradi enosmernega ventilnega mehanizma prisoten visok tlak v pleuralni votlini, kar povzroča obstruktivni šok in hudo dihalno stisko s cianozo (kar so tudi kriteriji za igelno torakocentezo).

Zapleti igelne torakocenteze:

- Poškodba interkostalnih žil lahko povzroči hudo krvavitev. Arterija in vena potekata ob spodnjem robu vsakega rebra. Izognemo se jima s pravilno tehniko igelne torakocenteze.
- Za preprečevanje infekta je potrebna primerna priprava kože z ustrezno antiseptično raztopino.
- Če smo igelno torakocentezo opravili pri bolniku, ki ni imel pnevmotoraksa, ga bomo s tem postopkom povzročili.
- Možna je tudi poškodba pljuč ob slabi tehniki ali neustrezni indikaciji.

Postopek igelne torakocenteze:

1. Poiščemo drugi interkostalni prostor v srednji klavikularni liniji na prizadeti strani (slika 10). Lokacijo lahko poiščemo s tipanjem Louis-ovega kota na prsnici (izboklina na prsnici približno na četrtini razdalje od zgornjega roba navzdol). Sprednja stran prsnega koša je mesto izbora, saj se pri poškodovancu, ki leži na hrbtu, zrak nabere zgoraj. Tudi s stališča nadzora vstavljenega katetra je sprednja stran ugodnejša (katetri se lahko premaknejo, izpulijo ali prepognejo). Če je prisotna signifikantna poškodba sprednjega dela prsnega koša, lahko uporabimo alternativno lokacijo (srednja aksilarna linija, 4. ali 5. interkostalni prostor tik nad zgornjim robom spodnjega rebra). Za orientacijo nam lahko služi bradavica, ki se nahaja preko petega rebra.
2. Očistimo kožo z antiseptično raztopino.
3. Praviloma uporabimo intravensko kanilo čim večjega premera in dolžine vsaj 5 cm. Odstranimo plastični zamašek (da omogočimo izhod zraka, ko pridemo v pleuralni prostor). Kanilo uvedemo v drugi interkostalni prostor, v srednji klavikularni liniji, tik nad zgornjim robom spodnjega rebra. Ko igla vstopi v pleuralni prostor, bomo nenadoma zaslišali zvok izhajajočega zraka. Kateter do konca potisnemo v pleuralni prostor, izvlečemo iglo in fiksiramo kateter.



Slika 10: Oskrba tenzijskega pnevmotoraksa: levo mesto igelne torakocenteze
(vir: <http://accessemergencymedicine.com>)
in desno opravljena igelna torakocenteza
(vir: Škofca Sterle, Prosen, 2010)

4. Na kateter namestimo enosmerno zaklopko (prelunjan prst rokavice). Novejše smernice ne priporočajo več enosmerne zaklopke na katetru, s katerim opravimo igelno torakocentezo. Igelna torakocenteza namreč spremeni tenzijski pnevmotoraks v odprtega in enosmerna zaklopka nima posebnega pomena (Kishen, 2009).
5. Postopek pri tovarniško izdelani igli z enosmerno zaklopko (plastična prelunjana »kapica«-Braun) je enak.
6. Uporabimo lahko tudi čim daljše in široke igle (slika 11). Bistveno je, da naredimo komunikacijo med pleuralnim prostorom, kjer je visok pritisk in ki ogroža poškodovanca, ter zunanostjo!



Slika 11: Igelna torakocenteza

(vir leva slika: <http://www.trauma.org/index.php/main/article/199/>

vir desna slika: <http://www.tactical-life.com/tag/tactical-weapons-columns-tactical-medicine/>.)

7. Kateter ostane na mestu, dokler ni v bolnišnici vstavljen torakalni dren.
8. Potreben je stalen monitoring poškodovanca: kateter se lahko premakne, izpuli, zamaši ali prepogne. Klinična slika tenzijskega pnevmotoraksa se bo v tem primeru nenadoma in hitro poslabšala. Zato je potrebno ponoviti postopek igelne torakocenteze (lahko tudi večkrat).

Literatura:

- Bauza GM, Peitzman AB. Thoracic Trauma. In: Campbell J. *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers*. New Jersey: Pearson Education; 2012: 108-30.
- Brunett P, Yarris LM, Cevik AA. Pulmonary Trauma. In: Tintinalli, Stapczynski, eds. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7th Edition*. McGraw-Hill Companies; 2011
- Eckstein M, Henderson SO. Thoracic Trauma. In: Marx J, Hockberger R, Walls R, eds. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice, 7th ed*. Mosby Elsevier, 2010: 387-413.
- Hasings D, Proust A. Thoracic Trauma Skills. In: Campbell J. *International Trauma Life Support for Emergency Care Providers*. New Jersey: Pearson Education; 2012: 131-9.
- Kishen: Thoracic Trauma. In: Driscoll P, Gwinnutt C. *European Trauma Course – Team Approach*. European Trauma Course Organisation; 2009.
- Neri L, Prosen G, Grmec Š. Ultrazvok pljuč. In: Gričar M, Vajd R. *Urgentna medicina – izbrana poglavja. Sedemnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož, 9.-12. Junij 2010*. Ljubljana: SZUM; 2010.
- Prosen G. Poškodbe trebuha in prsnega koša na terenu. In: Posavec A. *Od reševalca do reševalca v zdravstvu – 20 let delovanja sekcije reševalcev v zdravstvu; Gozd Martuljek, 26.-27. Marec 2010*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija Reševalcev v zdravstvu; 2010.
- Humphries RL, Young WF. Spontaneous and Iatrogenic Pneumothorax. In: Tintinalli, Stapczynski, eds. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7th Edition*. McGraw-Hill Companies; 2011.
- Stopar-Pintarič T, Potočnik I, Novak-Jankovič V. Anesteziološki pristop k politravmatizirancu s hudo poškodbo prsnega koša. *Zdrav Vestn* 2009; 78:485-9.
- Škufca Sterle M, Prosen G. Prehospitalna obravnava poškodb prsnega koša. In: Gričar M, Vajd R. *Urgentna medicina – izbrana poglavja. Sedemnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož, 9.-12. Junij 2010*. Ljubljana: SZUM; 2010.

PREPOZNAVA IN KAJ LAHKO NAREDIMO ZA RAZREŠITEV MASIVNE PLJUČNE EMBOLIJE NA TERENU

Gregor Prosen, Sabina Zadel

ZD dr. Adolfa Drolca Maribor, Center za NMP, C. proletarskih brigad 22, 2000 Maribor

Povzetek

Masivna pljučna embolija (mPE) predstavlja nevaren del spektra kliničnih prezentacij akutne pljučne trombembolije in je velikokrat neprepoznan vzrok smrti. Povzroča obstruktivni šok, ki lahko vodi v srčni zastoj. mPE tradicionalno prepoznamo po znakih šoka s polnimi vratnimi venami ob hudi dispneji (večinoma z znižano SpO₂) in bolečinami v prsih, nad pljuči pa večinoma ne slišimo pomembnejših patoloških fenomenov. V približno polovici primerov so prisotni tudi znaki globoke venske tromboze (GVT). Z uporabo obstoječnega ultrazvoka (UZ) je prepoznavna masivne PE veliko lažja in bolj natančna, še posebej če je že prišlo oz. grozi srčni zastoj. Najpomembnejše začetno zdravljenje na terenu je dajanje kisika z visokimi pretoki, nadaljne pa previdno dajanje tekočine ter vzdrževanje pritiska z vazopresorji. Potrebno vzročno zdravljenje masivne PE je aplikacija trombolize, ki je načeloma možna tudi v prehospitalnem okolju.

Ključne besede: masivna pljučna embolija, obstruktivni šok, urgentni ultrazvok, tromboliza

Abstract

Massive pulmonary embolism (mPE) represents a dangerous clinical presentation of pulmonary thrombembolism which is often not recognized. It causes obstructive shock that can lead to cardiac arrest. mPE is traditionally recognized by signs of shock, dispnea and chest pain, with full neck veins and no important pathological phenomenon on lung auscultation. More than half of patient also have signs of deep venous thrombosis (DVT). Bedside ultrasound (US) enables easier and more accurate recognition of mPE, especially if a patient is threatened by, or already is in cardiac arrest. The most important treatment of such patient in pre-hospital setting is applying high flow oxygen, careful fluid boluses and vasopressors for blood pressure maintenance. Causative treatment mPE is thrombolysis which can also be given in pre-hospital settings.

Key words: massive pulmonary embolism, obstructive shock, emergency ultrasound, thrombolysis

Uvod

Pljučna trombembolija predstavlja spekter bolezni, kjer pride do odtrganja strdkov iz globokih ven (večinoma nog), le-ti pa se potem zagozdijo v pljučnih arterijah. Hemodinamski učinki tako zagozdenih strdkov v pljučnih arterijah so seveda odvisni od velikosti posameznega strdka (in tudi celotne količine). Večinoma so strdki manjši, zato se zagozdijo nižje v drevesu pljučnih arterij, lahko pa je strdek večji, zamaši zelo proksimalno pljučno arterijo oz. deblo pljučne arterije in s tem povzroči obstruktivni šok ali celo srčni zastoj. Približno dve tretjini pljučnih embolij je manjših, z relativno nizko stopnjo smrtnosti (nekaj odstotkov). Veliko pljučnih embolij najverjetneje niti ne odkrijemo, strdki so namreč tako majhni, da sploh ne povzročijo jasnih težah ali pa se bolniki na njih ne ozirajo. Nevarnost tega spektra manjših pljučnih embolizmov je v tem, da se pri nezdravljenih lahko kdaj kasneje odtrga veliko večji strdek in ogrozi bolnika.

Nadalje PE klasificiramo na **sub-masivne** (z znaki obremenitve desnega srca vendar brez znakov šoka) ter **masivne** pljučne embolije (mPE), kjer je prišlo do obstruktivnega šoka ali celo srčnega zastoja. Smrtnost mPE je zelo visoka. Srčni zastoj zaradi mPE je pogosto (klinično) neprepoznan vzrok smrti.

Pljučna trombembolija in GVT (večinoma nog) sta dva spektra iste bolezni, t.j. venske trombembolije, ki si delita enake rizične dejavnike. V približno polovici so pri PE prisotni tudi simptomi GVT in v višjem odstotku tudi ultrazvočni znaki GVT.

Klinične značilnosti masivne pljučne embolije

mPE je definirana kot PE s hipotenzijo oz. šokom, v srčnem zastoj ali rezistentno bradikardijo.

mPE prepoznamo po simptomih in znakih PE (bolečina v prsih, dispneja, tahipneja, tahikardija, hemoptiza) ter pridruženem šoku s hudo dispnejo, kjer pa z avskultacijo pljuč ne slišimo pomembnih patoloških fenomenov. Takšen avskultatorni izvid je pričakovati, saj pri PE v resnici ne gre za pljučni, ampak žilni zaplet - zato avskultacija nas pljuči večinoma ostaja normalna oz. nepomembna.

Znaki mPE so torej šok, dihalna stiska (večinoma z znižano SpO₂), polne vratne vene, nepomemben avskultatorni izvid nad pljuči in večinoma tudi prisotni simptomi in znaki GVT.

Poleg relativno čistega avskultatornega izvida ob dihalni stiski, na PE pomislimo tudi če je prisoten kateri izmed rizičnih dejavnikov, ki večinoma prihajajo iz Wirchovove triade (tabela 1).

Tabela 1: dejavniki tveganja za vensko tromboembolijo (VTE):

| DEJAVNIKI TVEGANJA |
|--|
| •operacija v zadnjih 3 mesecih |
| •potovanje >4h trajanja v zadnjem mesecu |
| •prejšnja PE |
| •imobilizacija |
| •poškodba noge ali medenice v zadnjih treh mesecih |
| •anamneza trombofilij |
| •rak |
| •možganska kap |
| •pareza, paraliza |
| •srčno popuščanje |
| •KOPB |
| •kajenje |
| •centralni venski kanal v zadnjih 3 mesecih |

mPE je torej definirana s prisotnostjo šoka. Pri manjših PE pa do šoka (še) ni prišlo, so pa povečini prisotni drugi simptomi in znaki: tahipneja, tahikardija, plevritična bolečina v prsnem košu, redko tudi bolečina kot pri angini pektoris, lahko tudi kašelj, normalna avskultacija, boleča ali otekla noga itn.

Simptomi in znaki nemasivne PE so lahko zelo nespecifični, zavedejo zdravnika, zaradi česar lahko pride do odtrganja in usodnega strdka dneve ali tedne kasneje. PE se v kliniki imenuje tudi "*Velika Posnemovalka*".

Prepoznavna masivne pljučne embolije na terenu

Kakor kjerkoli drugje, tudi v prehospitalnem okolju na PE večinoma posumimo na podlagi anamneze, podkrepljene z dihalno stisko, nabitimi vratnimi venami ter tudi simptomi in znaki GVT.

Zlati standard za dokaz PE je sicer pljučna arteriografija (ki se skorajda več ne uporablja), za sprejeti standard pa velja računalniška tomografska angiografija (CTA) pljučnega žilja. V določenih primerih diagnostično velja tudi scintigrafija pljučnega žilja. Nobena od navedenih preiskav seveda ni in še dolgo ne bo dostopna na terenu.

Zadnja leta tudi v Sloveniji s pridom uporabljamo UZ na terenu. Ravno pri mPE si lahko z obposteljnimi UZ pomembno pomagamo. Z UZ lahko namreč pri treh četrтинah bolnikov s PE dokažemo ostanke strdka v globoki veni (GVT), še pomembneje pa je dejstvo, da je mPE definirana po hemodinamskih posledicah na srcu. Le-te lahko z obposteljnimi UZ relativno jasno prikažemo, saj pride namreč do razširjenja spodnje votle vene (podobno kot do nabitih vratnih ven) ter do razširitve desnega prekata zaradi povišanega pritiska v pljučnih arterijah.

Nadalje je pri UZ pregledu pljuč možno izključiti drugo pomembno patologijo, kar dodatno zviša sum na mPE pri dispnoičnem in šokiranem bolniku.

