

Dodatek h knjigi

ITLS for Emergency Care Providers

LOKALNI PROTOKOLI V SLOVENIJI

ŠOK

(8. poglavje)

V Sloveniji velja pravilo: vsak hudo poškodovan pacient potrebuje intravensko (I.V.) pot čim prej. I.V. poti med vožnjo ne nastavljamo iz več razlogov: vožnja zaradi premikanja (zaviranja, pospeševanja) predstavlja običajno nemogoče pogoje za uspešno nastavitve I.V. poti, poškodovanca lahko poškodujemo (uničimo mu lahko žilo, povzročimo lahko tudi hujše poškodbe), poškodujemo pa lahko tudi sebe ali sodelavce.

I.V. pot ne potrebujemo zgolj za tekočinsko terapijo, temveč tudi za sedacijo, analgezijo, RSI... Vendar pa zaradi nastavljanja I.V. poti ne smemo po nepotrebnem izgubljati dragocenega časa!

Zato v Sloveniji velja, da se I.V. kanal nastavimo takrat, ko ga potrebujemo (pri kritičnih pacientih čim prej, običajno pred transportom). Član ekipe, ki je tekom primarnega pregleda prost, lahko nastavi I.V. pot že med pregledom ali pa po njem. Če I.V. pot dvakrat ne uspe, imamo na voljo enostavne in hitre alternativne metode npr. intraosalno (I.O.) pot, tako da nepotrebnega časa zaradi tega NE SMEMO IZGUBLJATI!

Tekočinska terapija pri hemoragičnem šoku je kontroverzna. Vsa navodila in smernice iščejo neko srednjo pot med koristnostjo tekočinskega nadomeščanja (nadomeščanje izgubljenega volumna krvi, s tem dvig tlaka in prekrvavitve življenjsko pomembnih organov) in njenimi škodljivimi učinki (z zvišanjem krvnega tlaka se zveča krvavitev, ki je ne moremo kontrolirati, razredčijo se koagulacijski faktorji...).

Navodila ITLS:

Krvavitev, ki jo lahko kontroliramo (večina poškodb ekstremitet): dajemo boluse 20 ml/kg in kontroliramo stanje. Če simptomi šoka vztrajajo, ponovi bolus in kontroliraj stanje. Kadar je krvavitev kontrolirana, lahko skušamo doseči normalen krvni tlak.

Krvavitev, ki je ne moremo kontrolirati (notranje krvavitve): ta situacija predstavlja load and go situacijo. V prehospitalnih pogojih namreč krvavitve ne moremo zaustaviti. Za takega poškodovanca je kirurški poseg edina dokončna rešitev, seveda, če do njega pravočasno pride. Zato pri takem poškodovancu dajemo tekočine v bolusih v taki meri, da vzdržujemo periferno perfuzijo (tipni pulzi na arteriji radialis). Prekomerna tekočinska terapija namreč poveča krvni tlak (in s tem notranjo krvavitev) in umrljivost poškodovancev, hkrati pa povzroči tudi razredčenje koagulacijskih faktorjev. Tekočine ne prenašajo kisika in niso nadomestilo za eritrocite v krvi. V primerih hudega hemoragičnega šoka je izjemnega pomena zgodnja transfuzija krvi. Vsaka zamuda pri transportu poškodovanca je nedopustna, razen če je neizogibna (vkleščeni poškodovanci v vozilu...).

Zunanja krvavitev, ki je ne moremo kontrolirati: Krvavitev skušamo zaustaviti z direktnim pritiskom na krvaveče mesto, če je potrebno z Esmarchovo prevezo. Kadar krvavitve na tak

način ne moremo ustaviti in/ali uporaba Esmarchove preveze ni možna (arterijska krvavitev iz dimelj, pazduhe, vratu), lahko uporabimo hemostatične snovi (QuickClot, Combat Gauze, Hemcon Dressing, Celox). Tekočine nadomeščamo do tipnih pulzov na arteriji radialis, merilo je tudi vzdrževanje zavesti (kadar ni sočasno prisotna tudi poškodba glave). Za večino mladih poškodovancev je to sistolični tlak 80-90 mm Hg).

Huda poškodba glave s pridruženim hemoragičnim šokom: Poškodovanec s hudo poškodbo glave (GCS pod 9) ne tolerira hipotenzije. Zato vzdržujemo normalen krvni tlak vsaj 120 mm Hg kljub krvavitvi, ki je ne moremo kontrolirati (tako zagotavljamo cerebralni perfuzijski tlak vsaj 60 mm Hg).

Smernice ETC za oskrbo poškodovancev, so praktično enaka. Razlikujejo se le v eni točki: pri penetrantnih torako-abdominalnih poškodbah vzdržujemo nižji sistolični tlak: 70 mm Hg.

V vseh smernicah (ITLS, ETC) pa velja isto pravilo: **Dostopnega časa do bolnišnice ne smemo podaljševati na račun dajanja tekočin!**

Tekočinsko zdravljenje nevrogenega šoka: nevrogeni šok posnema kontrolirano krvavitev, zato ga tudi tako obravnavamo (bolusi 20 ml/kg telesne teže, sledi kontrolni pregled, po potrebi boluse ponavljamo). V bolnišnici pogosto uporabljajo tudi vazopresorje (dopamin, noradrenalin). Vendar moramo upoštevati tudi možnost sočasne prisotnosti hemoragičnega šoka!

Obstruktivni šok: tu tekočinska terapija nima nobene vloge. Razrešiti je treba vzrok!

Tenzijski pnevmotoraks ⇒ igelna torakocenteza

Tamponada srca ⇒ perikardiocenteza. Če nimamo na voljo UZ, je potreben prevoz v bolnišnico v najkrajšem možnem času, v tem času z dodajanjem tekočim skušamo povečati polnilni tlak v desnem srcu (to je samo začasen ukrep).

Hemostatične snovi (QuikClot, Celox): Priporočila ITLS so sledeča ⇒ če gre za zelo hudo krvavitev, ki je ne morete ustaviti niti z Esmarhom (na primer dimlje, aksila), zatlačite hemostatično snov/gazo v rano in tiščite (NE v odprte rane prsnega koša in trebuha!).

V številnih državah se uporabo hemostatičnih snovi v obliki praška v prehospitalnih pogojih odsvetuje (te snovi se po aplikaciji močno razširijo in povzročijo škodo na krvnih žilah in okoliškem tkivu). Večina prehospitalnih enot v Sloveniji hemostatične snovi ima v reševalnih vozilih, vendar izkušenj z njimi nimamo. Številni kirurgi uporabo hemostatičnih snovi v obliki praška odsvetujejo, ker imajo potem težave z njihovo odstranitvijo. Za razliko od hemostatičnih snovi v obliki praška pa je hemostatične gaze lažje odstraniti. Na KO za travmatologijo UKC Ljubljana kirurgi izkušeni s hemostatičnimi snovmi nimajo, dopuščajo pa njihovo uporabo v izjemnih situacijah.

V predbolnišničnem okolju v ne-vojnih razmerah lahko večino ran oskrbimo s klasičnimi metodami in ni potrebe po uporabi hemostatičnih snovi. Pri vojaških poškodbah (eksplozivna sredstva!) ali pri izjemnih poškodbah (npr. ugriz morskega psa, ki odtrga velik del stegenske mišice...) pa lahko neobvladljivo krvavitev ustavimo tudi s hemostatičnimi snovmi.

POŠKODBA GLAVE

(10. poglavje)

PRIPOROČENE SMERNICE ZA UKREPE IN ZDRAVLJENJE PRI POŠKODOVANCIH S HUDO POŠKODBO GLAVE (Zdrav Vestn 2004; 73: 31-6)

(Slovensko združenje za intenzivno medicino):

Ocena stanja in potrebni ukrepi na kraju nesreče

Poškodovancu z oceno stanja zavesti po GCS 8 ali manj (huda poškodba glave, HPG) moramo takoj:

1. zagotoviti prosto dihalno pot;
2. optimizirati oksigenacijo in predihanost;
3. zagotoviti hemodinamsko stabilnost;
4. narediti orientacijski nevrološki pregled;
5. ugotoviti in zabeležiti vse o stanju poškodovanca in o mehanizmu nesreče.

Zagotavljanje proste dihalne poti

- Pri vsakem poškodovancu s HPG moramo misliti na poškodbo vratne hrbtenice. Obvezni so namestitvev vratne opornice, pazljivost pri intubiranju (intubiranje brez reklinacije glave in ob zunanjem pritisku na ščitasti hrustanec - Sellickov manever);
- Vse bolnike s HPG, ki imajo GCS 8 ali manj ali imajo vrednost, ocenjeno samo z motorično lestvico pod 5, intubiramo in nadzorujemo predihanost;
- Med intubacijo moramo preprečiti aspiracijo želodčne vsebine (Sellickov manever);
- Intubirane bolnike analgeziramo, sediramo in po potrebi tudi relaksiramo. Priporočeni analgetiki, sedativi in relaksanti so v razpredelnici:

<i>Zdravilo</i>	<i>Odrasli</i>	<i>Otroci (pod 8 let in manj kot 25kg)</i>
Fentanyl	0,1 - 0,15 mg I.V.	0,001 - 0,002 mg/kg TT I.V. (1-2 µg/kg TT I.V.)
Piritramid (Dipidorol)	0,05 - 0,1 mg/kg TT I.V.	
Etomidat (Nalgol, Hypnomidate)	0,1 - 0,2 mg/kg TT I.V.	
Midazolam (Dormicum)	0,04 - 0,07 mg/kg TT I.V.	0,05 - 0,1 mg/kg TT I.V.
Natrijev tiopental (Nesdonal)	1 - 3 mg/kg TT I.V.	1-3 mg/kg TT I.V.
Ketamin S (analgetični odmerki)	0,125 - 0,25 mg/kg TT I.V., 0,25 - 0,5 mg /kg TT I.M.	
Sukcinilholin (Leptosuccin, Pantolax)	1-1,5 mg/kg TT iv	1 mg/kg TT iv
Verkuroni (Norcuron)	0,1 mg/kg TT iv	0,1-0,2 mg/kg TT iv

Optimizacija oksigenacije in predihanosti

Ker je hipoksija pomemben dejavnik, ki sodeluje pri nastanku sekundarne možganske okvare, moramo brez odlašanja, po sprostitvi dihalne poti pred intubiranjem, prav vsakemu poškodovancu s HPG preko Ohio obrazne maske dajati velik pretok kisika (vsaj 10 l/min). Po intubiranju poškodovanca s HPG vzdržujemo s kisikom vrednost SaO₂ nad 95%.

Poškodovanca v zgodnji fazi po poškodbi glave NE hiperventiliramo. Ogljikov dioksid v izdihanem zraku - ETCO₂ pri poškodovancih s HPG in normalnim krvnim tlakom vzdržujemo med 4,0 in 4,66 kPa (30 - 35 mmHg).

Začetni ukrepi za zagotavljanje hemodinamske stabilnosti

Hipovolemija in hipotenzija sta tudi pomembna dejavnika pri nastanku sekundarne možganske okvare. Ko smo poškodovancu zagotovili prsto dihalno pot ter umetno dodajanje kisika, ocenimo delovanje srca in krvnega obtoka ter ukrepamo:

Vsakemu poškodovancu vstavimo dve široki iv kanili G14 - 16 (pri otrocih odvisno od starosti G18 - 24, I.O. pristop).

Sistolni krvni tlak za odraslega poškodovanca mora biti nad 120 mmHg (16 kPa) zato, da dosežemo ustrezen tlak prekrvavitve v možganih. Zaželeni sistolni tlak za dojenčka je 80 mm Hg (10,66 kPa), za otroke do 10. leta 90 mmHg (12 kPa) in za otroke po 10. letu starosti 100 mmHg (13,33 kPa).

Če se pojavi arterijska hipotenzija, moramo najprej preveriti, ali ima poškodovanec poleg poškodbe glave morda še druge poškodbe.

Hipotenzija je, če ima:

- Novorojenček sistolni tlak 60 mmHg ali manj (8 kPa);
- Otrok do 1. leta starosti 70 mmHg ali manj (9,33 kPa);
- Otrok od 1.-10. leta: manj kot 70+(leta x 2) mmHg [9,33+ (leta x 2) kPa];
- Otrok nad 10 let in odrasli pod 90 mmHg (12 kPa).

Uporabljamo izotonične raztopine za I.V. dajanje (Ringerjeva raztopina, FR) in koloide. Otrokom koloidov praviloma ne dajemo. Če kljub primerni hidraciji hipotenzija vztraja še naprej, lahko za normalizacijo krvnega tlaka uporabimo vazopresorske učinkovine, praviloma samo dopamin (2 - 5 µg/kg TT/min oz. do želenega učinka). Ostale učinkovine iz te skupine zdravil naj bodo pridržane samo za uporabo v bolnišnici.

Orientacijski nevrološki pregled

Ocenimo stanje zavesti po GCS, ocenimo enakost in reakcijo zenic, gibljivost udov in zabeležimo podatke o morebitnih krčih.

Dokumentacija

Natančno beležimo vse podatke, ki so na voljo. Zelo so pomembni podatki o stanju zavesti, enakosti in odzivanju zenic, dihanju, hipotenziji in hipoksemiji. Zabeležimo ali smo opazili krče, bruhanje in vdih želodčne vsebine. Zabeležimo tudi vse naše ukrepe in spremembe pri poškodovancu.

Prevoz

Ker moramo poškodovanca s HPG nadzorovati tudi med prevozom s kraja nesreče v bolnišnico, je potreben naslednji osnovni nadzor:

- Poškodovancu namestimo EKG elektrode in nadziramo srčni ritem;
- Neinvazivno merimo krvni tlak;

- Pri umetnem dihanju poškodovancu nadzorujemo CO₂ v izdihanem zraku; ECO₂ naj bo 4,0-4,66 kPa (30-35 mmHg);
- SaO₂ naj bo nad 95%;
- Merimo telesno temperaturo
- Spremljamo sanje zavesti, enakosti in odzivanje zenic

POŠKODBA HRBTENICE

(11. poglavje)

Nevrogeni šok

Simpatični živčni sistem vzdržuje tonus žil po celem telesu (normalno so delno skrčene) in tako vzdržuje primeren arterijski tlak. Simpatični živčni sistem izstopa iz hrbtenjače v torakolumbalnem predelu. Zato poškodba vratnega dela hrbtenjače (ne pa tudi ledvenega) povzroči prekinitev tega simpatičnega živčnega vpliva na žile. Posledica je razširitev žil (vazodilatacija). Ker volumen krvi ostaja isti, posledično pade krvni tlak.

Klinična slika nevrogenega šoka: nizek pritisk, normalna srčna frekvenca, koža suha (zaradi odsotnosti vpliva kateholaminov) in topla (zaradi vazodilatacije).

Tekočinsko zdravljenje nevrogenega šoka: nevrogeni šok posnema kontrolirano krvavitev, zato ga tudi tako obravnavamo (bolusi 20 ml/kg telesne teže, sledi kontrolni pregled, po potrebi boluse ponavljamo). V bolnišnici pogosto uporabljajo tudi vazopresorje (dopamin, noradrenalin). Vendar moramo biti pozorni na sočasno prisotnost nevrogenega in hemoragičnega šoka!

Kortikosteroidi (slovenski protokol): Kadar gre za sum poškodbe hrbtenice z nevrološkimi izpadi, slovenski kirurgi zagovarjajo uporabo kortikosteroidov (metilprednizolona) že na terenu. In sicer:

- Če dobi znotraj 8 ur po poškodbi: 30 mg/kg v 15 minutah metilprednizolona, nato še 5.4 mg/kg/h še 23 ur (pri nevroloških izpadih)!
- Če prejme kortikosteroide znotraj 3 ur po poškodbi, se jih po sedanjih priporočilih daje en dan. Če pa jih prejme 3 do 8 ur po poškodbi, se jih daje 48 ur.

Še vedno pa ni prepričljivih dokazov, da dajanje kortikosteroidov po poškodbi hrbtenjače izboljša izhod. V zadnjem času je zato vse več priporočil za opuščanje tovrstnega zdravljenja. Trenutne smernice Ameriškega združenja nevrokirurgov iz leta 2002 navajajo metilprednizolon kot možnost v zdravljenju akutne poškodbe hrbtenjače, vendar pa je treba pretehtati koristnost take terapije od možnih škodljivih učinkov metilprednizolona (infekcija rane, sepsa, trombembolizmi, krvavitve iz GIT, prolongirano zdravljenje); steroidna terapija nima učinka pri penetrantnih poškodbah hrbtenjače (vir: Baron BJ, McSherry KJ, Larson JL, Scaela TM: Spine and Spinal Cord Trauma; In Tintinalli JE: Emergency Medicine; American College of Emergency Physicians; 2011). Tudi ETC (European Resuscitation Council) ne priporoča tovrstnega zdravljenja. Kljub temu pa v Sloveniji vsakemu poškodovancu s poškodbo hrbtenice in nevrološkimi izpadi vedno dajemo kortikosteroide (metilprednizolon) Takšna so ustna navodila vodje travmatološke urgentne ambulante Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani, Anže Kristan, dr.med., spec.travmatolog.

- **NEVROGENI ŠOK:** odsotnost simpatičnega vazomotornega tonusa in oživčenja srca (prekinjene poti v hrbtenjači): vazodilatacija, hipotenzija, normo/bradikardija;

- **SPINALNI »ŠOK«:** začasna ohlapnost in odsotnost refleksov zaradi poškodbe hrbtenjače, takoj po poškodbi, trajanje različno dolgo - potem sledi spastična para/tetraplegija (ker gre za poškodbo zgornjega motoričnega nevrona).

Pri poškodbi vratne hrbtenice s tetraplegijo, če imate na voljo zajemalna nosila: **bolnika ne obračajte v osi na bok!** Ekipe, ki pa imajo na razpolago samo dolgo desko, pa se uči obračanje v osi tudi v tej situaciji (bolj je sigurno od dvigovanja pacienta). Če imate oboje na razpolago ⇒ uporabljajte zajemalke (brez obračanja v osi na bok)! Če je pacient obrnjen na trebuh, žal nimate izbire in ga morate oračati v osi.

Diafragmalno dihanje: Pri poškodbi vratnega dela hrbtenjače so ohromele tudi dihalne mišice (medrebrne mišice). Živec, ki oživčuje diafragmo (pomembna dihalna mišica), izhaja iz hrbtenjače približno na višini C4. Vsaka poškodba hrbtenjače pod tem nivojem bo zato prizanesla temu živcu (n. frenikus) in poškodovanec bo lahko dihal z diafragmo (diafragmalno dihanje). Če pa gre za poškodbo nad nivojem C3, bo prizadet tudi n. frenikus, in poškodovanci ne bodo mogli spontano dihati (potrebovali bodo zunanjo podporo dihanja).