Dodatno avtorji opisujejo tudi ultrazvočno tehniko, kjer je možno z urgentnim UZ celo prikazati majhne pljučne infarkte, t.j. dobesedne posledice pljučnih embolizmov.

Lahko povzamemo, da je z obstojnim UZ na terenu možno z visoko gotovostjo dokazati (in obratno - celo izključiti) mPE kot vzrok šoka.

Med prehospitalno dostopnimi preiskavami je potrebno omeniti še elektrokardioogram (EKG), ki sicer neposredno ne prikaže strdka tako kot UZ, lahko pa nam poda stopnjo prizadetosti srca ob obstruktivnem šoku.

EKG znaki mPE so večinoma sinusna tahikardija, novonastali (delni) desnokračni blok, desna srčna os, znak S1Q3T3 (slabo občutljiv) ter obrnjeni T valovi v spredji in spodnji steni (slabo občutljiv, a visoko specifičen znak).

Tako je z dobro anamnezo, telesnih pregledom, predvsem pa EKG in UZ že na terenu z veliko gotovostjo možno diagnosticirati mPE, kar je še posebej kritično za dajanje prave terapije.

Ostale preiskave, kot rentgenska slika pljuč (RTG p/c), laboratorij (D-dimer, celo PAAK), tudi v urgentnem centru niso povedne oz. lahko samo zavlačujejo s potrebnim vzročnim zdravljenjem mPE.

Zdravljenje masivne pljučne embolije na terenu

Nemasivna PE je večinoma zdravljena z antikoagulantno terapijo (sprva z nizko-molekularnimi heparini (NMH), nato prevedena na varfarin ali kašen drugi antikoagulant).

Pri mPE pa je pomembno, da poleg antikoagulansa s trombolizo tudi aktivno razstopimo zagozden strdek. Ker v PHE večinoma nimamo trombolitika, je prehodno pomembno podporno zdravljenje; najpomembneje je dodajanje **kisika** z visokimi pretoki preko maske (že zaradi same dispneje). Zdravnik se velikokrat odloči tudi za previdno aplikacijo manjših bolusov tekočine, ob hudem šoku tudi za aplikacijo vazopresorjev: infuzije noradrenalina ali hitro-ponavljajoče boluse fenilefrina.

Poglavitni pripravek za trombolizo je eden izmed tkivnih aktivatorjev plazminogena, najpogosteje alteplaza (tPA), ter pri nas manj znana tenektelaza (TNK).

Obe zdravili se uporabljata v podobnih dozah kot za trombolizo pri STEMI (slednje v Sloveniji v sedanjem času zelo redko) ali ishemični možganski kapi (ICV).

V Sloveniji se večinoma uporablja alteplaza (Actilyse®), katerega postopek dajanja je relativno zapleten in je potrebna velika mera zbranosti.

Doze alteplaze za zdravljenje masivne pljučne embolije so odvisne od stopnje šoka; pri srčnem zastoju, ob utemeljenem sumu na pljučno embolijo kot vzrok srčnega zastoja, apliciramo alteplazo v hitrem intravenoznem bolusu 50mg. Bolus lahko ponovimo čez 15min. Pri šokiranih pacientih ki niso v srčnem zastoju se aplicira 100mg alteplaze v počasni infuziji ki teče dve uri.

Poglaviten možni stranski učinek trombolize je seveda možganska krvavitev, ki se lahko konča tudi usodno, zato moramo za dajanje trombolize imeti jasno indikacijo. Pacient oz. svojci morajo preferentno biti obveščeni in podpisati obveščeno soglasje, če je le možno.

K sreči je možg. krvavitev pri zdravljenju mPE relativno redka (pribl. 1%), kar v skladu z vsemi priporočili odtehta nevarnosti mPE. Morebitna možganska krvavitev se klinično pokaže z novonastalim glavobolom, fokalnimi nevrološkimi izpadi, lahko z motnjami zavesti do kome in znaki herniacije možganov. V tem primeru je potrebno takoj zaustaviti infuzijo trombolize, postopati v skladu A-B-C stabilizacije življenjskih funkcij in čimhitreje opraviti CT možganov.

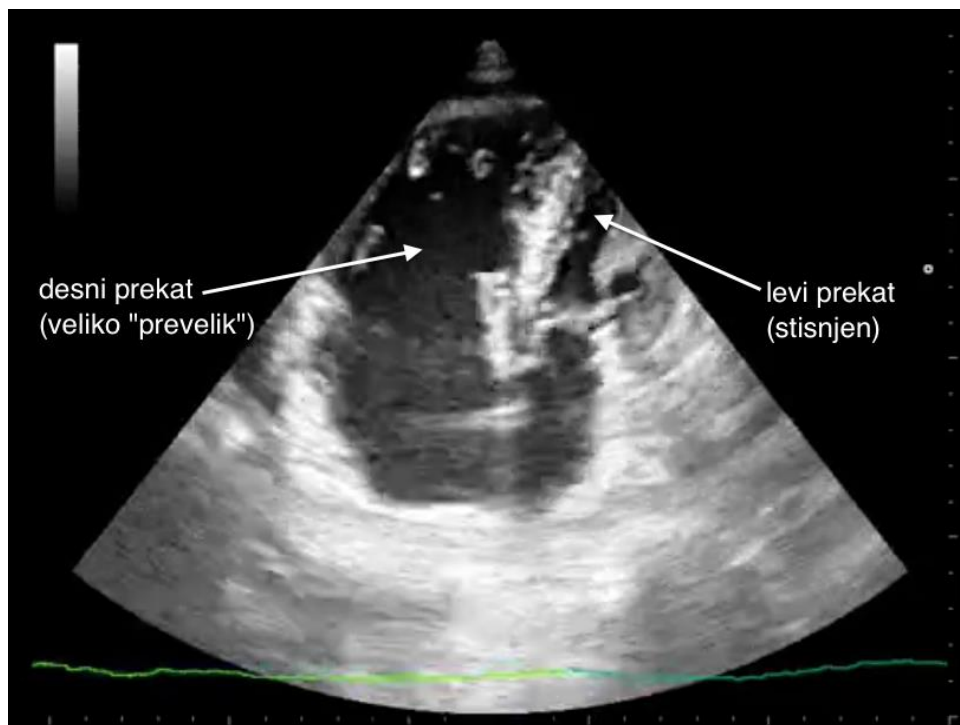
Povzetek

mPE je velikokrat smrtna bolezen. Najpomembnejši ukrep na terenu je aplikacija kisika z visokimi pretoki. Prehodno si lahko pomagamo z manjšimi tekočinskimi bolusi (po 250ml) in vazopresorji.

Potrebno vzročno zdravljenje mPE je tromboliza, ki pa zaradi majhne a resne nevarnosti možganske krvavitve potrebuje konkretno diagnosticiranje mPE. Le-to lahko z visoko gotovostjo diagnosticiramo z obpostelnim UZ. Prepoznava mPE je eden temeljnih razlogov za potrebo po majhnih obpostelnih UZ aparatih v urgentni medicini.

Literatura:

- Marx JA, Hockberger RS, Walls RM. *Rosen's Emergency Medicine - Concepts and clinical practice*. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010
- Breitmeyer R, Walcher F, Seeger FH. *Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: concept of an advanced life support-conformed algorithm*. Crit Care Med 2007;35(Suppl. 5):S150—61
- Chan TC, Vilke GM, Pollack M, Brady WJ. *Electrocardiographic manifestations: pulmonary embolism*. JEM 2001; 21(3): 263-70
- Masotti L, Righini M, Vuilleumier N, Antonelli F, Landini G, Cappelli R, Ray P. *Prognostic stratification of acute pulmonary embolism: focus on clinical aspects, imaging, and biomarkers*. Vascular Health and Risk Management 2009; 5(4): 567-75.
- Agnelli G, Becattini C. *Acute Pulmonary Embolism*. NEJM 2010; 363(3) 265-74
- Fengler BT, Brady WJ. *Fibrinolytic therapy in pulmonary embolism: an evidence-based treatment algorithm*. Am J Emerg Med 2009; 27(1), 84-95
- Noble VE, Nelson B. *Manual of emergency and critical care ultrasound*. New York: Cambridge University Press; 2011
- Guyatt H, Akl E, Crowther M, Gutterman D, Schünemann HJ. *Executive summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines*. Chest 2012; 141(2 Suppl): 7S-47S



Slika 1: Opomba: Normalno je desni prekat vsaj za tretjino ožji od levega. Na sliki 1 je vidno povečanje desnega prekata (levo na sliki), ki kaže na "akutno pljučno srce", najverjetneje pljučno embolijo.

PRIPRAVA PACIENTA NA TERAPEVSTKO OHLAJANJE MED IN PO OŽIVLJANJU

Janez Kramar,

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Reševalna postaja

Izvleček

Avtor v članku povzema nujne ukrepe medicinske sestre ob uporabi terapevtske hipotermije. Prav tako predstavlja indikacije in prednosti takšne obravnave. Vzpostavitev proste venske poti z zadosti veliko venske kanilo, spremljanje elektrokardiograma, nadzor telesne temperature so osnova priprave pacienta. K temu sodi še priprava specifičnih zdravil in njihovo poznavanje ter dobro prepoznavo simptomov, ki se pojavljajo ob inducirani hipotermiji, so pa seveda pričakovani.

Ključne besede: terapevtska hipotermija, emcools, ledene obloge, medicinska sestra, Cure Wrap

Uvod

Definicija hipotermije pomeni temperaturo telesnega jedra pod 35⁰ C. Terapevtsko inducirana hipotermija pa pomeni, da z določeni ukrepi načrtovano znižamo temperaturo organizma na 32⁰C – 34⁰C za 24 ur. Hipotermija v medicini ni nova praksa. Poznal jo je že Hipokrat, ki jo je sicer svetoval pri zaustavljanju krvavitev. V petdesetih letih prejšnjega stoletja, ko so bili proučeni efekti hipotermije na metabolizem kisika, se je hipotermija kot terapevtska metoda začela uporabljati pogosteje, še posebej v kardiokirurgiji. Uporablja se kot zaščita in »konzervacija« srca ter celega organizma med planirano operativno ishemijo. Kmalu zatem je bila hipotermija uporabljena pri resuscitaciji in kot oblika terapije pri poškodbah glave. Hipotermija dejansko zmanjšuje citotoksičnost poškodbo možgan. Poskusi na živalih so pokazali, da omenjena metoda zmanjšuje ishemično – reperfuzijsko poškodbo nevronov. Mehanizem še vedno ni povsem pojasnjen, dokazali pa so zmanjšano potrebo po kisiku zaradi zmanjšane presnove, zmanjšano nastajanje škodljivih kisikovih prostih radikalov, zmanjšano izločanje nekaterih nevrotoksičnih transmitterjev, zaviranje vnetja in stabilizacijo celičnih membran. Raziskave na ljudeh so prav tako dokazale, da inducirana blaga terapevtska hipotermija zmanjša nevrološke posledice in izboljša preživetje pri bolnikih, ki so bili uspešno oživljeni po nenadnem srčnem zastoju izven bolnišnice. Za vsako 1⁰C nižja telesna temperatura pomeni za 6% manjšo porabo kisika. Posledično je manjši edem možganov in seveda manjša poškodba možgan. Ogrevanje pacienta mora biti postopno in sicer 0,2⁰C – 0,5⁰C/h.

Patogeneza ishemično – reperfuzijske poškodbe možgan

Čeprav možgani predstavljajo samo 2% skupne telesne mase dobivajo 20% minutnega volumna srca in zahtevajo konstantno oskrbo s kisikom in glukozo. Energijske potrebe so kar 7x večje kot v drugih organih. Kot produkt aerobnega metabolizma je glukozna ATP glavni izvor energije. Dva fiziološka mehanizma skrbita za preprečitev možgan pred prekinitvijo pretoka krvi. Avtoregulacija skrbi za konstantno cerebralno perfuzijo in zagotavlja kisik ter glukozo. Pri tlaku med 60mmHg in 160 mmHg je cerebralni pretok skoraj nespremenjen. Izven teh vrednosti pa postane odvisen od krvnega pristiska. Drugi fiziološki mehanizem je CMRO₂ – cerebral metabolic rate katerega krvni pretok se ravna po specifičnih metaboličnih potrebah posameznih delov možgan in porabi glukozne. Tako ima ishemična poškodba možgan tri faze: ishemična depolarizacija (ID), biokemična kaskada in reperfuzijska poškodba. Kompletna prekinitev cerebralne cirkulacije vodi v konverzijo aerobnega v anaerobni metabolizem in akumulacijo mlečne kisline. V nekaj minutah se prekine neuronalna električna aktivnost, nastane zmanjšanje energije in poškodba ionske pumpe in s tem prehajanje celularnega K⁺ iz in Na⁺, Cl⁻ ter H₂O v celico. Depolarizacija presinaptične membrane, ki se zgodi zelo hitro oteži transport neurotransmiterjev zato se začne biokemijska kaskada za katero so odgovorni glutamat in pritek kalcija v citoplazmo. Reperfuzijska poškodba je povročena z reperfuzijo in reoksigenacijo po vzpostavljeni sistemski perfuziji. Vzpostavitev kardialnega ritma in stabilizacija arterijskega tlaka v postreanimacijskem času ne pomeni takojšnjo stabilizacijo cerebralne perfuzije. Spremembe v cerebralni perfuziji in patofiziološke posledice »no flow« in »re-flow« stanja po cerebralni ishemiji so kompleksne in še ne zelo natančno poznate. Gre za multifaktorno kompleksno kemično kaskado, ki se odvija pod vplivom aktiviranih levkocitov in citokinov. Le to predstavlja vnetno reakcijo v ishemičnem tkivu možgan za katerega so odgovorni levkociti. Citokini so prav tako proinflammatory. Povzročajo porast nevtrofilov, ki poslabšajo anflamatorne aktivnosti in privedejo do nekroze nevronalnih celic.