POŠKODBE OKONČIN

(14. poglavje)

Pri primarnem pregledu poškodovanca vodja ekipe preveri samo motoriko in senzibiliteto. Če je potrebna manipulacija ekstremitet, je potrebno pred in po manipulaciji preveriti pulz, motoriko in senzibilnost (tretji član tima tipa pulz, vodja pa nadaljuje pregled)! Sicer se pulze tipa med sekundarnim pregledom (med prevozom v primeru »load and go« situacije). Manipulacija se smatra poskus repozicije, imobilizacija okončine; ne pa »log-rol« (obračanje v osi), nameščanje KED-a in podobno.

Praviloma razrežemo hlače in sezujemo čevlje s poškodovane noge. V primeru pancerja (in podobne obutve za posebne namene) pa ne sezujemo, saj bi s tem povečali poškodbo in povzročili hude bolečine (v tem primeru pač ne moremo preveriti motoriko, senzibiliteto in pulze).

Pravilna oskrba zlomljene okončine: načeloma imobiliziramo 2 sosednja sklepa.

Odprt zlom okončine: čim prej sterilno pokrijemo, ne porivamo kosti nazaj notri.

Izguba krvi zaradi zloma stegenice (in drugih velikih kosti) je lahko tolikšna, da povzroči šok, a je običajno samoomejujoča (za poškodbo medenice to ne drži!). Če smo prepričani, da ne gre za notranjo krvavitev (glede na primarni pregled in glede na mehanizem nesreče), lahko tekočine nadomeščamo, kot pri zunanji krvavitvi, ki jo lahko kontroliramo. Vendar pa sila, ki povzroči zlom stegenice, ni majhna! Pri nevarnem mehanizmu ali sumu na notranje krvavitve pa tekočine nadomeščamo toliko, da vzdržujemo permisivno hipotenzijo.

LOKALNI PROTOKOL - OSKRBA POŠKODOVANE DEFORMIRANE OKONČINE V PREHOPITALNEM OKOLJU (dogovor prehospitalnih enot v Sloveniji):

Repozicije v pravem pomenu besede na terenu ne delamo. Delamo pa rahel razbremenilni vlek poškodovane okončine, ko hkrati skušamo okončimo postaviti v fiziološko lego, brez kakršnekoli sile.

Kadar gre za **zlome okončin z deformacijo**, skušamo z nežno trakcijo v vzdolžni osi ekstremitete približati okončino fiziološkemu položaju (to velja za odprte in zaprte zlome, ne glede na prisotnost ali odsotnost motorike, senzibilitete in pulzov). Tudi če gre za odprti zlom

brez distalnega pulza, je treba poskusiti z nežno repozicijo, kljub temu, da zlomljeni delci lahko skočijo v notranjost - to tudi kirurgi delajo na urgentnih oddelkih (nevarnost infekcije je manjša od škode neprekrvavitve). Če pa ob tem čutimo upor, povzročamo hude bolečine, okončino imobiliziramo v najbolj udobnem položaju.

Kadar gre za »load and go« situacije in je bolnik imobiliziran na zajemalnih nosilih/dolgi deski, pred prevozom posameznih okončin dodatno praviloma ne imobiliziramo. Poškodovana noga je namreč imobilizirana ob drugi nogi oz. poškodovana roka pa ob telesu (nativna imobilizacija). Če imamo dovolj časa, lahko v takih primerih imobilizacijo prizadete okončine naredimo kasneje v okviru sekundarnega pregleda v avtomobilu.

Enako velja za **izpahe velikih sklepov**: nežno skušamo deformiran sklep približat fiziološkemu položaju. Če čutimo upor ali povzročamo hude bolečine, sklep imobiliziramo v najbolj udobnem položaju.

Trakcijske opornice

ŽV primarnem reševanju uporaba trakcijske opornice ni indicirana, saj bo poškodovanec v našem okolju praviloma znotraj ene ure »na kirurgovi mizi«. Je pa smiselna uporaba tega pripomočka za daljše sekundarne prevoze pri poškodbah diafize stegenice, ki še niso ustrezno kirurško oskrbljene (stališče ITLS in mnenje vodje travmatološke urgentne ambulante Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani, Anže Kristan, dr.med., spec.travmatolog).

Nestabilna medenica

Če pri primarnem pregledu poškodovanca ugotovimo nestabilno medenico, poškodovanca ne obračamo v osi, temveč zajemamo z zajemalnimi nosili. Vendar pa je kljub temu treba pregledati hrbet (med primarnim pregledom z obeh strani tipamo kolikor dosežemo s prsti in samo hrbtenico pa pregledamo skozi vzdolžno odprtino zajemalnih nosil, potem ko je poškodovanec že popolnoma imobiliziran na zajemalnih nosilih). Ena možnost je tudi klasično dvigovanje poškodovanca s sumom na poškodbo hrbtenice na zajemalna nosila/dolgo desko, vendar pa je to veliko slabša možnost (težka koordinacija, potrebno vsaj 6 članov ekipe). Pri tem postopku lahko pride do veliko večjih premikov hrbtenice. Zato ga izvajamo zgolj takrat, ko ne moremo zajemati... Obstaja tudi posebna oblika dvigovanja s 4. reševalci, ki pa je še slabša varianta kot klasično dvigovanje s 6. reševalci in je zato na naših tečajih ne poučujemo.

Medenični pas

Za imobilizacijo poškodovanca z nestabilno medenico na tržišču obstaja precej **medeničnih pasov**. Ti naj bi stabilizirali medenico od zunaj in tako zmanjšali krvavitev. Mnenja o njihovi uporabi v prehospitlnem okolju pa so tako v Sloveniji kot v svetu deljena. Izkušnje so pokazale, da pri postavljanju medeničnega pasu lahko pride do dodatnih poškodb.

Stališče ITLS Slovenija: Pri vseh hemodinamsko nestabilnih poškodovancih s poškodbo medenice je povezovanje medenice obvezno. Vsako nujno reševalno vozilo / reanimobil naj bi imelo med svojo opremo tudi medenični pas. To naj bo primarna oblika imobilizacije medenice. Zato uporabo medeničnega pasu poučujemo tudi na naših tečajih.

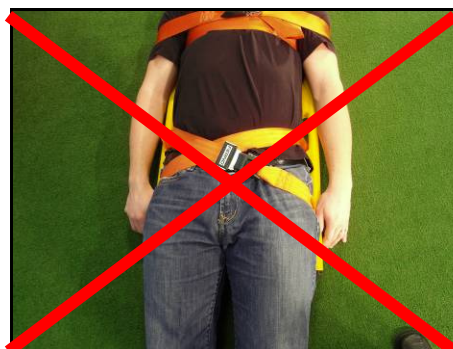
Ni pa nujno, da uporabimo komercialni medenični pas, če ga slučajno nimamo. Pomemben je učinek - povezana oz. stabilizirana medenica. Uporabimo lahko drug način pri katerem pride do manjših premikanj poškodovanca in sicer govorimo o križnem povezovanju medenice na zajemalnih nosilih z enodelnim pasom. Pomembno je, da gre spodaj pas čez trohantre na stegenicah, da drži medenico skupaj. Pomembno je tudi, da povežemo kolena in gležnje skupaj (pri gležnjih to omogoča že pas na zajemalnih nosilih). Pri zavestnih poškodovancih

travmatologi priporočajo tudi podlaganje kolen, ker je pacientu tako bolj udobno in ga manj boli.



Slika 1: Imobilizacija medenice z medeničnim pasom.

Kadar napovemo hemodinamsko nestabilnega poškodovanca s poškodovano medenico, bodo v urgentnem bloku že vnaprej pripravili medenični pas. Nanj postavimo zajemalna nosila s poškodovancem; ko medenični pas odpnemo/odvežemo, mora nekdo ročno stabilizirati medenico, zajemalke se odstranijo in zapne se medenični pas (premikanje poškodovanca ob tem je minimalno). Seveda je vse to potrebno, če medeničnega pasu nismo namestili že prej mi sami.



Slika 2: Previsoko privezan križni pas za fiksacijo medenice (pas mora potekati preko medenice in ne preko trebuha).

Tudi vrsta zloma medenice v prehospitalnem okolju ni pomembna. Pomembno je: stabilizacija poškodovane medenice pri hemodinamsko nestabilnih poškodovancih!

OPEKLINE

(16. poglavje)

Opekline je poškodba tkiva zaradi ognja, električnega toka, vroče ali jedke snovi.

Vrste opeklin: termične (ogelj, oparine, kontaktne-vroča snov ali predmet), električne, kemične, radiacijske, traksijske.

Globina opekline:

- opekline 1. stopnje ⇨ epidermalne: površinska opekline, koža je rdeča, boleča, poblede na dotik, dober kapilarni krvni povratek. Ko določamo % opekline glede na CTP, teh opeklin ne upoštevamo, pozdravijo se v nekaj dneh brez brazgotin;

- opekline 2. stopnje ⇒ povrhnje dermalne: koža je rdeča, boleča, mehurji napolnjeni s tekočino, normalen kapilarni krvni povratek. Mehurje se ne sme predirati!;
- opekline 3. stopnje ⇒ globoke dermalne: temnejše rdeče barve, zmanjšana občutljivost, počasnejši kapilarni krvni povratek. Lahko se tudi spontano celijo, vendar (pre)dolgo, največkrat potrebno operativno zdravljenje. Globoke dermalne opekline lahko puščajo brazgotine;
- opekline 4. stopnje ⇒ subdermalne: koža je neobčutljiva na dotik, je bela, usnjasta, siva, voskasta, trda, suha. Pri tej stopnji opekline je potrebna presaditev kože. Poleg kože in podkožja so lahko zajete tudi mišice, kosti. V tem primeru je potrebna amputacija ali obsežna nekroktomija.