Indikacije za terapevtsko hipotermijo:

- vsi bolniki po uspešni reanimaciji, če ni bil zastoj v sklopu travme

Kontraindikacije:

- nosečnost;
- primarna koagulopatija;
- refraktarne motnje ritma;
- hud kardiogeni šok sistolični tlak pod 90mmHg, kljub inotropom/vazopresorjem

Inducirana sistemska hipotermija je **indicirana tudi pri hipoksičnih novorojenčkih.**

Protokol pediatrične klinike UKC Ljubljana ima naslednje vključitvene kriterije:

A; novorojenčki s ≥ 36 tedni gestacije z vsaj enim od navedenih kriterijev

- ocena po Apgarju < 5 pri 10 min.;
- potreba po reanimaciji v številni umetno respiratorno podporo še pri 10 minutah po rojstvu;
- acidoza – $ph < 7,0$ ali $BE > -16$ v popkovnični, arterijski ali venski krvi znotraj 60 minut po rojstvu.

B: Nevrološki znaki zmerne ali hude hipoksične encefalopatije po Sarnatu ali Thompsonovi

- *motnje zavesti (letargija, stupor, koma);*
- *Hipotonija;*
- *Abnormalni refleksi v številni okulomotorne in pupilarne motnje*
- *Odsoten refleks sesanja*
- *Klinično vidni krči*

C: Amplitudno povprečni EG (eEEG ali CFM)

- *Vsaj 30 minutni aEEG posnetek, ki kaže abnormno bazalno aktivnost in/ali krče. Kriteriji so tu še natančnejši vendar presegajo namen članka.*

Izključitveni kriteriji

- pričakovana starost ob začetku hipotermije več kot 6 ur (izjemoma do 2 uri);
- hude prirojene anomalije, ki so posledice kromosomopatije ali so povezane s hudo možgansko anomalijo.

Mehanizem delovanja inducirane terapevtske hipotermije:

- zmanjšanje cerebralnega metabolizma (CMRO₂) za 6–7% pri 1°C zmanjšene TT. Zmanjša se poraba kisika in glukoze;
- cerebralna vazokonstrikcija, zmanjša se vaskularna permeabilnost in nastanek edema;
- preventiva programirane celične smrti – apoptoze
- izboljšanje jonske homeostaze in blokada destruktivne ishemične biokemične kaskade izzване s glutamatom, receptorske aktivacije in nakopičenja intracelularnega kalcija
- preprečitev inflamatorne kaskade
- zmanjšanje formiranja prostih kislih radikalov

Tehnike inducirane terapevtske hipotermije

Uporablja se zunanje in notranje hlajenje. Zunanje hlajenje lahko delamo z **ledenimi obkladki**, ki jih postavimo na predela velikih žil. Morajo se pogosto menjati. Pod ledene obloge dajemo lahko tanko tkanino oz tankoplast gaze. Pri predpripravljenih ledenih oblogah ne dajemo pod njih ničesar. Hlajenje s feni hladnega zraka se praktično ne uporablja zaradi počasnosti.

Površinsko hlajenje - Predpripravljene hladilne obloge – EMCOOLS

Pred uporabo morajo biti globoko zamrznjene v zmrzovalniku v temperaturnem območju od - 8°C do - 11°C najmanj 72 ur. Povprečna hitrost ohlajevanja je 3.3°C/h. Pri začetni pacientovi temperaturi 36°C dosežemo željeno temperaturo 33°C v približno 60 minutah. Koža lahko rahlo pordeči – hiperaemia. V večini primerov se koža vrne v normalno stanje v času ene ure. Poškodb na koži ne bo, če ne presežemo mej ohladitve oblog v zmrzovalniku. Ko dosežemo temperaturo (merjena s temperaturnim senzorjem v oesofagusu) 34°C s hlajenjem prenehamo, ker bo predvidoma temperatura padla še za cca 1°C.



Slika 1: Emcools hladilne obloge

Pri ohlajevanju otrok in odraslih lahko uporabimo oblačila **Cure Wrap**, ki so na voljo v različnih velikostih. Primerna so za bolnišnice. Oblačila se priključijo na mikropocesorsko nadzorovano temperaturno enoto – CritiCool.



Slika 2: Cure Wrap

Intravaskularno hlajenje

Uporabljamo kristaloide temperature 4°C v dozi 30ml/kg. Hitrost infuzije je zelo pomembna. Doseči želimo ciljno hitrost 100 ml/min. Potrebni sta vsaj dve intravenozni poti. Ker pri postreanimacijskem sindromu nastane vazodilatacija (podobno stanje sepsi), sprožijo pa se tudi obilne diureze do prevelikega »nalitja« skoraj ne more priti. Če je problem hipervolemija – CPR zaradi srčnega popuščanja dajaj boluse 500 ml in preveri stanje ter kombiniraj z drugo metodo ohlajevanja.

Drugi načini so preko intravaskularnega katetra, ki se uvede skozi npr. femoralno veno. Takšni so vaskularni katetri tipa Icy catheter, Cool line catheter, Quattro catheter pri katerem nastaviš stopnjo temperature raztopine in ciljno temperaturo na aparatu CoolGard ali ThermoGard. Ta metoda je dražja vendar v bolnišničnih pogojih omogoča hitro in kontrolirano ohlajanje in segrevanje.



Slika: 3 Intravaskularni kateter



Slika; 4 RhinoChill

Intranazalno hlajenje

Ninvazivna metoda pri kateri vstavimo kateter v nos in potem dovajamo preko parata »hladilno tekočino« - Coolant. Deluje na principu izparevanja v nosno votlino.

Kakšna je naloga medicinske sestre?

- vzpostavitev dveh velikih intravenoznih poti;
- poznavanje dela z aparati ali pripravljenimi ledenimi obkladki;
- stalen in natančen nadzor nad bolnikom zagotavljamo s spremljanjem centralne telesne temperature;
- nadzor vitalnih funkcij;
- natančno beleženje;
- odvzem krvi po naročilu - biokemija, plinska analiza, faktorji koagulacije, glukoza, elektroliti;
- priprava zdravil – sedativi, mišični relaksanti...;
- poznavanje neželenih učinkov pri uporabi hipotermije in pravočasno poročanje zdravniku.

Literatura

- Pjević Miroslava. *Terapijska hipotermija posle srčanog zastoja*. Dostopno na: http://www.anestezija-rs.com/arhiva/uvodna_predavanja_beograd/terapiska_hipotermija_Pjevic.pdf (30.3.2013).
- *Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest*. *N Engl J Med* [Clinical Trial Comparative Study Multicenter Study Randomized Controlled Trial] 2002;346:549–556.
- Luscombe M, Andrzejowski JC. *Clinical applications of induced hypothermia*. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2006;6(7):23-7
- Skowronski GA. *Therapeutic Hypothermia after cardiac arrest-not so fast*. *Critical Care and Resuscitation* 2005;7:322-4.
- *Inducirana sistemska hipotermija pri hipoksičnih novorojenčkih*. Interni protokoli UKC Ljubljana, Pediatrična klinika; Ljubljana 2013
- *Inducirana hipotermija nezavestnih bolnikov po uspešnem oživiljanju*. Interni protokoli UKC Ljubljana, CIIM; Ljubljana 2013
- <http://www.benechill.com/wp/rhinochill-trade/>; 30.3.2013
- <http://www.alsius.com/products/catheters.html>; 30.3.2013
- <http://www.mtre.com/apage/23285.php>; 30.3.2013



***NUJNI POSEGI
PRI POŠKODOVANCU***



<http://www.resevalci.org>

ZAUSTAVITEV HUDE KRVAVITVE S POMOČJO SODOBNIH PRIPOMOČKOV IN PRIPRAVKOV

Darko Čander

ZD Dr. Adolfa Drolca Maribor, Center za NMP, C. proletarskih brigad 22, 2000 Maribor

IZVLEČEK

Obvladovanje obsežne krvavitve predstavlja na terenu velik izziv, saj je od uspešnosti postopka odvisna ustrezna oskrba in borba proti hemoragičnem šoku. Poleg klasičnih metod, kot je pritisk na področje krvavitve, kompresijska obveza in zapora žile s prijemalko, se v zadnjem času pojavlja tudi uporaba komprimetra in različnih pripravkov v obliki praškov ali posebnih gaz, ki so prepojene z pripravki in se aplicirajo neposredno v področje poškodovanega tkiva, kjer je prisotna krvavitev. Slednji se v civilni predbolnišnični nujni medicinski pomoči uporabljajo relativno malo, saj v naših strokovnih krogih še ni dovolj izkušenj za enotno mnenje o uporabnosti.

Ključne besede: krvavitev, hemostaza, šok, oskrba, teren

UVOD

Začetni protokol oskrbe poškodovanca po algoritmi (Surgeons ACo, 2004; Campbell, 2011) zajema zagotavljanje proste dihalne poti (A), zagotavljanje dihanja in oksigenacije (B) in ugotavljanje stanja cirkulacije ter zaustavitve krvavitev (C). Obvladovanje obsežne krvavitve na terenu pa lahko pomeni tudi modifikacijo algoritma oskrbe poškodovanca po zaporedju ABC, saj ima zaustavitev obsežne krvavitve, ki neposredno ogroža življenje, prednost pred oskrbo dihalne poti. Ker gre na terenu za delo v nekontroliranem okolju, ki ga obremenjuje tudi veliko ostalih faktorjev, ima uporaba sodobnih pripomočkov, s katerimi lahko hitro in učinkovito zaustavimo hudo krvavitev, velik pomen za preživetje poškodovanca.

Nekateri se uporabljajo predvsem za potrebe vojske, v smislu reševanja hudo poškodovanih v spopadih, vendar njihova uporabnost počasi prodira tudi v civilno uporabo (Kerby, Cusick, 2012).

KRVAVITEV

Osnovna definicija krvavitve navaja, da je krvavitev proces iztekanja krvi iz srca ali krvnih žil. Kritično krvavitev pa bi lahko opisali kot klinični scenarij, kjer se lahko le ta konča s smrtjo. V osnovi te krvavitve razdelimo v dve kategoriji:

- Velika krvavitev, ki ogroža življenje in pacient potrebuje poleg oskrbe tudi transfuzijo;
- Krvavitev malega volumna v kritičnih delih oz. organih (intrakranialna, intraspinalna, intraokularna).

Po lokalizaciji delimo krvavitve na *zunanje*, kjer pride do izgube krvi neposredno iz obtočil navzven in *notranje*, kjer kri izteka in se lahko kopiči v telesnih votlinah ali mehkih tkivih. V tem primeru so navadno okultne - skrite, če pa se pokažejo kot iztekanje krvi skozi naravne telesne odprtine, pa govorimo o zaznavnih notranjih krvavitvah (Verko et al, 1991).

Določene krvavitve v telesne votline niso nevarne samo zaradi količine iztekajoče se krvi, temveč tudi zaradi pritiskanja na organe (možgani, srce, velike žile, pljuča).

Vzrok za krvavitev je navadno poškodba tkiv in s tem posledično krvnih žil. Največkrat gre za različne rane, tope poškodbe, udarnine in razne zlome kosti.

Drugi vzroki so bolezenske narave in sicer obolenja krvnih žil (anevrizme, aterosklerotične spremembe), lahko pa so v bližini žil prisotne bolezenske spremembe tkiv (razpadajoči tumorji, vnetja in razne razjede).

V človeškem organizmu predstavlja kri približno 7,5 % idealne telesne teže pri odraslem ter 8% teže pri otrocih. Izguba krvi, ki jo lahko človek prenese brez posebnih težav, znaša okoli 10 %, kar pomeni približno 500 ml. Pri tem pa je potrebno upoštevati določene faktorje, kot so starost, fizična kondicija in morebitne bolezni. Veliko vlogo igrajo pri krvavitvah motnje v strjevanju krvi, ki povzročajo, da se tudi manjše krvavitve ne zaustavijo spontano. Telo ima namreč določene mehanizme obrambe, ki se aktivirajo ob poškodbi ali raztrganju žile:

1. Spazem žile, kar pomeni, da se ob poškodbi žilna stena stisne in zmanjša odtekanje krvi skozi poškodovano steno.
2. Nastanek trombocitnega zamaška zaustavi manjše krvavitve, v primeru hujših pa je potrebna tudi tvorba krvnega strdka. Trombociti ob stiku s poškodovanimi kolagenskimi vlakni ali endotelnimi celicami spremenijo svojo strukturo in se nabirajo na mestu poškodbe.
3. Nastanek krvnega strdka. Pri večji poškodbe žile se začne tvoriti že po 15 - 20 sekundah. Aktivacijski faktorji iz poškodovane žilne stene, trombociti in beljakovine v krvi se začno nabirati na poškodovanem mestu in sestavijo krvni strdek. Če poškodba ni prevelika, strdek zapolni poškodovani del in zaustavi krvavitev v nekaj minutah.
4. V zadnji fazi pride do vraščanja fibroznega tkiva v strdek s ciljem dokončne zapore poškodovane žile (dnevi).

Motnje strjevanja krvi (koagulopatije) so lahko *prirojene* (hemofilija) ali *pridobljene*, slednje pa se delijo na funkcionalne okvare trombocitov (npr. dolgotrajno jemanje Aspirina), trombocitopenije (npr. težke infekcije, hipersplenizem, obsevanje in kemoterapija), zmanjšano nastajanje koagulacijskih faktorjev (npr. jetrna okvara) in povečanje porabe faktorjev koagulacije (sepsa, šok, opekline..).

TEHNIKE ZAUSTAVITEV VELIKIH KRVAVITEV

Najbolj razširjene tehnike v predbolnišnični nujni medicinski pomoči so: pritisk področne arterije ob kost, kompresijska obveza, pritisk preko gaze direktno v rano, zaprtje poškodovane žile s prijemalko in preveza okončine, ki jo lahko izvedemo tudi kontrolirano s pomočjo komprimetra.

Pri tehnikah je potrebno upoštevati faktorje, kot so mesto nastanka poškodbe, količino iztekajoče krvi, pa tudi čas, ki ga porabimo za postopek hemostaze.

Glede na dejstvo, da oskrba težko poškodovanega pacienta predstavlja za ekipo NMP kompleksno delovanje, je velikega pomena hitro obvladovanje večjih krvavitev, saj lahko zamuda pri oskrbi pomeni smrt pacienta.

Nekontrolirana krvavitev je namreč vodilni vzrok smrti poškodovancev v vojnih spopadih in drugi vzrok smrti v civilni obravnavi poškodovancev (Stewart et al, 2003).

Po oskrbi se mora opraviti ocena ukrepov in krvavitev lahko razdelimo na:

- Nezaustavljena večja krvavitev, kar pomeni, da kljub prevezi kri še vedno izteka iz rane. Postopek je potrebno ponoviti in po potrebi uporabiti bolj agresivne ali drugačne tehnike.
- Nezaustavljena manjša krvavitev, kar pomeni, da kri iz rane mezi. Oskrbo lahko začasno opustimo, v kolikor zaradi tega ne pride do poslabšanja stanja poškodovanca, saj je potrebno izvesti tudi ostale nujne postopke. V kolikor je možno, naredimo dodatne postopke zaustavitve krvavitve med transportom.

Direkten pritisk na rano preko gaze je navadno prvi ukrep pri zaustavitvi obsežne krvavitve. Vendar je potrebno izvajati tudi druge postopke, kar pomeni, da moramo takšne poškodbe vsaj začasno oskrbeti v smislu hemostaze.

Kompresijska obveza pride v poštev predvsem pri krvavitvah iz okončin in na glavi. Postopek se začne s **pritisikom področne arterije** ob kost proksimalno od poškodbe, s čimer tok krvi zmanjšamo. Na poškodovani del apliciramo sterilno gazo, preko nje postavimo navadno trd zvit manjši povoj, ki ga v rano pritismo s prsti in z povojem povijemo. Predmet pritiskamo na rano do konca povijanja. Okončino imobiliziramo in eleviramo. Po popustitvi digitalnega pritiska na arterijo opazujemo mesto poškodbe. V kolikor ni obveza ustrezno nameščena, bo kri hitro prešla preko obveze. V tem primeru postopek ponovimo, pri tem pa ne odstranjujemo prve plasti gaze na rani!

Distalno od poškodbe na okončinah opazujemo kožo, tipamo pulze in preverimo občutljivost. V primeru pojave parestezij in bledice uda, obvezo zrahljamo.

Na tržišču se pojavljajo novejši pripomočki za hitrejšo in bolj efektno izvedbo kompresijske obveze. Navadno gre za vojaške izvedbe, saj je tam delo v nevarnem okolju in imata čas in varnost absolutno prednost.



Slika 1: Israeli bandage

(vir: <http://emssolutionsint.blogspot.com/2012/05/emergency-bandage>)

Tehnika spenjanja konca poškodovane žile z **žilno prijemalko** je prišla v poštev samo v primeru, da je konec poškodovane žile jasno viden in se je lahko to storilo pod vidno kontrolo. Žilno prijemalko se je fiksiralo ob poškodovanem delu, da ni prišlo do izpada in posledično do ponovne krvavitve. Vendar kirurgi priporočajo, da poskušamo krvavitev ustaviti z direktnim pritiskom in ne z zapiranjem žile s prijemalko, saj žilo s tem dodatno poškodujemo in s tem otežimo ali onemogočimo rekonstrukcijo (Herman, 2007).

Podveza (Esmarch)

Uporaba podveze uda v smislu popolne prekinitve cirkulacije pod poškodovanim delom je bila v preteklosti tema razprave o uporabnosti. Priporočila ITLS (Campbell, 2011) predvidevajo prevezo uda, kot postopek za zaustavitev krvavitve v primerih, ko ne uspemo zaustaviti krvavitve z klasičnimi tehnikami, vendar s poudarkom takojšnje namestitve. Največkrat pride to v poštev pri odtrganinah in masivnih zmečkaninah okončine.

Raziskave so pokazale (Welling et al, 2009), da ustrezno uporabljena preveza uda zniža smrtnost in izboljša izhod, kadar je le ta postavljen zgodaj, še pred znaki šoka. Raziskava Kragha in sodelavcev (2009), ki je bila narejena med vojno v Iraku, je pokazala močno povezavo med preživetjem ob namestitvi preveze pred znaki šoka, v nobenem primeru pa ni bila potrebna amputacija zaradi uporabe preveze.



Slika 2: Komprimeter

(vir: <http://www.riester.de/komprimeter.151.0.html>)

Priporočila navajajo postavitve tovarniško pripravljenih prevez direktno na kožo, nekje 5 - 7,5 cm nad poškodbo. Možna pa je tudi postavitve nad kolonom oz. komolcem, saj je s tem možno boljše zagotavljanje aдекватne kompresije in kontrolirati pretok v okončino. Tovarniški pripravki so dveh vrst: navadni, ki jih zategujemo in pnevmatski, katere lahko napihnemo in s tem tudi kontroliramo pritisk (komprimeter). Slednji so bolj uporabni, saj lahko s kontroliranim pritiskom zmanjšamo poškodbe mišic in živcev na mestu namestitve. Druga prednost pa je v dejstvu, da se s kontrolirano prevezo povzroča manjša bolečina pri oskrbi.

Hemostatična sredstva

Do nedavnega so bila le ta v uporabi izključno pri vojni doktrini reševanja masovnih krvavitev, v zadnjem času pa se njihova uporabnost prenaša tudi v civilno sfero. V splošnem so zelo uporabna v primerih močnih krvavitev iz globokih ran, na mestih kot so vrat, pazduha in dimlje. Izdelana so v obliki praškov, granulata ali gaz, ki so prepojena s posebnim sredstvom. Idealni pripomoček naj bi zaustavil krvavitev iz arterij in ven, mora biti pripravljen za hitro uporabo in enostaven za aplikacijo. Vendar je delovanje teh pripomočkov še v fazi raziskav in stalnih izboljšav. V osnovi jih razvrščamo v tri skupine:

1. Mukoadhezivna sredstva (WoundStat, HemCon, Celox)
2. Gaza z dodatki prokoagulantov (QuikClot Combath Gauze)
3. Sredstva z dodatki koncentriranih faktorjev koagulacije (QuikClot Zeolite granular)

Pri prvih gre aktivacijo sredstev za utrjevanje in utrjevanje krvnega čepa. Prokoagulant sproščajo dodatne faktorje koagulacije in aktivirajo obstoječe faktorje na mestu poškodbe žile, sredstva z dodatki faktorjev koagulacije pa pospešujejo hemokonzracijo na mestu poškodbe, kar ima za posledico koncentriranje trombocitov in proteinov koagulacije.

Vsa sredstva so pokazala na živalskih modelih koristnost uporabe glede manjše izgube krvi in boljšega preživetja proti klasični aplikaciji gaze v predel krvavitve.

Vendar so sredstva, ki so bila v obliki praška ali granul povzročala tudi mnogo stranskih učinkov, kot so termalne poškodbe tkiva, nekrozo, tvorbo strdkov, poškodbo žilnega endotela ter vstop granulata v krvni obtok.

Novejši proizvodi, ki imajo sredstva prepojena v gazi, kot so *QuikClot Combat Gauze* in *Celox gauze* so pokazali 100% efekt pri zaustavitvi krvavitve (Granville-Chapman et al, 2011), zraven tega pa jih je možno mnogo bolj preprosto odstraniti ob definitivni oskrbi rane.

Gazo enostavno apliciramo v področje rane, kjer je prisotna močna krvavitev, jo držimo s pritiskom približno 3 minute, kar je navadno dovolj za zaustavitev velike krvavitve.



Slika 3: QuikClot Combat Gauze

(vir: <http://www.csimedikal.com/eng-quikclotcombat.html>)

ZAKLJUČEK

Obvladovanje hude krvavitve na terenu predstavlja za vse reševalce velik izziv. Ob vseh neugodnih faktorjih, kot so mehanizem poškodbe, okolje in razmere, v katerih delujemo, moramo upoštevati tudi, da je čas ki ga za to porabimo tisti dejavnik, ki velikokrat odloča o prognozi poškodovanca. Zaustavitev krvavitve pomeni tudi prvi ukrep v borbi proti šoku.

Tako je potrebno v edukacijo in organizacijo umeščati vsa nova dognanja in nove pripomočke za obvladovanje težkih krvavitev na terenu. To pomeni tudi konsenz pri novitetah vseh dejavnikov reševanja, tako ekip NMP na terenu in ekip, ki bo poškodovanca obravnavale pri definitivni oskrbi v ustanovi. Tehtanje med ukrepi in oskrbo na kraju dogodka in morebitnimi posledicami le teh, mora imeti prioritete: varen pristop, stabilizacija poškodovanca z nujnimi postopki in čim hitrejši transport v bolnišnično okolje. Pri tem upoštevamo pravilo, da na terenu ne izgubljam o časa po nepotrebnem, saj le ta igra včasih ključno vlogo pri preživetju.

LITERATURA

- *American College of Surgeons: Committe on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors. 7 th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2004*
- *Campbell JE. International Trauma Life Support for Prehospital Care Providers. 7 th ed. Pearsons Education; 2011.*
- *Granville-Chapman J, Jacobs N, Midwinter MJ. Prehospital haemostatic dressing: a systematic review. Injury 2011;42(5): 447-59.*
- *Herman D. Poškodbe mehkih tkiv zgornje okončine. V: Gričar M, Vajd R (ur). Urgentna medicina, Izbrana poglavja. Zbornik. 14. Mednarodni simpozij o urgentni medicini. Portorož, 20. - 23. junij 2007. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino; 2007: 58 – 61.*
- *Kerby JD, Cusick MV. Prehospital emergency trauma care and management. Surg Clin North Am. 2012;92(4):823-41.*
- *Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. Ann Surg 2009;249(1):1-7.*
- *Stewart RM, Myers JG, Dent DL, et al. Seven hundred fifty-three consecutive deaths in a level I trauma center: the argument for injury prevention. J Trauma 2003;54(1):660-70.*
- *Verko M, Kremžar B, Hribar-Habinc M. Akutna krvavitve in njene posledice. Zdrav Obzor. 1991; 25: 183-8.*
- *Welling DR, McKay PL, Rasmussen TE, et al. A brief history of the tourniquets. J Vasc Surg 2012; 55(1):286-90.*
- http://www.tourniquets.org/tourniquet_overview.php#types_of_tourniquets
- <http://www.csimedikal.com/eng-quickclotcombat.html>
- <http://emssolutionsint.blogspot.com/2012/05/emergency-bandage>

KDAJ JE NARAVNAVANJE DEFORMACIJ OKONČIN OB POŠKODBI NA TERENU POTREBNO IZVESTI IN KAKO?

Peter Golob

Splošna bolnišnica Izola, Oddelek za kirurgijo, Travmatološka dejavnost, Polje 40, 6310 Izola

IZVLEČEK

Deformacija okončine je eden izmed bolj zaskrbljujočih znakov poškodbe okončine. V okviru nujnega ukrepanja na terenu je potrebno poskusiti doseči tudi naravno okončine v položaj, ki je kar najbližje fiziološkemu položaju sproščene okončine. Cilj naravnave deformacije okončine je v prvi vrsti zmanjšati ogroženost pacienta in šele nato zmanjšati ogroženost okončine. Za ogroženost okončine govorijo znaki neustrezne prekrvljenosti okončine in/ali nevrološki izpadi na okončini. Zato pred in po vsakem naravnavanju okončine potrebno preveriti stanje prekrvavitve in nevrološko stanje okončine. Naravnavanje okončine mora biti obzirno, v nasprotni smeri od deformacije. Potrebno je pomisliti na in popraviti tudi rotacijsko deformacijo. Če je za naravno deformacije potrebna velika sila, je naravnavanje povezano z izrazito bolečnostjo ali pa je prisotna velika kontaminacija tkiv pri odprti poškodbi, je potrebno razmisliti ali ni bolje poškodovanca prepeljati v ustanovo za dokončno oskrbo, kot pa nadaljevati s postopki nameščanja okončine na terenu.

Ključne besede: okončina, zlom, izpah, deformacija, naravnava

1 UVOD

Poškodbe okončin so najpogostejša vrsta poškodb, s katerimi se v Sloveniji srečuje travmatolog v vsakodnevni praksi. Zaradi epidemije osteoporoze se strmo povečuje število pacientov obravnavanih zaradi nizko-energetskih poškodb skeleta. Pri nizko-energetskih poškodbah gre praviloma za izolirane poškodbe okončin. Za razliko od teh pa pri poškodovancih z visoko-energetskim mehanizmom poškodovanja, poškodbe okončin niso niti edine niti najpogostejše poškodbe. Po podatkih nemškega registra poškodovancev TraumaRegister DGU¹ so med poškodovanci z ISS več kot 16 poškodbe prsnega koša, glave, hrbtenice in trebuha pogostejše od poškodb okončin (Tabela). Glede na to je seveda nujno, da je pristop k pacientu z visokoenergetskim mehanizmom poškodovanja drugačen. Slediti mora vnaprej določeni varni poti², ki je garant, da se stanja, ki najprej ogrožajo življenje zdravi najprej in to ne glede na morebitne poškodbe in deformacije okončin. Je pa zdravljenje poškodb okončin lahko

¹ TraumaRegisterDGU® Jahresbericht 2012 für den Zeit bis Ende 2011

² Več o tem npr. v PHTLS, Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support ali ATLS Advanced Trauma Life support, Student Course Manual, 9th Edition, American College of Surgeons, Chicago, 2012

pomembno tudi za ohranjanje življenja pacienta. Med take ukrepe sodi zaustavitev in zmanjševanje krvavitve iz okončin. Po ukrepih za zmanjšanje ali odpravo ogroženosti življenja, pridejo na vrsto tudi ukrepi za zmanjšanje ali odpravo ogroženosti okončin.