Opomba: V ameriški literaturi sta naša druga in tretja stopnja združeni v eno stopnjo in imamo v bistvu tri stopnje opeklin z ozirom na globino: površinske, delno globoke in globoke opekline.

Površina opekline ⇒ pravilo devetke, površina dlani, Lund - Browderjeva ocena)

Kako huda je opekline?

Pri opeklinah, ki presegajo 20% celotne telesne površine (CTP), pride do sproščanja vnetnih mediatorjev v sistemski krvni obtok in do sistemskega vnetnega odgovora organizma na opekline. Naloga prehospitane obravnave ni točna določitev obsežnosti opeklin. Vendar pa je treba ločiti med površinskimi in globljimi opeklinami, pa tudi orientacijsko določiti % opečene kože, kajti transport v opeklini center je odvisen od globine in površine opekline.

V opeklini center sodijo:

- opekline 2. stopnje več kot 10% telesne površine;
- opekline obraza, rok, nog, genitalij, perineja in velikih sklepov (funkcionalnih delov telesa);
- opekline 3. stopnje;
- električne opekline, strela;
- kemične opekline;
- inhalacijske poškodbe;
- Opekline pri osebah z zdravstvenimi težavami, ki bi lahko zapletle zdravljenje in vplivale na umrljivost;
- Opekline, kadar so pridružene druge poškodbe.

Opekline obraza, ušes, oči, stopal, perineja, rok in nad sklepi so vedno hude opekline (nevarnost funkcionalnih okvar in okužb).

Oskrba opeklin:

- odstranjevanje vira opekline
- ABC
- V okviru prve pomoči hladimo opečeno kožo, polivamo s čisto mlačno vodo nekaj minut **(ne ledena voda)**
POMEMBNO: Ohlajaj opečeno mesto in ne celega poškodovanca!
Prekomerno hlajenje z vodo lahko povzroči podhladitev!
- V okviru NMP pa opekline ne hladimo z vodo, temveč takoj namestimo opeklinске obkladke iz hidrogela;
- preprečevanje hipotermije;

- oblačila in nakit odstranimo, prilepljenih oblačil ne trgamo;
- tekočinska terapija;
- analgezija, sedacija (opiat, ketamin).

V Sloveniji uporabljamo dvoje opekline obkladke iz hidrogela: prvi je **Waterjel**. Sestavljen je iz snovi, ki vodo spremenijo v gel: hladi površino opekline, deluje antiseptično, temperatura opečenega tkiva se v nekaj minutah normalizira, ne povzroča hipotermije. Njegova prednost je, da opekline predhodno ni potrebno hladiti z vodo. Tudi pri drugem, **Burnshieldu**, ni potrebno predhodno hlajenje z vodo.

Analgezija in sedacija

Že samo ohlajanje deluje analgetično. Pri globljih opeklinah je potrebno uporabiti analgetike in sedative, da zmanjšamo stresni odgovor organizma na poškodbo. Največ se uporablja:

- Od opioidov **morfin** (0.1 - 0.2 mg/kg I.V., odmerek titriramo do učinka in ga na nekaj minut ponavljamo) in **fentanil** (1 - 6 mcg/kg I.V., otroci 1 - 2 mcg/kg I.V.);
- pri otrocih **paracetamol** v kombinaciji z opioidi ali NSAID;
- **ketamin** (analgetična doza 0.2 - 0.5 mg/kg I.V. skupaj z midazolamom);
- **ketamin S** (manj halucinogen, polovični odmerki);
- za sedacijo **midazolam** (0.05 - 0.1 mg/kg);
- Za uvajanje v anestezijo pa **ketamin** (1 - 2 mg/kg I.V. ali 5 - 7 mg/kg I.M.) ali **etomidat** (0.1 - 0.3 mg/kg I.V.).

RSI

Načeloma uporabljamo nedepolarizirajoče relaksanse (verkuronij...), vendar pa lahko tudi depolarizirajoče (sukcinilholin), saj lahko hiperkaliemija pri opečenju zaradi dajanja sukcinilholina nastopi šele po petem dnevu od nastanka opekline (**zato sukcinilholin neposredno po nastanku opekline pri RSI LAHKO damo**).

Tekočinska terapija

na terenu tekočinska terapija ni tako pomembna kot oskrba drugih ogrožujočih spremljajočih stanj (dihalna pot...). Opeklini šok se razvije šele čez nekaj ur. Nadomeščanje tekočine je potrebno, če je opekline več kot 25% CTP ali če bo od nastanka opekline do sprejema v opeklini center minilo več kot 1 ura.

Priporočila glede tekočinskega zdravljenja pri opeklinah, ki veljajo v Sloveniji: pri obsežnih opeklinah 2. in 3. stopnje nadomeščamo tekočine po Parklandovi formuli:

4 ml × telesna teža v kg × % opečene telesne površine - raztopina RL (lahko tudi druge kristaloide).

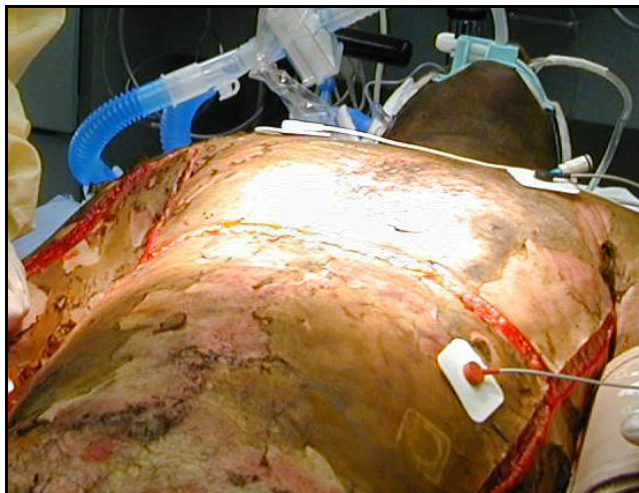
Polovico dobi v prvih 8 urah, drugo polovico pa v naslednjih 16 urah. Pri opeklinah dihal je nadomeščanje tekočin večje tudi do 50%.

Otroci: **% opekline × telesna teža v kg × 0,25** - za termične opekline (ne za električne opekline!).

Ta formula velja zgolj kot osnovno napotilo. Hitrost infuzije in količino tekočine pa prilagajamo stanju bolnika (glede na hemodinamsko stanje in glede na količino izločenega urina na uro). Tekočina prvega izbora je raztopina Ringer laktat, saj sta sestava in osmolalnost najbolj podobna normalnim fiziološkim raztopinam v telesu. Koloide lahko uporabljamo, vendar le takrat, ko so bolniki hipotenzivni zaradi zmanjšane intravaskularne tekočine, in samo hkrati z elektrolitskimi raztopinami.

Krožna opeklina 3. Stopnje

Zaradi edema lahko pride do Esmarchovega efekta (ekstremitete, prsni koš), če opeklina z edemom poteka krožno okrog uda ali trupa. Povzroči povečan tlak v tkivu. Posledica je motnja prekrvavitve uda in motnje dihanja zaradi nezmožnosti razširitve prsnega koša ob vdihu). Do Esmarchovega efekta ne pride neposredno po opeklini, za njegov nastanek je potrebno nekaj časa. Esharotomijo (razbremenilne reze) naredi načeloma specialist in je na terenu ne izvajamo, ker lahko povzročimo hude krvavitve. Oskrba: nadzor dihanja in raztegovanja prsnega koša, nadzor PMS distalno na ekstremitetah.



Slika 3: Krožna opeklina in razbremenilni rezi.

Flash burn (eksplozijska opeklina)

Nastanejo opekline 1. in 2. stopnje na izpostavljenih delih (3. stopnje redko - tu ni odprtega plamena), upoštevaj možnost eksplozijskih poškodb (zlomi, notranje poškodbe, blast poškodbe prsnega koša...)

Inhalacijske poškodbe

Več kot pol smrti zaradi opeklin povzročijo inhalacijske poškodbe. V to skupino sodi poleg poškodbe zaradi inhalirane vročine tudi zastrupitev z ogljikovim monoksidom ter poškodbe zaradi vdihavanja dima (strupenih snovi npr. cianidi). Tu pridejo poštevi žrtve, ki so poškodovane v zaprtih prostorih... Lahko pride do otekline dihalnih poti in do obstrukcije dihalnih poti, kar lahko povzroči celo smrt. Zaradi tega je potrebno pacienta sadirati in intubirati še pred transportom v bolnišnico...

Kemične opekline

Začetne spremembe na koži so lahko minimalne tudi pri hudi opeklini. Zaradi absorpcije v telo pride lahko do odpovedi različnih organov. Pri odstranjevanju kemikalije moramo paziti, da je ne zanesemo na zdravo kožo. Zato je ne brišemo ampak popivnemo. Odstrani obleko in jo spravi v vrečko. Suho kemikalijo skrtači z kože. Nato obilno izperemo z vodo (pazi - sekundarna kontaminacija!). Opeklinskih obkladkov iz hidrogela ne smemo nameščati, če ni kemikalija dobro sprana s kože.

Električne opekline

Pride lahko do aritmij, težkih opeklin (vstopna in izstopna rana) ter pridruženih poškodb npr. zaradi padcev (zlomi, izpahi, notranje poškodbe...). Tok visoke napetosti (nad 1000 V) lahko povzroči masivno tkivno poškodbo, izpahe ter zlome kosti, paralizo dihalnih mišic, motnje v delovanju ČŠ... Vsak poškodovanec z električno poškodbo mora biti ves čas priključen na

EKG monitor (možnost ventrikularne fibrilacije in asistolije). Pri reševanju je potrebno posvetiti vso pozornost varnosti!