Tabela 1: Pogostnost poškodb pri poškodovancih z ISS več kot 16 po podatkih TraumaRegister DGU za ves register in SB Izola.³

| Predel poškodbe | Pogostnost poškodb v deležu poškodovancev TraumaRegister DGU | |
|---------------------|--|----------------------|
| | Celoten register | Register za SB Izola |
| glava | 60,9% | 48,6% |
| obraz | 15,8% | 29,7% |
| vrat | 1,6% | 2,7% |
| prsni koš | 61,6% | 56,8% |
| trebuh | 23,0% | 35,7% |
| hrbtenica | 34,2% | 40,5% |
| medenica | 20,8% | 18,9% |
| zg. okončine | 34,1% | 29,7% |
| sp. okončine | 31,0% | 32,4% |

2 KDAJ NAVARAVNATI DEFORMIRANO OKONČINO NA TERENU IN KAKO?

Poškodbe okončin se kažejo na različne načine. Med subjektivnimi težavami je gotovo na prvem mestu bolečina. Izraženost in možnost prepoznavne bolečine je odvisna od splošnega stanja bolnika ob poškodbi, teže poškodbe okončine in drugih poškodb, ter vrste osebnih dejavnikov na strani poškodovanca in zdravstvenega delavca. Čeprav je bolečina vedno prisotna pri poškodbah okončin je zaradi prej naštetega nezanesljiv znak poškodbe in njene teže.

Poleg bolečine so znaki poškodbe okončine še omejena funkcija in razni zunanji znaki poškodovanja: oteklina, podplutba, odrgnine, rane, patološka gibljivost in deformacija. Prav deformacija je pogosto za zdravstvenega delavca najbolj dramatičen znak poškodbe okončine. Deformacija okončine je lahko odraz več vrst poškodb. Najdemo jo pri premaknjenih zlomih in pri izpahih. Do deformacije lahko privede tudi večja krvavitev v okončini, ki segmentno spremeni obliko okončine. Tako npr. poškodovanci sami asimetrično otečene prste neredko dojemajo kot osno deformirane. Ne glede na močan vtis, ki ga lahko naredi, pa deformacija ne sme odvrniti pozornosti od drugih, morda življenje ogrožajočih poškodb.

Pristop k bolniku z deformacijo okončine mora biti sistematičen. Po prepoznavi, da gre za deformacijo okončine je potrebno oceniti za kakšno vrsto poškodbe gre, saj to lahko vpliva na odločanje v zvezi z naravno okončine. Na terenu je razlikovanje med posameznimi vrstami poškodb okončin težavno iz več razlogov.

³ TraumaRegisterDGU® Jaresbericht 2012 für den Zeit bis Ende 2011

Poškodovanci so oblečeni, razsvetljava je suboptimalna, razmere na samem kraju poškodbe lahko otežujejo dostop do pacienta in okončine in druge poškodbe lahko zahtevajo prioriteto pri obravnavi. Vsekakor pa nekateri znaki, ki lahko nakažejo za kakšno vrsto poškodbe gre. Deformacija uda s patološko gibljivostjo in bolečimi krepitacijami v predelu diafiz dolgih kosti govorijo za zlom te kosti. Težje je razločevanje obsklepnih zlomov in izpahov sklepov. Ob prisotnosti krepitacij, znatne otekline, povezane s krvavitvijo, je verjetnejši zlom. V kolikor gre za bizarno pozicioniranje uda in v kolikor se poškodovanec upira vsakršni spremembi položaja in je to tudi težko doseči – se upira tudi okončina - je verjetnejši izpah. Poleg zlomov in izpahov, so lahko deformacije okončin povezane tudi s kombinacijo zloma in izpaha s t.i. luksativnimi zlomi. Pri teh je sklepni fragment zloma kosti izpahnen. Na zunaj se obnašajo kot obsklepni zlomi.

Ko si ustvarimo z objektivnimi kliničnimi znaki podprto mnenje o vrsti poškodbe, se moramo vprašati, kaj ta poškodba in z njo povezana deformacija pomenita za poškodovanca. Na prvem mestu je poškodbo potrebno oceniti s stališča ogroženosti življenja poškodovanca. Poškodbe okončin, ki ogrožajo življenje na kratki rok so tiste, ki so lahko povezane z znatno krvavitvijo. To velja predvsem za zlome večjih cevastih kosti in medenice.⁴ Pri tem je pomembno, da se krvavitve več sočasnih zlomov seštevajo. Naravnava okončine, vzpostavitev normalni podobne anatomije na okončini in imobilizacija sta v tem primeru primarno v funkciji zmanjševanja krvavitve. Naravnava okončine vzpostavi ustrezen tonus tkiv in zmanjša votlino z raztrganim tkivom, kar oboje zmanjša krvavitev.

Na drugem mestu je vprašanje, kaj poškodba in deformacija pomenita za samo okončino. S poškodbam povezane deformacije okončin vodijo bodisi v spremenjeno napetost v strukturah okončine ali nefiziološke pritiske na tkiva okončine. Različna tkiva in anatomske strukture okončine so različno občutljivi za nateg ali pritisk. Na pritisk in nateg so zelo občutljivi živci, sledijo jim žile in koža. Pri odločanju o nujnosti ukrepanja ob deformaciji okončine nam bodo zato v vodilo predvsem znaki okvare žil in živcev na okončini. Ob pregledu deformirane okončine mora biti prvi korak namenjen preverjanju prisotnosti znakov zadostne prekrvavitve in ustreznosti nevrološkega statusa distalno od mesta deformacije. Odsotnost pulzov, hladna, bleda okončina, z motnjami delovanja živcev zahteva poskus takojšnjega naravnavanja okončine z namenom zagotoviti čim bolj anatomske razmere na okončini. Za okončino manj usodne so tudi poškodbe, ki zaradi deformacije privedejo do povečanega pritiska na kožo. Takšnim poškodbam so bolj izpostavljeni predeli, kjer je kost ali sklep že pri normalnem anatomskem razmerju v neposrednem stiku s kožo (npr. gleženj, golen, komolec). Razumevanje cilja naravnave deformacije okončine omogoča tudi oceno uspeha naravnave in spremljanje njenih učinkov med transportom.

⁴ Večji vpliv na življenjsko ogroženost v dneh po poškodbi lahko predstavljajo tudi močno kontaminirani odprti zlomi.

Med transportom poškodovanca je potrebno zagotoviti čim bolj ugoden položaj okončin. Ugoden položaj okončine je fiziološkemu položaju sproščene okončine najbolj podoben položaj. Praviloma bo to izravnano in ob telesu, kar omogoča tudi najlažji transport hudo poškodovanih na pripomočkih za imobilizacijo hrbtenice. Takšnega položaja ni moč doseči, če okončine ni moč naravnati ali tedaj, ko je poškodba v takšnem položaju nestabilna (npr. pri posteriornem izpahu v komolcu, bo ta nestabilen v iztegnjenem položaju). Enako velja tudi za primere, ko se po vzpostavitvi takšnega položaja poslabša nevrološki status ali prekrvavitev okončine. V teh primerih je potrebno transport izvesti v položaju v katerem je bila okončina pred nameščanjem. V vseh ostalih primerih, ko je okončina na mestu poškodbe deformirana, jo je potrebno naravnati.

Kako varno naravnamo deformirano okončino? V večini primerov zadostuje previdna postavitve okončine v ugoden anatomskega kar najbolj podoben položaj s sočasno imobilizacijo, ki služi zadržanju položaja. Pri tem popravimo deformacije osi okončine in dolžino kolikor je to glede na (ne)stabilnost zloma možno. To je izvedljivo pri vseh zlomih diafiz okončin in v večini ob sklepnih zlomov. Težje je naravnati izpaha. Pri izpahih so sklepne površine po izpahu zatakne v izpahnjem položaju. Za namestitvev izpaha je zato potrebna trakcija v deformirani osi okončine, da se izpahnjene deli razklenijo, sledi pa obrnjen tok gibov, ki je vodili v izpah in deformacijo. Včasih sklepne strukture, ki so pod napetostjo, izpahnjene sklep same po razklenitvi potegnejo v anatomskega položaj. Za naravno izpahov večjih sklepov (npr. kolk, rama) je praviloma potrebna splošna anestezija z mišično relaksacijo. Anestezija je potrebna zaradi bolečine ter zato, ker bolečina vodi v krčenje že tako zaradi izpaha napetega mišičja, kar otežuje namestitvev. Če z zmerno silo in preprostimi manevri okončine ne uspemo naravnati, dodatni poskusi niso na mestu. Za pravilne manevre namestitve je poleg anestezije potrebno razumevanje anatomije izpaha, ki pa je gotova le po rentgenski obdelavi. Uporaba velikih sil, in napačni manevri ob nameščanju izpaha sklepa lahko vodijo v zlom sklepni teles, poškodbe hrustancev ali vezi. Pri luksativnih zlomih je namestitvev okončine praviloma lažja, je pa zaradi zlomov dela sklepni teles zadržanje sklepa težje. V primerih, ko po namestitvi ponovno pride do izpaha sklepa, je pred morebitno ponovno namestitvijo potrebno razmisliti, kako po namestitvi sklep zadržati v nameščenem položaju. Če to ni možno, nadaljnji poskusi namestitve niso na mestu.

Katerikoli od teh tipov poškodb okončin, ki vodijo v deformacijo, se lahko pojavi tudi v obliki odprte poškodbe. Možni so tako odprti zlomi, vključujoč ob sklepne in luksativne, kakor tudi odprti izpahi. Dejstvo, da gre za odprto poškodbo lahko vpliva na to ali se za naravno okončine na terenu odločimo ali ne. Odprte poškodbe skeleta so v večini primerov takšne, da rane niso velike in tudi ne kontaminirane. V teh primerih je glede naravnave razmišljanje enako kot pri zaprtih poškodbah. V kolikor so rane velike, krvavitev iz njih pa pomembna, je ključno okončino naravnati in zagotoviti hemostazo. Večji problem so obsežne

kontaminacije rane. V teh primerih pri uravnavi deformacij tvegamo, da v globino vnesemo tudi večje količine kontaminiranega materiala in na ta način ogrozimo okončino. Temu se izognemo, če je možno, če torej naravnava ni nujna zaradi vzpostavitve oziroma zagotovitve ustrezne prekrvavitve ali preprečitve nevrološke okvare na okončini. V primeru ogroženosti prekrvavitve okončine ima ta prioriteto, obseg in vrsto kontaminacije pa je potrebno zabeležiti in ob predaji pacienta nanjo tudi opozoriti.

Po vsaki namestitvi okončine je, enako kot pred namestitvijo, potrebno preveriti, stanje prekrvavitve in nevrološko stanje okončine. Če se po namestitvi stanje prekrvavitve okončine poslabša ali nastopi nevrološko poslabšanje, je potrebno to dokumentirati in okončino vrniti v položaj, kjer je stanje okončine, kar se tiče prekrvavitve in nevrološkega statusa boljše. To ne pomeni, da se trudimo z »izpahovanjem«
sklepov ali drugimi manevri, ki zahtevajo znatno silo. Pri nameščanju napreč lahko pride tudi do dokončnih okvar na žilah in živcih, ki jih nadaljnje poskušanje vrnitve okončine v deformirano obliko na terenu ne bo odpravilo. V teh primerih je nujno poškodovanca čim prej prepeljati v ustanovo, kjer je možna dokončna oskrba, spremembe na okončini pa jasno izpostaviti ob predaji poškodovanca in osvetliti kdaj in kako so nastale.

Vseh deformacij okončin na terenu ni možno naravnati. Dolgotrajno ali ponavljajoče nameščanje, ali nameščanje okončine pri nesodelujočem pacientu ni primerno. Toliko manj, če okončina ni ogrožena. V teh primerih je za okončino boljše taktika »scoop and run«
kot »stay and play«
ali boljše kot vztrajati pri negotovem rezultatu na terenu z omejenimi možnostmi, je kratkotrajno (za čas transporta) odložiti ukrepanje do dokončne oskrbe v ustanovi z ustreznimi pogoji za uspešno zdravljenje poškodbe.

3 ZAKLJUČKI

Deformacija okončine je eden izmed bolj zaskrbljujočih znakov poškodbe okončine. V okviru nujnega ukrepanja na terenu je potrebno poskusiti doseči tudi naravno okončine v položaj, ki je kar najbližje fiziološkemu položaju sproščene okončine. Cilj naravnave deformacije okončine je v prvi vrsti zmanjšati ogroženost pacienta in šele nato zmanjšati ogroženost okončine. Za ogroženost okončine govorijo znaki neustrezne prekrvljenosti okončine in/ali nevrološki izpadi na okončini. Zato pred in po vsakem naravnavanju okončine potrebno preveriti stanje prekrvavitve in nevrološko stanje okončine. Naravnavanje okončine mora biti obzirno, v nasprotni smeri od deformacije. Potrebno je pomisliti na in popraviti tudi rotacijsko deformacijo. Če je za naravno deformacije potrebna velika sila, je naravnavanje povezano z izrazito bolečnostjo ali pa je prisotna velika kontaminacija tkiv pri odprti poškodbi, je potrebno razmisliti ali ni bolje poškodovanca prepeljati v ustanovo za dokončno oskrbo, kot pa nadaljevati s postopki nameščanja okončine na terenu.

4 LITERATURA (za dodatno branje)

- Roberts JR and Hedges JP eds. *Clinical Procedures in Emergency Medicine, 4th Edition*. Philadelphia: Saunders; 2004
- PHTLS, *Basic and Advanced Prehospital Trauma Life Support, 5th Edition*. St. Louis: Mosby; 2003
- ATLS *Advanced Trauma Life Support, Student Course Manual, 9th Edition*. Chicago: American College of Surgeons; 2012
- BTLT, *Basic Trauma Life Support for Paramedics and Other Advanced Providers*. New Jersey: Pearson Prantice Hall; 2004
- Bucholz RW and Heckman JD, eds. *Rickwood and Green's Fractures in Adults, 5th Edition*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001
- DePalma AF. *The Management of Fractures and Dislocations an Atlas*, Philadelphia: W.B Saunders Company; 1970

ALI ZNAMO PRAVILNO OSKRBTI AMPUTACIJE OKONČIN IN AVULZIJE ZOB NA TERENU?