Radiacijske opekline

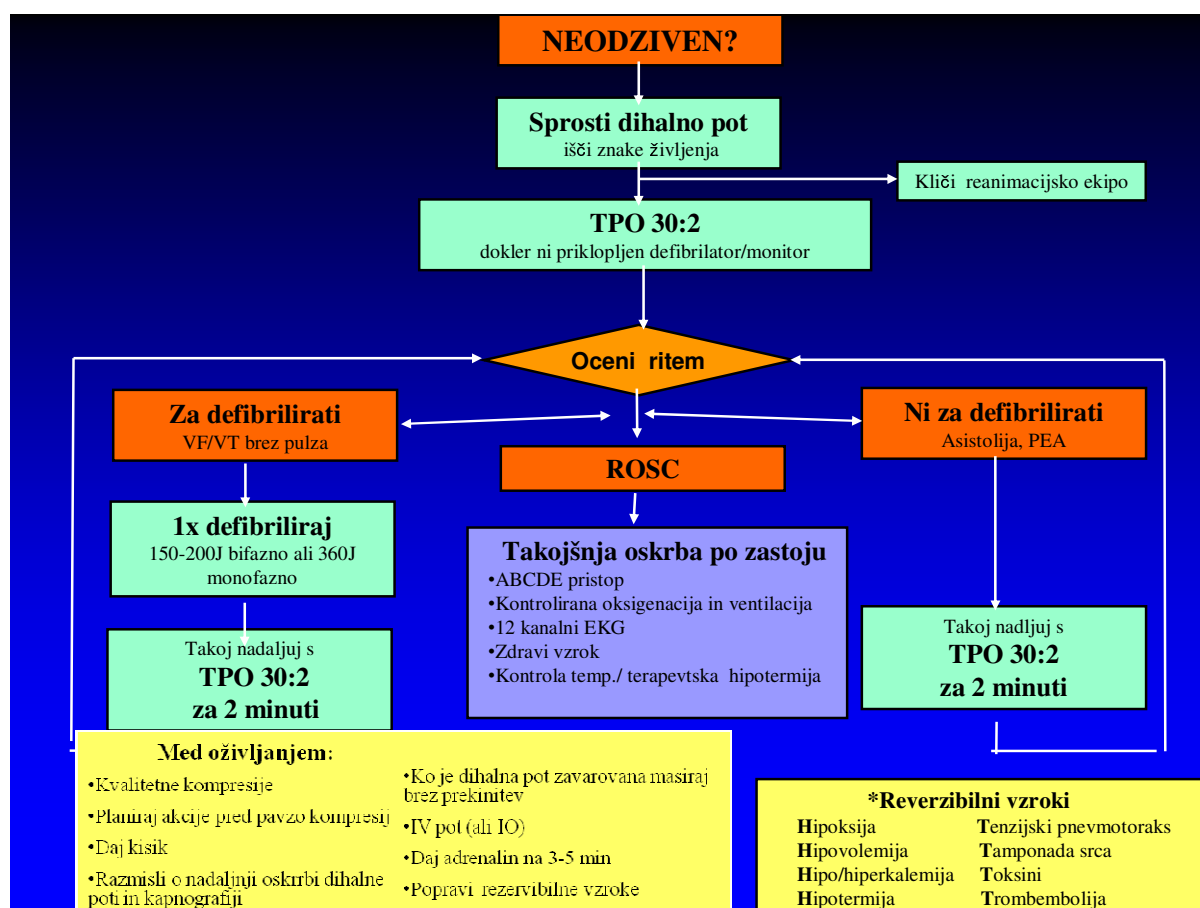
Izglejajo kot termične, razvijejo se čez kakšen dan. Primer je tudi sončna opekline. Vir sevanja je radioaktiven, poškodovanec pa ne.

Udar strele

Gre za kratkotrajno zelo visoko napetost. Pride do opeklin 1. in 2. stopnje, nastopi lahko srčni/dihalni zastoj. Pogosta je perforacija bobniča. Prisotna je tipična kožna sprememba. Obravnava: TPO, varovanje vratne hrbtenice in imobilizacija...

KARDIOPULMONALNI ZASTOJ ZARADI POŠKODBE (21. poglavje)

Algoritem kardiopulmonalnega oživljanja (Evropski reanimacijski svet - ERC 2015):



Temeljni postopki oživljanja

Razmerje med stisi prsnega koša in umetnim dihanjem ostaja enako. V smernicah 2015 je ponovno poudarjen pomen kvalitetnih stisov prsnega koša. Reanimacijo začnemo s stisi prsnega koša. Vtis prsnega koša pri odraslem mora biti vsaj 5 cm (ne več kot 6 cm), frekvenca vtisov vsaj 100/min (ne več kot 120/minuto). Po stisu se mora prsni koš vrniti v prvotno stanje. Prekinitev stisov prsnega koša morajo biti minimalne.

Defibrilacija

Energije ostajajo enake. Poudarjena je čim krajša prekinitev stisov prsnega koša - samo med analizo ritma in samo defibrilacijo (med polnjenjem defibrilatorja se še vedno izvaja stise - tako bo prekinitev trajala manj kot 5 sekund).

V prehospitalnem okolju pri bolniku, ki je ob prihodu ekipe v kardiopulmonalnem zastoju, TAKOJ začnemo s stisi prsnega koša, dokler ni defibrilator pripravljen in lahko analiziramo ritem. Ritem analiziramo takoj, ko je defibrilator pripravljen. Rutinska predhodna reanimacija določen čas ni več potrebna.

Kadar nastopi srčni zastoj vpricho ekipe NMP in je bolnik že priklopljen na defibrilator, se priporoča defibrilacijo 3x zapovrstjo (če predhodna ni bila uspešna).

Najpomembnejše spremembe v smernicah ALS

(glede na smernice iz prejšnjih let)

- Srčni zastoj, ki mu je ekipa NMP priča: 3x zaporedne defibrilacije (če predhodna ni uspešna).
- Prekordialni udarec je izgubil svoj pomen.
- Dajanje zdravil intratrahealno se ne priporoča več. Poleg I.V. poti imamo na voljo intraosnalno pot (I.O.). V supraglotični pripomoček se zdravil ne sme dajati.
- Zdravila dajemo po defibrilaciji!
- Pri VF/VT brez utripa damo adrenalin prvič 1mg I.V. takoj po 3. defibrilaciji (takoj, ko začnemo s stisi prsnega koša), in nato nadaljujemo z aplikacijo vsakih 3 - 5 minut (vsak drugi cikel). Amiodaron 300 mg damo po 3. defibrilaciji. Lahko ga ponovimo 150 mg po 5. defibrilaciji.
- Atropin se rutinsko več ne uporablja pri asistoliji in PEA - i. Indiciran je pri: sinusni, atrijski ali nodalni bradikardiji pri hemodinamsko nestabilnem pacientu.
- Intubacija se na začetku reanimacije ne svetuje, razen če niste dobro izurjeni in to lahko opravite z minimalno prekinitvijo stisov prsnega koša. Svetuje se uporaba supraglotičnih pripomočkov (npr. l-gel). Ko je vstavljen l-gel oz. pacient intubiran, takoj začnemo z neprekinjenimi stisi prsnega koša (vsaj 100 stisov /min, ne več kot 120 stisov /min) in umetno ventilacijo 10 vpihov /min (pazi, da bolnika ne hiperventiliráš!).
- Poudarjen je pomen kapnografije za potrditev lege endotrahealnega tubusa, za monitoriranje lege tubusa in kvalitete CPR; omogoča zgodnjo identifikacijo ROSC-a.
- Svoje pomembno mesto v CPR ima tudi ultrazvok.
- Hiperoksemija po ROSC-u ima škodljive učinke. Ko je ROSC vzpostavljen, dodajamo le toliko kisika, da znaša saturacija med 94-98%.
- Po-reanimacijska oskrba je izjemnega pomena.
- Po vzpostavljenem ROSC-u je potrebno vzdrževati nivo glukoze pod 10 mmol/l (180 mg/dl), izogibati se je treba tudi hipoglikemiji.
- Terapevtska hipotermija pri komatoznih bolnikih po ROSC-u je indicirana ne glede na začetni ritem.

ITLS smernice glede oživljanja bolnika v srčnem zastoju zaradi poškodbe

Bolnika ne oživljamo oziroma prekinemo z oživljanjem v naslednjih primerih:

1. Bolnika v srčnem zastoju zaradi poškodbe ne oživljamo:
 - Kadar gre za topo poškodbo in bolnik ne diha, nima utripa ali organiziranega srčnega ritma na EKG monitorju ob prihodu ekipe;

- Kadar gre za penetrantno poškodbo in bolnik ne diha, nima utripa, nima pupilarnih refleksov, ni spontanega gibanja ali organiziranega srčnega ritma na EKG monitorju;
 - Vsaka poškodba, nezdržljiva z življenjem;
 - Vsaka poškodba, kjer je jasno, da je bolnik že dlje časa v zastoju (rigor mortis...).
2. Kadar mehanizem nesreče ne korelira s kliničnim stanjem bolnika (sum na netravnmatški vzrok srčnega zastoja), bolnika oživljamo po ERC smernicah (2015).
 3. Oživljanje bolnika v srčnem zastoju zaradi poškodbe zaključimo (odločitev sprejme zdravnik):
 - Kadar pride do srčnega zastoja vpricho ekipe NMP in je reanimacija več kot 15 minut neuspešna;
 - Kadar je čas transporta do urgentnega centra daljši kot 15 minut.
 4. Upoštevaj posebne okoliščine pri utopitvah, udaru strele in hipotermiji.