Andrej Fink

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Reševalna postaja

Izvleček

Amputacije lahko vodijo v težko invalidnost in dolgotrajno rehabilitacijo, v kolikor niso pravilno oskrbljene na terenu, lahko pa se v izjemnih primerih končajo tudi s smrtjo. Na žalost so študije pokazale, da bi v praksi amputirani del telesa pravilno oskrbelo le 13,3% anketiranih laikov in od 54% do 70% anketiranih zdravstvenih delavcev. Pristop reševalca k poškodovancu z amputacijo se v ničemer ne razlikuje od pristopa h kateremkoli poškodovancu. Zelo pomembno je, da se reševalec zaveda, da najbolj očitne in grde poškodbe niso vedno tudi najbolj pomembne oz. življenjsko ogrožujoče. Splošno oskrbo poškodovanca z amputacijo ter nadaljnje postopke oskrbe krna in amputiranega dela narekujejo različni dejavniki. Največjo prioriteto pri oskrbi poškodovanca z amputacijo imajo življenjsko ogrožujoča stanja. Oskrba delne amputacije se tretira, kot katerakoli druga poškodba okončine in jo je potrebno v vsakem primeru imobilizirati. Pri popolni amputaciji pa amputirani del potrebuje posebno oskrbo, ki bo zagotovila uspešno kasnejšo reimplantacijo v bolnišnici. V določenih primerih se pri teh poškodovancih pojavijo zapleti v obliki bolečin, krvavitve ter motenj prekrvavitve in poslabšanja lokalnega nevrološkega statusa. Podobno, kot pri amputacijah lahko neustrezna oskrba avulzije zoba vodi v poslabšanje zdravstvenega stanja oz. izgubo zoba/večih zob ter posledično v večje ali manjše motnje pri prehranjevanju.

Uvod

Amputacija je kirurška ali traumatska ločitev med amputiranim delom in telesom. Traumatske amputacije lahko nastanejo na katerem koli delu telesa vključujoč, roke, dlani, prste, noge, stopala, palce, ušesa, nos, očesne veke in genitalije. Amputacije lahko, v kolikor niso pravilno oskrbljene na terenu, vodijo v težko invalidnost in dolgotrajno rehabilitacijo, lahko pa se v izjemnih primerih končajo tudi s smrtjo. Dobro usposobljeni reševalci lahko s pravilno oskrbo traumatskih amputacij na terenu bistveno prispevajo k uspešnosti reimplantacij amputiranih delov telesa in k zmanjšanju smrtnosti zaradi teh poškodb. Na žalost pa so študije pokazale, da bi v praksi amputirani del telesa pravilno oskrbelo le 13,3% anketiranih laikov in od 54% do 70% anketiranih zdravstvenih delavcev. Avulzija zoba je stanje, ko je zob v celoti izbit iz zobnice. Avulzija zoba je najbolj resna od vseh možnih poškodb zob in v primeru neustrezne oskrbe na terenu vodi v izgubo zoba in posledično v večje ali manjše motnje pri prehranjevanju toda sama po sebi le redko predstavlja življenjsko ogrožujoče stanje.

Ocena ogroženosti poškodovanca

Pristop reševalca k poškodovancu z amputacijo se v ničemer ne razlikuje od pristopa h kateremkoli poškodovancu. Zelo pomembno pri tem je, da se reševalec zaveda, da se najbolj očitne in grde poškodbe niso vedno tudi najbolj pomembne oz. življenjsko ogrožujoče. Pristop k poškodovancu z amputacijo in ocena njegove ogroženosti se vedno začeta z t.i. DRABC postopkom kjer se pod točko D (Danger – Nevarnost) najprej oceni/ugotavlja prisotnost kakršnekoli nevarnosti za poškodovanca ali nas same. V primeru, da le ta obstaja se mora takoj pričeti s postopki nevtralizacije nevarnosti oz. v primeru, da to ni mogoče, z evakuacijo na varno mesto. V sklopu te točke se običajno lahko tudi ugotovi kakšen je bil mehanizem poškodbe, ki je privedel do amputacije. Pod točko R (Response – Odzivnost) se ugotavlja stanje zavesti oz. odzivnost poškodovanca na različne dražljaje po AVPU lestvici (buden, reagira na glas ali bolečino, se ne odzove). Nadalje se pod točko A (Airway – Dihalna pot) preveri oz. vzpostavi prosto dihalno pot ter pod točko B (Breathing – Dihanje) preveri kakovost poškodovančevega dihanja. Pod zadnjo točko C (Circulation – Krvni obtok) se preveri prisotnost in lokacija tipnih pulzov ter morebitna prisotnost krvavitve. Zadnji korak je zelo pomemben, kljub temu, da je pri popolnih amputacijah le redko prisotna resna krvavitev. Je pa to življenjsko ogrožujoče stanje pogostejše prisotno pri delnih amputacijah. V čimkrajšem možnem času se mora opraviti mini nevrološki pregled ter merjenje vitalnih funkcij, ki vključuje tudi opis stanja kože in meritve distalnega kapilarnega refila ter kontrole pulza, gibljivosti in občutljivosti na vsaki prizadeti okončini. Za oskrbo poškodovanca z amputacijo so zelo pomembni podatki o predhodnih obolenjih, alergijah, morebitni antikoagulacijski terapiji ter koliko časa je minilo od nastanka poškodbe. Zelo koristen podatek za dokončno oskrbo v bolnišnici je dominantna stran poškodovanca (leva ali desna roka). V primeru, da je poškodovanec na terenu še pri zavesti, se ga lahko o tem povpraša in informacije preko radijskih zvez sporoči bolnišničnemu osebju. V primeru, da poškodovanec med oskrbo izgubi zavest ali je nezavest inducirana se lahko zgodi, da tega podatka zaradi nedosegljivosti svojcev naknadno ni mogoče pridobiti. Zavedati se je potrebno, da se možnosti za uspešno reimplantacijo amputiranega dela telesa zmanjšuje čimdlje je amutirani del telesa neprekravljen. Nenazadnje si je potrebno na podlagi vseh ugotovitev odgovoriti na vprašanje kaj v tem trenutku ogroža življenje tega poškodovanca in temu primerno prilagoditi nadaljnjo oskrbo. To lahko pomeni tudi to, da se v primeru reševanja neposredno življenje ogrožujočih stanj opusti oskrba amputiranega dela telesa vse do prihoda dodatnih resursov.

Oskrba poškodovanca z amputacijo

Največjo prioriteto pri oskrbi poškodovanca z amputacijo imajo življenjsko ogrožujoča stanja. Amputacije povzročene zaradi tope poškodbe so skoraj vedno v kombinaciji še z drugimi resnejšimi poškodbami zaradi udeleženih velikih mehanizmov poškodb. Splošno oskrbo poškodovanca z amputacijo ter nadaljnje postopke oskrbe krna in amputiranega dela bodo narekovali številni dejavniki med katerimi so najpomembnejši:

mehanizem poškodbe, mesto amputacije, prisotnost drugih poškodb, ocenjena izguba krvi, predvideni čas tehničnega reševanja ter oddaljenost bolnišnice.

Oskrba poškodovanca z delno amputacijo

Okončine oz. deli telesa z delno amputacijo morajo biti tretirani in oskrbljeni, kot da so v enem kosu. Ne glede na obsežnost poškodbe za predbolnišnično okolje velja, da so vse delne amputacije primerne za reimplantacijo. Pri delni amputaciji je potrebno storiti vse, da se anatomske strukture, ki še povezujejo telo z delno amputiranim delom telesa, ne prekinejo. Vse poškodovane okončine se imobilizira v fiziološkem položaju. Zaradi nepravilnega položaja okončine lahko pride do motnje prekrvavitve in dodatnih poškodb. Imobilizacija se izvede po standardnem imobilizacijskem postopku vključno s kontrolo distalne cirkulacije in nevroloških funkcij (kontrola pulza, gibljivosti in občutljivosti). Če je možno se za kontrolo in nadzor distalne cirkulacije uporabi pulzni oksimeter. Rane in izpostavljeno tkivo se pokrije s sterilnimi, s fiziološko raztopino ali raztopino Ringer laktata navlaženimi gazami. Začetna postopka za zaustavitev krvavitve sta direktni pritisk na rano ali pritisk na področno arterijo. Po izvedeni imobilizaciji je potrebno okončino podložiti tako, da je le ta višje od srca saj se s tem zmanjša dotok krvi v poškodovani del in zmanjša oz. zaustavi krvavitev.

Oskrba poškodovanca s popolno amputacijo

V primeru popolne amputacije ter najdenega amputiranega dela se mora storiti vse, da se krn in amputirani del ohranita v čimboljšem stanju, kar bo omogočilo kasnejšo uspešno reimplantacijo v bolnišnici.

Oskrba krna

Krvavitev iz krna se zaustavi z direktnim pritiskom na rano in dvigom na nivo nad srcem saj krn pri popolnih amputacijah zaradi spazma in retrakcije žil zelo malo krvavi. V redkih primerih, ko je prisotna huda krvavitev (npr. bolnik na antikoagulacijski terapiji) je lahko učinkovit le zažemek, katerega izvedemo s pomočjo komprimetra (izjemoma z manšeto merilca krvnega pritiska) ali z namensko prevezo poimenovano C.A.T (Combat Application Tourniquet) oz. v sklopu prve pomoči z improvizacijo.

Pri uporabi komprimetra ali merilca krvnega tlaka manšeto napihnemo vsaj 70 mmHg nad sistoličnim krvnim pritiskom, stisnemo povezovalno cev s peanom, odstranimo obvezo in spustimo dvignjeno okončino. Tako izvedeni zažemek je lahko nameščen največ 30 do 45 minut in je običajno omejen s pojavom hude bolečine pri zavestnem poškodovancu. Pri učinkovitosti se ne misli samo na zaustavitev krvavitve temveč tudi na preprečitev nastanka dodatnih poškodb. V kolikor je krn umazan se za izpiranje lahko uporabi fiziološka raztopina ali raztopina Ringerjevega laktata. Preko krna se položi in povije s sterilno gazo navlaženo z raztopino Ringerjevega laktata. Krn je potrebno v vsakem primeru imobilizirati za kar je potrebna dobršna mera iznajdljivosti in improvizacije.

Oskrba amputiranega (dela) uda

Amputirani (del) ud se praviloma shranjuje pri temperaturi 4-6 C⁰ in nikoli direktno na ledu, zmrznjenih vložkih za hladilne torbe, hladilnih vrečkah, zmrznjenem mesu... Preden se prične amputirani ud ohlajati se ga lahko na terenu spere pod tekočo hladno vodo, sterilno povije z gazo navlaženo z raztopino Ringerjevega laktata. Tako oskrbljenega se položi v čisto PVC vrečko. V drugo PVC vrečko se namesti vodo in led, da se doseže temperatura med 4-6 C⁰. V primeru, da nista na razpolago led in voda se za hlajenje lahko uporabi kemične hladilne blazinice. Ko se le te z udarcem aktivira in doseže »delovno« temperaturo se med dve hladilni blazinici položi prvo PVC vrečko z oskrbljenim amputiranim delom ter oboje še v drugo PVC vrečko. Ne glede na hladilno metodo se vse skupaj nato položi v tretjo vrečko ali v hladilno torbo/kovček. Če je le mogoče se skuša pri tem amputirani ud ohraniti v fiziološkem položaju. Na zunanjo PVC vrečko ali hladilno torbo/kovček je potrebno zabeležiti osnovne podatke o bolniku in poškodbi:

- ime in priimek bolnika,
- starost bolnika,
- poklic,
- dominantna roka,
- pridružene poškodbe,
- kronične bolezni in zdravila, ki jih redno jemlje,
- čas nastanka poškobe,
- mehanizem poškodbe,
- po potrebi čas nastavitve zažemka in
- vsebina vrečke.

V kolikor se amputirani del ne nahaja ob ali v neposredni bližini poškodovanca oz. je njegova lokacija neznana je potrebno začeti z iskanjem le tega. Koliko časa in resursov se za to porabi je odvisno od primera do primera. Dejavniki, kot so mesto amputacije, dinamika dogodka, mehanizem poškodbe, število poškodovancev in razpoložljivi resursi vplivajo na odločitev o iskanju amputiranega dela. Kadarkoli je le mogoče se organizira iskanje amputiranega dela, saj uspešna reimplantacija bistveno izboljša izid zdravljenja poškodovanca in kasnejšo rehabilitacijo.

Prevoz v bolnišnico

V primeru amputacij prstov brez pridruženih drugih resnejših poškodb in v primeru stabilnega stanja bolnika ni potrebna urgentna vožnja z uporabo opozorilne svetlobne in zvočne signalizacije. Situacija pa je popolnoma drugačna v primeru, ko urgentno vožnjo z uporabo opozorilne svetlobne in zvočne signalizacije narekujejo življenjsko ogrožujoče pridružene poškodbe, slabo stanje poškodovanca oz. v primeru, ko je v amputiranem delu veliko mišic (amputirana spodnja okončina v predelu stegna ali goleni ali zgornja okončina v predelu nadlakti ali podlakti). V zadnjem primeru je zelo pomembno, da se bolnišnico, ki ima reimplantacijski center, o prihodu poškodovanca z amputacijo obvesti čimbolj zgodaj tako, da se le ta lahko ustrezno pripravi na sprejem in dokončno oskrbo tega poškodovanca.

Pričakovani zapleti

Bolečina

Bolečina je pričakovani zaplet pri poškodovancu z amputacijo zato lajšanje bolečine lahko pomeni enega izmed pomembnih ukrepov pri oskrbi poškodovanca z amputacijo. Uporaba analgezije je omejena z bolnikovim splošnim stanjem, morebitnimi alergijami, presojo zdravnika, razpoložljivimi zdravili ter zlorabo alkohola ali drugih opojnih substanc s strani poškodovanca.

Krvavitev

Pri popolnih amputacijah je zaradi spazma in retrakcije žil redko prisotna krvavitev. Krvavitev pa se lahko pojavi pri delnih amputacijah in to še posebno pri tistih, kjer so žile le delno prekinjene. Drugačna je lahko situacija pri poškodovanih, ki so zaradi zdravljenja in preprečevanja drugih bolezni na antikoagulacijski terapiji. Pri njih so v primeru popolne ali delne amputacije lahko prisotne hude in vztrajne krvavitve, ki jih lahko zaustavi le s pritiskom na področno arterijo ali nastavitvijo zažemka s pomočjo komprimetra ali improviziranimi pripomočki. V primeru nezaustavljene krvavitve se lahko pri poškodovancu razvije hemoragični šok, ki je sam po sebi življenjsko ogrožujoče stanje.

Motnje prekrvavitve

Zažemek s pomočjo komprimetra ali manšete merilca krvnega pritiska lahko povzroči ishemijo, kompresijo in poškodbe tkiv na mestu zažemka in s tem ogrozi preživetje tkiva na koncu krna, kar je lahko ključno za izvedbo reimplantacije ali dokončno kirurško oskrbo krna – npr. namesto podkolenske amputacije je izvedena nadkolenska amputacija. Zaradi tega je zažemek lahko nameščen največ 30 do 45 minut. V primeru potrebe po daljši uporabi zažemka se mora le ta vsakih 30 minut malenkostno popustiti, da se zagotovi prekrvavitev distalnega dela krna oz. delno amputirane okončine. Pri uporabi »klasične« izvedbe zažemka z improvizacijo ali z uporabo pripomočka C.A.T. je zažemek lahko nameščen dalj časa in se popuščanje za zagotovitev prekrvavitve distalnega dela poškodovane okončine izvede pri daljših transportnih časih, ki presegajo 2 uri od nastanka poškodbe. Lokalne motnje prekrvavitve, kateri so običajno pridruženi še lokalni nevrološki izpadi se lahko pojavijo tudi pri oz. po izvedbi imobilizacije delno amputirane okončine. Te motnje lahko nastanejo zaradi nameščanja poškodovane ekstremitete v fiziološki položaj, ko delci zdrobljenih kosti izvajajo kompresijo lokalnih žil in živcev. V primeru, da po izvedeni imobilizaciji opazimo poslabšanje lokalnega vaskularnega in nevrološkega stanja (kontrola pulza, gibljivosti in občutljivosti) je potrebno delno odstraniti imobilizacijski pripomoček, rahlo spremeniti položaj okončine in s tem poizkusiti razbremeniti pritisk na lokalne žile in živce.

Avulzija zob

Avulzija zoba je najbolj resna od vseh možnih poškodb zob in v primeru neustrezne oskrbe na terenu vodi v izgubo zoba in posledično v večje ali manjše motnje pri prehranjevanju toda sama po sebi le redko predstavlja življenjsko ogrožujoče stanje. Izbiti zob je potrebno čimprej vsaditi nazaj v njegovo ležišče (replantacija) z izjemo mlečnih zob, ki se ne replantirajo. Replantacija se izvede tako, da se zob prime za krono (izogibati se je potrebno dotikanja korenine) in se ga ponovno vstavi v zobnico. Zatem poškodovanec zob z rahlim ugrizom preko sterilne gaze zob imobilizira do dokončne oskrbe. V kolikor je zob umazan se ga pred replantacijo na kratko izpere s fiziološko raztopino (največ 10 sekund). V kolikor replantacija ni mogoča zaradi katerega koli razloga (nevarnost na kraju nesreče, pridružene poškodbe, življenjska ogorženost...) se izbiti zob shrani v kozarcu z fiziološko raztopino, mlekom ali izjemoma poškodovančevu slino. Zob je možno transportirati tudi v poškodovančevih ustih, tako da ga drži med zobmi in licem. Zaradi nevarnosti, da bi zob poškodovance nehote pogoltnil ali aspiriral je priporočljivo, da se ga predhodno zavije v gazo.

Zaključek

Znanje, usposobljenost in opremljenost za oskrbo delne ali popolne amputacije na terenu lahko vpliva na izid zdravljenja poškodovane okončine, poškodovančevu zmožnost povrnitve normalne funkcionalnosti poškodovane okončine in ne nazadnje poškodovančevu mentalno zdravje. V redkejših primerih lahko to odloča celo o samem preživetju poškodovanca. Podobno lahko neustrezna oskrba avulzije zoba vodi v izgubo zoba oz. večih zob in posledično v večje ali manjše motnje pri prehranjevanju.

Viri in literatura

- Ahčan, U. Rane. In: Ahčan. U, ed. *Prva pomoč: priročnik s praktičnimi primeri. Rdeči križ Slovenije. Ljubljana 2006, 400-406.*
- Ahčan, U., Arnež, M.Z., Trpin, E. & Sancin, K.D. (2004) *Nepravilna oskrba amputiranih prstov. Zdravstveni vestnik, 73:649-655.*
- Bračko, V. (2004) *Zdravstvena nega poškodovanca z amputacijo okončin v urgentnem kirurškem bloku. XI.: Enajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Slovensko združenje za urgentno medicino, Portorož 2004; 400-403.*
- Gorjanc M. *Nujna stanja v maksilofacialni in oralni kirurgiji. In: Ahčan. U, ed. Prva pomoč: priročnik s praktičnimi primeri. Rdeči križ Slovenije. Ljubljana 2006, 225-232.*
- Kosem R. *Nujni ukrepi pri poškodbi zobovja.*
Dostopno na: <http://www.zbornica-zveza.si/dokumenti/sekcije/Izobrazevanje/NUJNI%20UKREPI%20PRI%20PO%20C%5A0KODBI%20ZOBOVJA.pdf> (6.4.2013).
- Murphy, P., Colwell, C., Pineda, & Bryan, T. *Traumatic Amputations-How EMS providers can manage amputations in the field. 2006.*
Dostopno na: <http://www.emsresponder.com/online/printer.jsp?id=3541> (12.5.2008).
- Wochele-Thoma, Kuderna H. *Extremitätenverletzungen. In: Redelsteiner C. et.al. eds. Das Handbuch für Notfall und Rettungssanitäter. Braumüller. Wien 2005, 478-491.*

KAJ LAHKO NAREDIMO NA TERENU, DA OPEKLINE PACIENTA NE BODO ŽIVLJENJSKO OGROŽALE?

Viktor Zrim

Zdravstveni dom Murska Sobota, SNMP

Uvod

Pacienti z opeklinami so v prvi vrsti poškodovanci, zato bi naj pristop in obravnava opečenega pacienta sledila splošnemu algoritmu za oskrbo poškodovanih. Po hitrem travma pregledu, s katerim odkrijemo vse življenje ogrožajoče poškodbe, preidemo na oskrbo opeklin, ki ima za cilj preprečitev nadaljnjega delovanja toplote in oskrbe ter preprečevanja poznejših zapletov. Še posebej moramo biti pozorni pri oskrbi opečenega otroka, saj so zaradi anatomskih in fizioloških karakteristik bolj dovzetni za nastanek težjih opeklin: koža je tanjša, površina kože glede na telo je večja kot pri odraslem, zato tudi hitreje pride do podhladitve, dihalne poti so pri otrocih ožje tako, da pride hitreje do obstrukcije, imajo večjo potrebo po nadomeščanju tekočine, ker je izhlapevanje na kgTT večje. Tudi pravilo devetin je pri otrocih nekoliko drugačno kot pri odraslem. Pri otrocih moramo vedno imeti v mislih tudi možnost namernega poškodovanja s strani odraslih.

Čas delovanja toplotnega agensa in višina temperature neposredno vpliva na stopnjo poškodovanja tkiva. Tako je temperatura 44 st. C mejna, ko pride do poškodovanja tkiva samo v primeru, če smo zelo dolgo v stiku z virom toplote. Od 44 - 51 st. C vsaka stopinja podvoji verjetnost poškodbe celic. Od 51 - 60 je destrukcija zelo hitra, nad 60 st. C pa trenutna.

Od opečene površine in globine je odvisno, kako bo potekala oskrba na terenu in nadaljnje zdravljenje.

Razdelitev opeklin

Po vzroku

Opekline so poškodbe, ki nastanejo zaradi delovanja:

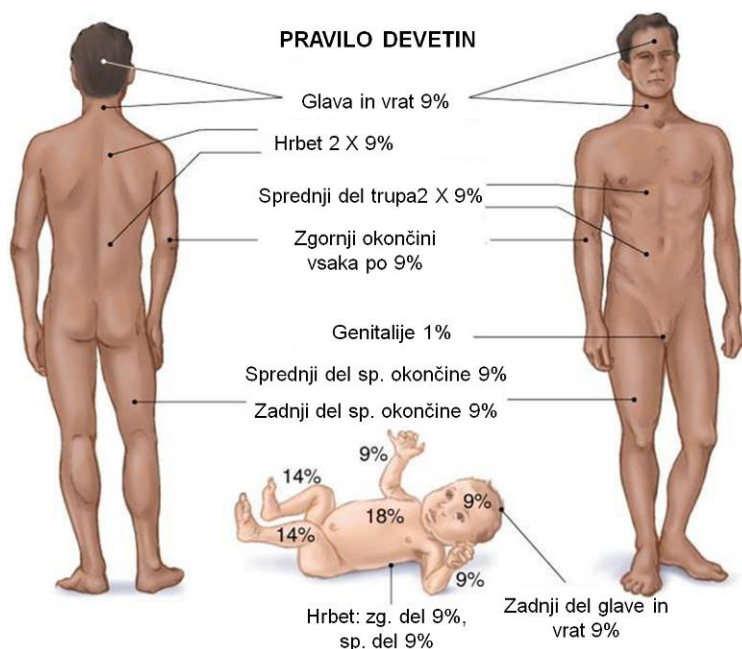
- visokih temperatur - predstavljajo 90 % vseh opeklin,
- kemijskih snovi:
 - o suhe snovi, opekline so površinsko omejene in
 - o tekoče snovi, kjer so opekline površinsko obširnejše.

Najpogostejši vzrok je delovanje kislin in lugov neposredno na kožo in sluznico. Iz nekaterih vojn se spomnimo uporabe fosfornih bomb, stik fosforja s kožo je še posebej nevaren, saj ne preneha goreti in prodira v globino ter ustvarja globoke in težke opekline (Gorgaß et al., 2001),

- električne energije – opekline nastane zaradi obločnega plamena in prehoda električnega toka skozi tkiva. Opekline so globoke na mestu vstopa in izstopa električnega toka.
- sevanja – predvsem sevanje sonca. Te opekline so obsežne, vendar površinske, v hujših primerih zahtevajo tudi rehidracijo.

Po obsegu – površini

Opečeno površino telesa izrazimo v odstotkih glede na celotno telo. Za hitro določanje velikosti opečene površine uporabljamo Wallaceovo pravilo »devetin« (površina glave in vratu 9 %, zgornja okončina 9 %, trup zadaj 2x9 %, spredaj 2x9 %, spodnja okončina 2x9, spolovila in presredka 1 %, dlani 1 %). Uporablja se le pri odraslih, ne pa pri otrocih, kjer je drugačno razmerje med površino posameznih delov telesa.



Slika1: Izražena razmerja v odstotkih posameznih delov telesa

Ali pa velikost opečene površine primerjamo z velikostjo poškodovane dlani, saj velikost dlani pomeni 1 % telesne površine.

Sama površina opekline ne predstavlja večje nevarnosti, če je zajet samo vrhnji sloj kože. 8 – 10 % opekline stopnje IIa ali IIb pri otrocih ter 15 % pri odraslih lahko povzročijo opeklinški šok. Če globoka dermalna opekline zajema več kot 60 % površine, je izid zdravljenja praviloma slab kljub intenzivni negi.

Klasifikacija opeklin glede na klinično sliko:

- **lahke opeklinae:** 0 – 15 % opečene površine pri otrocih in <10 % telesne površine pri odraslih;
- **zmerno hude opeklinae:** obsegajo 15 – 25 % telesne površine;
- **hude opeklinae:** obsegajo 20 – 60 % površine pri odraslih in > 20 % površine pri otrocih starih manj kot 10 let in odraslih starejših od 40 let;
- **Kritične (obsežne) – opeklinae:** presegajo 60% odstotkov telesne površine.

Inhalacijske opeklinae

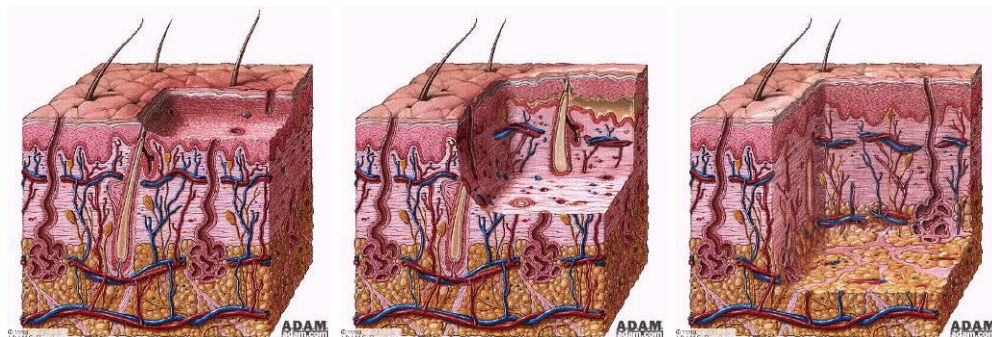
V kolikor je opeklin na obrazu in vratu, če so ožgani lasje, nosne dlake, če poškodovanec kašlja, ali je hripav in dispnoičen posumimo, da gre za inhalacijsko opeklino, ki je pogost vzrok smrti zaradi hitro nastajajočega edema sluznice zgornjih dihalnih poti (Cerović, 2007). Spremljajoča komponenta inhalacijske opeklinae je poleg edema še zastropitev z ogljikovim monoksidom, ki se kaže kot glavobol, utrujenost, bruhanje in koma in akutna dihalna odpoved.