ANALGEZIJA POŠKODOVANEC V PREDBOLNIŠNIČNEM OKOLJU

(Objavljeno: Mateja Škufca Sterle, Damjana Palčič Brce: Analgezija poškodovancev v predbolnišničnem okolju. In: Gričar M, Vajd R: Urgentna medicina, izbrana poglavja - 18. mednarodni simpozij o urgentni medicine; 2011 Jun 15-18; Portorož, Slovenija)

Izveček

Pri poškodovancih v predbolnišničnem okolju uporabljamo različna zdravila. Na prvem mestu po pogostosti so analgetiki. Lajšanje akutne bolečine je nujna tako iz etičnih razlogov, kot tudi zaradi številnih škodljivih patofizioloških procesov, ki jih akutna bolečina sproži. Pri hudo poškodovanih je potrebna uporaba močnih analgetikov, kot so opioidi ali ketamin. Potrebno pa je, da zdravila, ki jih uporabljamo, dobro poznamo (vse učinke, tako pričakovane kot neželene) in da znamo ob zapletih primerno ukrepati.

Uvod

Oskrba hudo poškodovanega na terenu predstavlja ekipi nujne medicinske pomoči strokovni izziv. Dela je vedno veliko - tehnično reševanje, primarni pregled poškodovanca, oskrba dihalne poti, zaustavljanje krvavitev, nastavljanje I.V. / I.O. poti, tekočinska in medikamentozna terapija, imobilizacija, prenos poškodovanca... Hkrati pa pri hudo poškodovanem ne smemo na terenu izgubljati preveč časa, saj s tem odlagamo dokončno kirurško oskrbo notranjih krvavitev. Ekipa mora zato delovati strokovno, usklajeno in hitro, vsak član mora poznati svoje naloge.

Ena izmed temeljnih nalog ekipe je analgezija hudo poškodovanega. Analgezija je sicer domena zdravnika, vendar morajo tudi ostali člani ekipe, do določene mere, poznati zdravila (videz ampule, redčenje zdravila in njegova aplikacija, učinek in pričakovani stranski učinki...), če želimo, da ekipa deluje usklajeno, učinkovito in hitro.

Kljub temu, da se zavedamo pomembnosti in etičnosti analgezije, pa veliko poškodovancev v Sloveniji in v drugih državah ne dobi primerne analgezije. Kaj nas torej ovira, da nismo bolj učinkoviti pri zdravljenju bolečine? Mogoče so to zmotni miti, ki nam preprečujejo primerno lajšanje akutne hude bolečine pri poškodovancih:

- Če dam opioid svojemu pacientu, ne bo mogel kompetentno podpisati privolitve za operacijo (NI RES! ⇨ če bomo znižali njegovo bolečino, bo lahko bolj prišteven pri soodločanju v bolnišnici).
- Če dam bolniku s poškodbo trebuha opioid, bo to vplivalo na fizikalni izvid trebuha v bolnišnici, kar bo otežilo diagnostiko (NI RES! ⇨ narejena je bila študija, ki je to tezo zavrnila. Opioidi ne vplivajo na prisotnost peritonealnih znakov in ne zavajajo pri diagnostiki).
- Če dam pacientu opioid, bo nehal dihati (NI RES! ⇨ depresorni učinek pravilno uporabljenega opioida bo izničil povišano frekvenco dihanja zaradi nociceptivnega stimulusa, ne bo pa povzročil depresije dihanja).
- Če dam pacientu opioid, bo postal od njega odvisen (NI RES! ⇨ enkratna uporaba izključno z namenom lajšanja bolečine do odvisnosti ne privede. Ob tem pa velja poudariti, da si tudi tisti, ki zlorablajo opioide, zaslužijo primerno lajšanje bolečine).
- »Še nikoli nisem uporabil Ketanesta ali Dipidolorja, zato ne vem, kakšne spremembe lahko pričakujem pri poškodovancu.« ⇨ Danes obstaja veliko možnosti, da se poučimo in dobro spoznamo zdravilo – kolegi, institucije, literatura, splet... Učimo pa se potem tudi s titriranjem zdravila po majhnih odmerkih in sprotne opazovanju poškodovanca in prepoznavanju učinkov tako analgetičnih kot neželenih.

Analgezija v predbolnišničnem okolju

Lajšanje akutne bolečine v predbolnišničnem okolju je pravica vsakega poškodovanca. Omejena je zgolj z našim neznanjem. Kontraindikacij za lajšanje akutne bolečine ni. Bolečina je v osnovi zaščitni mehanizem, ki bolnika prva opozori na prisotnost poškodbe. Hkrati pa akutna bolečina sproži številne procese, ki organizmu škodujejo (sproščanje endogenih kateholaminov, stimulacija centra za bruhanje, povečanje intrakranialnega pritiska (IKP)...) (1, 2). Zato je lajšanje bolečine nujno ne le iz etičnih razlogov, temveč tudi zaradi omenjenih škodljivih patofizioloških odgovorov organizma na poškodbo.

Poznamo farmakološko in nefarmakološko zdravljenje bolečine. Pri hudo poškodovanih nefarmakološko zdravljenje ne zadostuje, vendar ima kljub temu določen učinek (pomiritev poškodovanca; hlajenje, ki zmanjša oteklino in bolečino; imobilizacija zlomov; preveza ran; preprečevanje hipotermije, saj tresenje lahko poveča bolečine...). Temelj lajšanja bolečine pri hudo poškodovanih je farmakološko zdravljenje (1). Idealnega analgetika, ki bi imel hiter in močan učinek brez neželenih učinkov, ni. Zato izbira analgetika v nujnih stanjih predstavlja kompromis med želenim učinkom zdravila in še sprejemljivimi pričakovanimi stranskimi učinki. Kateri analgetik bomo v določeni situaciji izbrali, je odvisno od jakosti bolečine in stanja poškodovanca (vrsta poškodbe, splošno stanje poškodovanca, njegov prag za bolečino...), pa tudi od našega znanja in izkušenj. Pri hudo poškodovanih je potrebna analgezija z močnimi analgetiki, običajno z opioidnimi analgetiki ali ketaminom. Ko je bolečina kontrolirana, pa z drugimi analgetiki zmanjšujemo potrebo po opioidnih analgetikih (1).

Pot vnosa analgetika je praviloma intravenska (3). Če nam venske poti ne uspe vzpostaviti, imamo na voljo intraosnalno pot (za otroke in odrasle), preko katere lahko dajemo medikamentozno terapijo in infuzije (4). Intramuskularne poti se načeloma izogibamo, saj lahko povzroči kopičenje zdravila v perifernih tkivih. Pri šokiranem poškodovancu, kjer je resorpcija intramuskularno danega zdravila upočasnjena in neenakomerna, zato ne bomo dosegli želenega učinka. Po vzpostavitvi normalne hemodinamike pa zakasnjena resorpcija lahko povzroči toksične nivoje zdravila v krvi.

1. OPIOIDNI ANALGETIKI

se vežejo na specifične receptorje v centralnem živčevju in zagotavljajo od odmerka odvisno centralno analgezijo, sedacijo in anksiolizo (5). Nimajo t.im. »plato« učinka kot drugi analgetiki (kar pomeni, da s postopno titracijo odmerka lahko odpravimo še tako močno bolečino) (5). Povzročajo slabost, bruhanje (predhodna uporaba antiemetika), obstipacijo in retenco urina, zavirajo kašelj in zmanjšujejo občutljivost dihalnega centra za CO₂ (kar vodi v depresijo dihanja). V različni meri povzročajo sproščanje histamina (srbečica, izpuščaji). Akutno zdravljenje bolečine z opiodi ne povzroča odvisnosti. Poznamo antagonist - nalokson, ki antagonizira vse učinke opiatnih analgetikov (Driscoll, Gwinnut, 2008). Poškodovanec, ki prejme opiod, mora biti ves čas pod nadzorom in primerno monitoriran

Morfij še vedno velja za zlati standard, saj vse ostale opioide po učinkovitosti primerjamo z njim (6, 7). Pri nas ga v prehospitalnem okolju uporabljamo predvsem pri akutnem koronarnem sindromu in pljučnem edemu, kot analgetik pa redkeje (5). Učinki morfija na krvni obtok, ki so pri akutnem koronarnem sindromu in pljučnem edemu zaželeni, so pri poškodovancih lahko nezaželeni (vazodilatacija, padec krvnega tlaka).

Tabela 1: Značilnosti morfija (1,2, 5, 8, 9).

Doza	0,01 - 0,2 mg/kg I.V. (titriramo počasi po 2-3 mg I.V. na nekaj minut do učinka)
Nastop, trajanje učinka	Učinek v 5 min (I.V. pot), čas delovanja 1 - 2 uri, lahko 3 - 5 ur
Indikacije	Analgezija Akutni koronarni sindrom, pljučni edem
Kontraindikacije	Znana preobčutljivost KOPB, pljučni emfizem, astma Šok Paralitični ileus
Stranski učinki	Slabost in bruhanje Depresija dihanja (odvisna od odmerka) Padec krvnega tlaka, bradikardija Sproščanje histamina Inhibira peristaltiko, paralitični ileus (aspiracija!) Povečan tonus Oddijevega sfinktra, žolčnega voda, retenca urina Sedacija, motnje v fini motoriki, euforia Veliki odmerki lahko povzročijo rigidnost prsnega koša

Piritramid je v prehospitalnem okolju precej popularen, saj izkušnje kažejo na malo zapletov. Ima nekoliko manjši analgetični učinek kot morfij (15 mg piritramida ustreza jakosti 10 mg morfija) (6). Njegovi najpomembnejši prednosti sta minimalna depresija dihanja in nepomemben vpliv na hemodinamiko. Kljub temu se priporoča, da pri hemodinamsko nestabilnih poškodovancih počasi titriramo odmerek, kar v končni fazi običajno privede do manjšega celokupnega odmerka (s tem izničimo možen minimalen vpliv na hemodinamiko). Pri otrocih do enega leta starosti ga ne uporabljamo.

Tabela 2: Značilnosti piritramida (5, 8, 9).

Doza	Odrasli: 0,1 - 0,2 mg/kg I.V. (titriramo 2 - 4 mg na nekaj min do učinka) Otrok: 0,05 - 0,1 mg/kg I.V. (titriramo)
Nastop, trajanje učinka	Učinek v 1 - 2 min (tudi do 10 min), čas delovanja 4 - 6 ur (I.V. pot)
Indikacije	Hude bolečine
Kontraindikacije	Znana preobčutljivost
Stranski učinki	Slabost, bradikardija, depresija dihanja (bistveno manj kot ostali opioidi) Sedacija, vrtoglavica

Fentanyl se v bolnišnicah veliko uporablja. Zadnja leta si je utrdil pot tudi v predbolnišničnem okolju. Njegov učinek je skoraj takojšen (5). Je izredno močan analgetik (50 – 100-krat močnejši od morfija). Hkrati močno zavira dihalni center. Njegova ugodna lastnost je, da ima manjši vpliv na obtočila od morfija, in je zato primeren za poškodovance (6). Pri hemodinamsko nestabilnih poškodovancih je potrebno počasi titrirati odmerek do učinka ali pojava stranskih učinkov, kar običajno pomeni zmanjšanje celokupnega odmerka.

Letos je bila objavljena študija o fentanilu, ki so jo naredili v Avstraliji (13). Pri otrocih so akutno hudo bolečino zaradi poškodbe zdravili z intranazalnim fentanilom. Ugotovili so, da leta predstavlja velik napredek pri zdravljenju akutne bolečine pri otrocih.

Tabela 3: Značilnosti fentanila (1, 2, 5, 8, 9).

Doza	Odrasli: 0,5 - 3 mcg/kg I.V. (titriramo po 25 mcg na 5 min do učinka) Huda poškodba glave (RSI): 1 - 2 mcg/kg TT I.V.
Nastop, trajanje učinka	Učinek nastopi v nekaj sekundah (do 30 sek), čas delovanja 40 - 60 minut
Indikacije	Hude bolečine RSI
Kontraindikacije	Znana preobčutljivost Uporaba MAO inhibitorjev (serotoninski sindrom)
Stranski učinki	Slabost, bruhanje Močna depresija dihanja Načeloma omogoča stabilno hemodinamiko, lahko pa povzroči bradikardijo in hipotenzijo ob že prisotni hipovolemiji (zato je treba pri starejših in hemodinamsko nestabilnih odmerkih zmanjšati) Bronhokonstrikcija Motnje vida Povišan tonus žolčnega voda, rigidnost prsnega koša (visoki odmerki)

2. KETAMIN

Je disociativni anestetik, v nižjih dozah deluje kot analgetik, v višjih pa kot anestetik (10). Danes se v glavnem uporablja levosučna enantiomera (Ketamin S), ki ima večjo anestetično moč in manj psihomotoričnih stranskih učinkov (14).

Ketamin indirektno s centralno stimulacijo simpatičnega živčnega sistema in inhibicijo ponovnega privzema noradrenalina povzroči povišanje arterijskega krvnega pritiska in frekvence srca, zato poveča srčno delo. Ti učinki so izrazitejši pri anestetičnih dozah ketamina, pri analgetskih doza S izomere pa so skoraj nezaznavni (14). Zaradi učinkov na kardiovaskularni sistem ga ne uporabljamo pri koronarnih bolnikih, neurejeni arterijski hipertenziji, srčnem popuščanju, anevrizmah, preeklampsiji in eklampsiji. Je pa zelo uporaben pri akutnem hipovolemičnem šoku, s čimer se pogosto srečujemo pri politravmatiziranih na terenu (5, 14, 15).

Ketamin tudi ni priporočljiv v analgetske ali anestetične namene pri nevrogenem šoku, kjer pride do prekinitve simpatičnih vlaken, ali pri hudi obliki šoka z izčrpanimi zalogami kateholaminov, saj takrat pride do izraza njegov direktni depresorni učinek na miokard, kar neugodno vpliva na izid zdravljenja (14). Je zelo varen. V telesu se ne kopiči in ne povzroča depresije dihanja. Ima bronhodilatatorni učinek, zato je priporočljiv za indukcijo anestezije pri astmatskem statusu. Opisano je, da hitra aplikacija ketamina v bolusu lahko v redkih primerih povzroči prehodno apnejo, počasna aplikacija pa ohrani pacientovo spontano dihanje (14). Ne sprošča histamina. Ohranja reflekse zgornjih dihalnih poti, povzroči pa hipersalivacijo, zaradi katere je pacient lahko bolj nagnjen k laringospazmu (zlasti pri indukciji anestezije pri opeklini dihalne poti in prisotnem stridorju) (14). Zaradi možnosti pojava psihomotoričnih stranskih učinkov je priporočljiva kombinacija z midazolamom (1, 3, 7, 8, 9). Povzroči lahko iluzije, delirij ali hude sanje zlasti v fazi uvajanja in zbujanja iz anestezije v primeru uporabe R izomere (14).

Uporablja se ga lahko pri poškodbi glave. Le-ta ni več kontraindikacija za uporabo ketamina, ker je mit o škodljivosti ketamina pri poškodbah glave baziral na majhnih živalskih študijah izpred desetletij (16).

Tabela 4: Značilnosti Ketamina S (1, 3, 8, 9, 10).

Doza	Analgetična doza: 0,125 - 0,25 mg/kg I.V. Anestetična doza: 0,5 - 1 mg/kg I.V.
Nastop, trajanje učinka	Učinek v 2-3 minutah, deluje do 15 minut
Indikacije	Anestezija pri hemodinamsko nestabilnih poškodovancih. Analgezija pri opeklinah in politravmatiziranih poškodovancih.
Kontraindikacije	Znana alergija na učinkovino Akutni koronarni sindrom, srčno popuščanje, anevrizme aorte/možganskih arterij, preeklampsija/eklampsijska hipertenzija, neurejena art. hipertenzija Psihoza, shizofrenija Relativna kontraindikacija: zvišan IKP, odprta poškodba očesa
Stranski učinki	Halucinacije (sočasna uporaba midazolama zmanjša) Slinjenje, v skrajnih primerih laringospazem (kontrola salivacije-atropin 0,01 mg/kg TT I.V.) Stimulacija kardiovaskularnega sistema Zvišanje IKP (v analgetičnih dozah ga ne zveča, s svojim učinkom na cirkulacijo celo zviša srednji perfuzijski tlak v možganih)

Ketamin potencira delovanje nedepolarizirajočih mišičnih relaksantov (verkuronij), kar pa ni kontraindikacija za uporabo na terenu. Benzodiazepini omilijo kardiostimulatorne in psihomimetične učinke ketamina, zlasti R izomere, zato jih lahko uporabljamo sočasno v majhnih dozah. Za zmanjšanje hipersalivacije lahko sočasno uporabimo atropin v dozi 0,02 mg/kg telesne teže (vendar pa se bo sočasno povečala tudi frekvenca srca, kar pa ni vedno zaželeno)(14).

3. TRAMADOL

Je srednje močan centralno delujoč analgetik. Sestavljen je iz dveh enantiomer, obe prispevata k analgetičnemu učinku preko različnih mehanizmov. Deluje kot agonist na mu-opioidne receptorje, hkrati pa zavira ponovni privzem serotonina in noradrenalina in tako poveča inhibitorne učinke na prenos bolečine (11). Nalokson le delno prekine analgezijo, ki jo povzroči tramadol (2). V kombinaciji z zdravili, ki povečajo serotoninsko aktivnost, lahko povzročijo serotoninski sindrom (12). Je desetkrat šibkejši kot morfin (7). Ne povzroča zavore dihanja in ne vpliva na kardiovaskularni sistem. Pogosto povzroča slabost in bruhanje, ki sta manj izražena, če ga dajemo počasi ali v infuziji (1, 8, 9). Je učinkovito zdravilo in ima pomembno vlogo predvsem v zdravljenju kronične bolečine, medtem ko za zdravljenje hude akutne bolečine pri poškodovancih v prehospitalnih pogojih ni najbolj primeren.

Tabela 5: Značilnosti tramadola (1; 8; 9).

Doza	1-2 mg/kg iv
Nastop, trajanje učinka	Učinek v 10 minutah (iv pot), deluje 1-4 ure
Indikacije	Zmerno hude bolečine
Kontraindikacije	Znana preobčutljivost
Stranski učinki	Slabost, bruhanje Pojav krčev (pri bolnikih, ki prejemajo TCA, SSRI, epileptiki)

4. OSTALI NEOPIOIDNI ANALGETIKI (NSAID, koksibi, paracetamol)

So primerni za lajšanje blage do srednje močne bolečine. Imajo vrsto neželenih učinkov in jih za zdravljenje akutne hude bolečine pri hudo poškodovanih na terenu ne uporabljamo. Poleg tega pa večine teh zdravil ni v obliki za intravensko aplikacijo. Edina izjema v tej skupini je metamizol. Ima analgetično, protivnetno, antipiretično in spazmolitično delovanje. Ne povzroča sedacije niti depresije dihanja. Uporablja se lahko pri otrocih od 3. meseca dalje (8; 9).