Po globini

Tabela 1: Razdelitev opeklin glede na globino

| Stopnja opečenosti | Globina opeklinae | Klinični znaki | Bolečina | Celjenje |
|---|--|--|---|---|
| I. stopnja epidermalna opeklin | Prizadeta je samo povrhnjica | Koža je rdeče-violična, površina je brez mehurčkov, minimalna oteklin. Na pritisk postane blede, barva se hitro povrne | Primarna hiperalgezija in zmerna bolečina | 7 do 10 dni brez brazgotin (regeneracija) |
| II (površinska) a. stopnja – dermalna opeklin | Zajeta je povrhnjica in del dermisa | Koža je rožnato-rdeča, pokrita z vlažnimi mehurčki. Krvni povratek je še ohranjen. | Primarna hiperalgezija, močnejša bolečina | Odstranjevanje nekrotičnega tkiva. Regeneracija traja 14 do 21 dni. Epitelizacija poteka okoli žlez znojnic, lasnih foliklov in deloma z robov opeklinae. |
| II (globoka) b. stopnja – dermalna opeklin | Zajeta je povrhnjica in ves dermis | Sivobela koža, na pritisk se barva ne spremeni | Analgezija v sredini, primarna hiperalgezija in bolečina le na obrobju | Zarašča 4 tedne. Regeneracija poteka le z obrobja opeklinae. Na koncu celjenja pride do tvorbe brazgotinastih plošč |
| III. stopnja – subdermalna opeklin | Opeklinska ishemija oz. nekroza zajema subdermalno področje, mišičje, fascije, živce, tetive in kosti. | Siva ali bela koža, usnjatega videza, na dotik neobčutljiva | Popolna analgezija, le na mestih, kjer opeklin ni subdermalna je na obrobju lahko hiperalgezija | Eliminacija nekrotičnega tkiva poteka počasi in traja 21 do 30 dni s tvorbo granulacije. Epitelizacija traja več mesecev in poteka samo z robov. Nujna je odstranitev mrtvine in kirurška oskrba. |

Prizadetost tkiva v globino določamo po videzu poškodbe, občutljivosti in kapilarnem povratku. Zaradi različnih anatomskih in histoloških lastnosti kože se globina opekline lahko razlikuje (Ahčan, 2011). Čeprav po površini majhna opekline, lahko glede na lokacijo bistveno okvari funkcijo telesa. Torej je ogroženost pacienta odvisna od obsega, globine in lokalizacije opekline, starosti, politravmatiziranosti in telesne kondicije. V nadaljevanju je v tabeli in na slikah prikazana porazdelitev opeklin po globini in prizadetosti tkivnih struktur.



I. stopnja - epidermalna opekline

II. stopnja – dermalna opekline

III. stopnja – subdermalna opekline

Slika2: Prikaz prizadetosti tkivnih struktur glede na stopnjo opekline

Ukrepanje ob opeklinah

Ne glede na to kako huda je opekline, je najpomembneje, da se poškodovani del telesa takoj hladi. Najprimernejša je tekoča voda iz pipe (ne preveč mrzla), temperature med 8 in 23 st. C. Voda bo zmanjšala bolečino in preprečila nadaljevanje poškodb še vedno živih celic. Hlajenje manjših površin lahko traja od 30 do 60 minut oz. dokler bolečina ne mine. Nekateri svetujejo »pravilo 15«, ko v prvih 15 minut po opeklini vsaj 15 minut hladimo s hladno vodo, ki ima temperaturo 15 st. C. Pozornost pa tu velja večjim opeklinam, posebno pri otrocih, saj ti hitro izgubljajo toploto. Pri večjih opeklinah in otrocih je potrebno čas hlajenja skrajšati na 5 minut, kot svetuje mednarodno društvo za opekline in SZO (Ahčan, 2006). Pomembno je vedeti, da se opekline nikoli ne hladijo z ledom, niti se mažejo z različnimi olji.

Laična prva pomoč

Prva pomoč manjših povrhnjih opeklin na nenevarnih mestih:

- hladimo opeklinsko rano pod tekočo vodo, dokler bolečine ne prenehajo (15 – 30 minut);
- s sterilno gazo in povojem pokrijemo opekline;
- lahko analgetik za lajšanje bolečine;
- če je potrebno, naj poškodovanec obišče osebnega zdravnika.

Prva pomoč pri težjih opeklin:

- takoj pokličemo 112, če je opeklinška rana večja, ali je več poškodovancev ali gre za poškodbo v zaprtem prostoru;
- odstranimo vir toplote – pogasimo ogenj s plaščem, odejo ali vodo;
- pregledamo poškodovanca in ga prenesemo na varno. Pazimo na morebitne pridružene poškodbe, še zlasti poškodbe hrbtenice;
- če poškodovanec na kaže znakov življenja, začnemo temeljne postopke oživljanja;
- odstranimo vsa oblačila, ki niso prilepljena na rano. Pri oparinah in opeklinah s kemičnimi sredstvi takoj odstranimo vsa oblačila;
- začnemo s hlajenjem opekline takoj, ko je mogoče. Hladimo toliko časa, da ni več bolečin, ko prenehamo s hlajenjem (navadno 30 – 60 minut);
- rano pokrijemo s sterilno gazo in povojem ter opečenca pokrijemo z odejo, da ga ne zebe. Odstranimo nakit in pas, saj lahko pride do oteklina.

Nujna medicinska pomoč

Leta 2002 (revidirano 2004) so v Angliji sprejeli smernice za predbolnišnično oskrbo opečenega (British burn association resources, 2004):

- S.A.F.E. pristop, kot pri vseh nujnih dogodkih na terenu:
 - S – pokliči na pomoč,
 - A – zavaruj področje,
 - F – zavaruj poškodovanca, očividce in sebe,
 - E – določi vrsto dogodka;
- zaustaviti proces gorenja:
odstranimo vsa zgorela in goreča oblačila ter nakit. Pri poškodbah s kemikalijami obvestimo center za zastrupitve;
- hlajenje opekline:
že pri sprejemu klica zdravstveni dispečer svetuje hlajenje opečenega dela za 10 minut. Ekipa nadaljuje s hlajenjem še za 10 minut. Pozorni moramo biti na možnost podhladitve še posebej pri otrocih in starejših. Hladimo opekline in ogrevamo poškodovanca;

- obveza opekline:

Na opečene površine položimo gaze, prepojene s snovmi, ki hladijo in delujejo blago anestetično in analgetično (Water Jel, BurnShield). Kemijske opekline spiramo z vodo in obvežemo z vlažnimi povoji. Kemičnega sredstva v prahu ne spiramo z vodo, ampak odstranimo na suho. Zberemo informacije o kemikaliji in vzorec vzamemo v bolnišnico;

- temeljni in dodatni postopki oživljanja:

zaščita dihalnih poti, vratne hrbtenice, kontrola dihanja in cirkulacije. Poškodovancu nastavimo kisik 15 l / minuto;

- ocenimo obsežnost opekline:

s pomočjo opisanih metod določimo odstotek opečenosti, čas in mehanizem poškodbe ter možnost inhalacijske opekline. Pri otrocih in starejših vedno bodimo pozorni na pridružena obolenja;

- vzpostavitev intravenske poti:

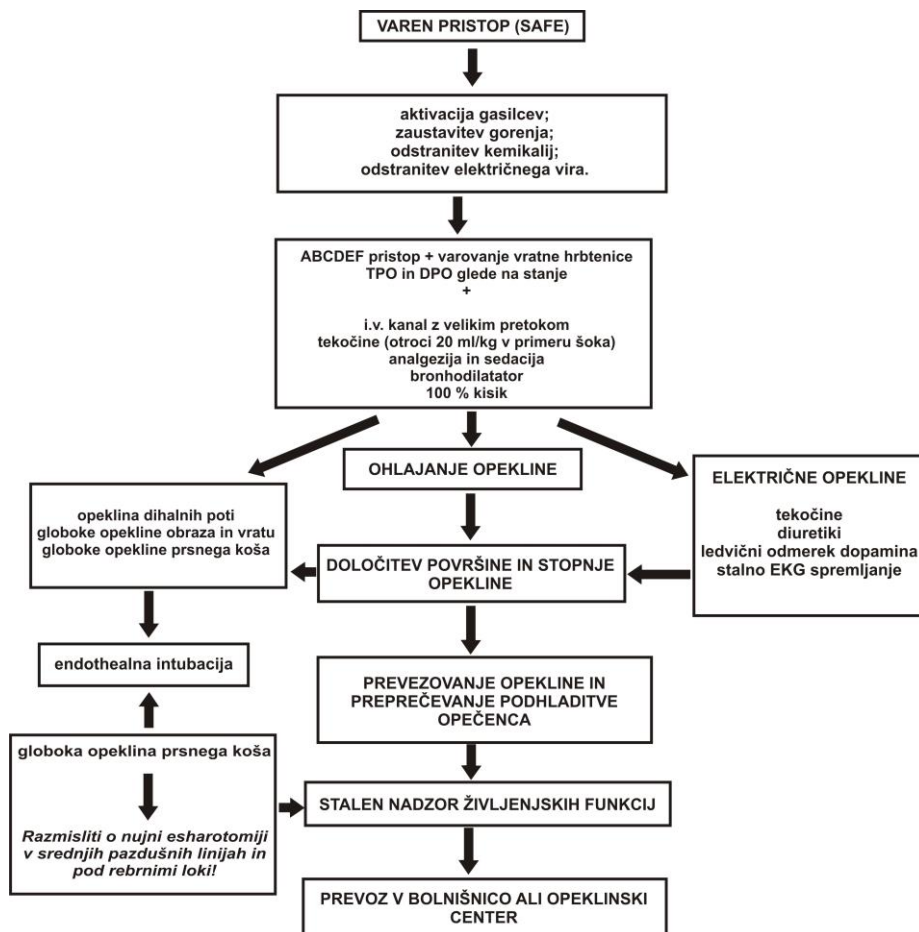
nadomeščanje tekočin izvajamo, če je opečena površina večja kot 25 % ali če je čas do bolnišnice daljši kot 1 uro. Infuzijske tekočine naj bodo ogrete. Pazimo, da poškodovanca tekočinsko ne preobremenimo;

- analgezija:

največ lahko naredimo s pravilnim ohlajanjem opečenega področja. Po navadi dajemo opiatne analgetike, ki jih titriramo do učinka. Ne pozabimo dati antiemetike. V primeru obsežnih opeklin bo treba poškodovanca intubirati in sedirati, da zmanjšamo stresni odgovor na poškodbo.

- transport:

dokončna oskrba poškodovanca je kompleksna in zahteva timski pristop. Po oskrbi sledi varen in čimprejšnji prevoz v najbližjo bolnišnico kot **primarni** prevoz, po oskrbi v bolnišnici sledi **sekundarni** prevoz v opeklinski center.



Slika3: Algoritem zdravljenja opečenih bolnikov v predbolnišničnem okolju (Golub, 2005).

Povzetek

Obsežne opekline so bolj izjema kot pravilo v prehospitalnem vsakdanu. Zato je oskrba poškodovanca z opeklino kompleksna in zahtevna intervencija. Ne smemo spregledati znakov in simptomov inhalacijske opeklina, da nas hitro napredujoči edem dihal ne bi prehitel. Posebno pozornost moramo nameniti opečenim otrokom in starostnikom, ki so še dodatno obremenjeni s kroničnimi boleznimi. Zdravljenje opeklin in rehabilitacija sta dolgotrajni proces. Težje opečeni pa potrebujejo tudi psihosocialno podporo za ponovno vključitev v vsakdanje življenje. K sreči imamo v Sloveniji dva opeklinska centra (UKC Ljubljana in Maribor), ki sta znana po svoji kakovosti tudi izven meja.

Literatura in viri

- Ahčan, U. *Celostna obravnava opeklinških poškodb*. V U. Ahčan, *Prva pomoč: priročnik s praktičnimi primeri*. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 2006.
- Ahčan, U. *Prva pomoč pri opeklinški poškodbi*. V I. Rijavec, *Zdravstvena nega kirurškega pacient*. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v kirurgiji, 2011.
- *British burn association resources. Pre-hospital Approach to Burns Patient Management*. Dostopno na: URL:<http://www.britishburnassociation.org/pre-hospital-care>, [marec 2013].
- Cerović, O. *Opeklina dihal*. V M. Gričar, & R. Vajd, *Urgentna medicina - izbrana poglavja 2007*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2007.
- Golub, M. *Opeklina*. V Š. Grmec, D. Kupnik, *Akutna stanja znamenja, simptomi, diferencialna diagnoza in ukrepanje*. Maribor: Katedra za družinsko medicino Medicinske fakultete v Maiboru, 2005.
- Gorgaß B., Ahnefeld W.F., Rossi R., Lippert H-D. *Rettungsassistent und Rettungssanitäter*. 6., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hong-kong; London; Mailand; Paris; Singapur; Tokio: Springer, 2001.
- *European Burns Association. European Practice Guidelines for Burn Care*. Dostopno na: URL:<http://www.euroburn.org>, [marec 2013].
- *International Trauma Life Support. I.TLS for Prehospital Care Providers Manual, 6th Edition*. New Jersey: Pearson Education, 2008.

Zahvaljujemo se sponzorjem

An advertisement for Ferno and Anthron. The background is a photograph of a yellow and red ambulance with its headlights on. In the top left corner, the Ferno logo is displayed, consisting of a red circle with a white downward-pointing arrow and the word "FERNO" in bold black letters, with the tagline "When it's Critical®" below it. In the top right corner, the word "ANTHRON" is written in black, next to a yellow double-headed arrow icon. The main text in the center-left reads: "Nezgodne situacije zahtevajo zanesljivo opremo! FERNO – izdelki za imobilizacijo in transport poškodovancev". At the bottom, a white banner contains the contact information: "Zastopnik FERNO za Slovenijo: ANTHRON d.o.o., Trgavska ulica 3, 6310 Izola, Slovenija telefon: + 386 5 6400 150 / mail: info@anthron.si / www.anthron.si / www.ferno.com".

FERNO
When it's Critical®

ANTHRON

Nezgodne situacije
zahtevajo zanesljivo opremo!
FERNO – izdelki za imobilizacijo
in transport poškodovancev

Zastopnik FERNO za Slovenijo: ANTHRON d.o.o., Trgavska ulica 3, 6310 Izola, Slovenija
telefon: + 386 5 6400 150 / mail: info@anthron.si / www.anthron.si / www.ferno.com

ams meding d.o.o.

**Trnovec pri Dramljah 54 A
3222 Dramlje**

tel.: 03/746 11 50

faks.: 03/746 11 84

info@ams-meding.si