Tabela 6: Značilnosti metamizola (8; 9).

Doza	Odrasli: 30 mg/kg I.V. Otroci: 40 mg/kg I.V.
Nastop, trajanje učinka	Učinek po 4 - 8 minutah (I.V. pot), deluje 3 - 5 ur.
Indikacije	Analgezija (zmerne bolečine), povišana telesna temperatura Ledvične in biliarne kolike
Kontraindikacije	Znana alergija na učinkovino, NSAID, paracetamol ali acetilsalicilno kislino. Nosečnost, dojenje, starost pod 3 meseci. Porfirije, granulocitopenija, pomanjkanje glu-6-DH.

Stranski učinki	Bronhospazem (astmatiki, kronični pljučni bolniki, seneni nahod). Aplastična anemija. Suha usta, padec krvnega tlaka.
------------------------	---

Tabela 7: »Recepti« za analgezijo za vsakdanjo prakso.

Izolirana poškodba glave z GCS pod 8 in hemodinamsko stabilen bolnik	<ul style="list-style-type: none"> - pri RSI uporabljamo Fentanil kot analgetik v odmerku 1 - 2 mikro/kg tt. - kot analgetik lahko uporabimo Dipidorol, ki ga titriramo po 2 - 3 mg do učinka.
Poškodba glave z GCS pod 8 in hemodinamsko nestabilen bolnik	<ul style="list-style-type: none"> - pri RSI za analgezijo in anestezijo hkrati uporabimo Ketamin S v anestetičnih dozah 0,5 - 1 mg/kg tt, razen pri bolnikih z znano koronarno boleznijo, anevrizmo, srčnim popuščanjem, eklampsiji in preeklampsiji...
Zlom dolgih kosti in/ali medenice pri hemodinamsko stabilnem bolniku	<ul style="list-style-type: none"> - Dipidorol titriramo po 2 – 3 mg do učinka.
Zlom dolgih kosti in/ali medenice pri hemodinamsko nestabilnem bolniku	<ul style="list-style-type: none"> - zdravilo izbora je Ketamin S v analgetskem odmerku 0,125 - 0,25 mg/kg tt, lahko uporabimo tudi Dipidorol, ki ga titriramo po 1 - 2 mg ob skrbnem nadzoru arterijskega tlaka na 5 min do učinka.
Izolirana lahko tudi obsežna opekline pri hemodinamsko stabilnem bolniku	<ul style="list-style-type: none"> - pri analgeziji sta enakovredna Ketamin S in Dipidorol, saj izolirana čeprav obsežna opekline na terenu bolnika hemodinamsko ne ogroža
Opekline ob hemodinamsko nestabilnem bolniku z drugimi poškodbami	<ul style="list-style-type: none"> - izbor je Ketamin S v odmerku od 0,125 - 0,25 mg/kg tt I.V.
Stridor ob opeklini dihalnih poti	<ul style="list-style-type: none"> - pri RSI ima za analgezijo pred Ketaminom S prednost Fentanil tako pri hemodinamsko stabilnem kot nestabilnem bolniku (pri tem je priporočena titracija). - pri k laringospazmu nagnjenih opečenih dihalnih poteh z uporabo ketamina, ki poveča bronhosekrecijo in hipersalivacijo dihalnih poti, verjetnost laringospazma še povečamo. - z uporabo Etomidata kot anestetika pri RSI si pomagamo pri tlačni stabilizaciji takega bolnika, če je potrebno.
Poškodbe trebuha in prsnega koša	<ul style="list-style-type: none"> - pri hemodinamsko stabilnih poškodovancih sta si enakovredna Dipidorol in Ketamin S, pri nestabilnih bolnikih pa ima ketamin S prednost. - pri kontraindikacijah za Ketamin S titriramo Dipidorol po 1 - 2 mg ob skrbnem nadzoru tlaka do učinka.

Akutni abdomen	- Ketamin S ali Dipidolor
AKS in pljučni edem	- Morfij
Neurogeni šok in pridružena stanja	- zaradi prekinitve simpatičnih vlaken pride do izraza direktni kardiodepresorni učinek ketamina, zato je za RSI priporočljiva upraba kombinacije etomidata in fentanila
Pozna faza hemoragičnega šoka	- odsvetovana uporaba ketamina za analgezijo in RSI, saj zaradi načina delovanja lahko pride do direktne depresije miokarda

Literatura:

1. Driscoll P, Gwinnut C, et al. European Trauma Course Manual. European Resuscitation Council; 2008
2. Miner RJ, Paris PM, Yealy DM. Pain Management. In: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 7th ed. Mosby Elsevier, 2010: 2410-28.
3. Požlep G. Zdravljenje akutne bolečine pri poškodovancih. In: Bručan A, Gričar M. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Deveti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2002:56-59.
4. Hastings D. Fluid Resuscitation Skills. In: Campbell JE. International Trauma Life Support. Pearson Education Inc. New Jersey 2008.
5. Vlahović D. Analgezija pred imobilizacijo. In: Posavec A: Imobilizacija s sodobnimi pripomočki. Ig: Zbornica zdravstvene in babilške nege Slovenije, Sekcija reševalcev v zdravstvu, 2006
6. Požlep G: Izbor analgetika v urgenci. In: Bručan A, Gričar M, Vajd R. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Enajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2004:99-102.
7. Požlep G. Zdravljenje akutne bolečine pri poškodovancih. . In: Gričar M, Vajd R ured. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Sedemnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2010: 115-9.
8. Zorko N, Mekiš D. Protibolečinsko zdravljenje poškodovancev v predbolnišničnem okolju. In: Grmec Š, Čretnik A, Kupnik D. Oskrba poškodovancev v predbolnišničnem okolju. Maribor: Visoka zdravstvena šola, 2006
9. Kupnik D. Zdravila v nujni medicini. In: Grmec Š. Nujna stanja. Združenje zdravnikov družinske medicine SZD, 5. izdaja. Ljubljana, 2008:447-70.
10. Rozman A. Ketamin. In: Bručan A, Gričar M, Vajd R. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Enajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2004: 103-107.
11. Grond S, Sablotzki A. Clinical Pharmacology of tramadol. In: Clin Pharmacokinet. 2004; 43(13):879-923.
12. Reeves RR, Burke RS. Tramadol: basic pharmacology and emerging concepts. In: Drugs Today (Barc). 2008; 44(11):827-36.
13. Borland M, Milsom S, Esson A. Equivalency of two concentrations of fentanyl administered by the intranasal route for acute analgesia in children in a pediatric emergency department: A randomized controlled trial. In: Emerg Med Australas. 2011; 23(2):202-8.

14. Morgan EG. Clinical Anesthesiology.
15. Porte K. Ketamine in prehospital care. In: Emerg Med J. 2004; 21: 351-4.
16. Prosen G. Pričakovani in neželeni učinki zdravil pri šokovnih stanjih. In: Zdravila v rokah reševalca – varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči. Velenje Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, 2011:97-106.
17. Dobscha SK, Clark ME, Morasco BJ et al. Systematic Review of the Literature on Pain in Patients with Polytrauma Including Traumatic Brain Injury. In: Pain Medicine. 2009: 1200-17.

TEKOČINSKA TERAPIJA HIPOVOLEMIČNEGA ŠOKA

(Mateja Škufca Sterle: Varna uporaba zdravil v predbolnišnični nujni medicinski pomoči : zbornik predavanj)

Krvavitev pri poškodovancih je lahko tolikšna, da povzroči hemoragični šok. Hemoragični šok je oblika hipovolemičnega šoka (zmanjšan volumen krožeče krvi v žilah; srečamo ga lahko tudi pri dehidracijah, opeklinah, kjer tekočina iz žil prestopi v intersticijski prostor).

Sprva je šok kompenziran - arterijski tlak je normalen, prisotni so znaki kompenziranega hemoragičnega šoka (bleda, hladna in potna koža, pospešen pulz). Le-ti nastanejo zaradi sproščanja kateholaminov, s katerimi skuša organizem zagotoviti primerno perfuzijo življenjsko pomembnim organom (srče, pljuča, možgani). Ko so kompenzacijski mehanizmi preseženi, kompenziran šok preide v nekompenziranega. Arterijski tlak pade, pride do motenj zavesti in smrti (Fowler, Pepe, Stevens, 2008).

Pri hudo poškodovanih gre običajno za krvavitve, ki jih na terenu ne moremo kontrolirati (ustavi jih običajno šele kirurški poseg). Ker krvavitve ne moremo ustaviti, lahko hemoragični šok »zdravimo« samo s tekočinami. Izgubljeno kri nadomeščamo s tekočinami, da bi povrnili perfuzijo tkiv. Vendar pa ima to zdravljenje tudi »stranske učinke«: z višanjem krvnega tlaka povečamo krvavitev, ki je ne moremo kontrolirati, hkrati z infuzijami »redčimo« kri. Tekočinska terapija hemoragičnega šoka predstavlja torej kompromis med njeno koristnostjo (minimalna perfuzija življenjsko pomembnih organov) in škodljivostjo (z višanjem krvnega tlaka povečamo krvavitev-nove krvavitve v poškodovanem tkivu in/ali podrtja hemostaza, razredčimo koagulacijske faktorje, kri ima manjšo sposobnost prenosa kisika)(Driscoll, Gwinnut, 2008; Fowler, Pepe, Stevens, 2008).

Poseben problem pa predstavlja huda poškodba glave ob sočasnem hemoragičnem šoku. Številne študije so namreč pokazale, da že kratka obdobja hipotenzije in/ali hipoksemije pri hudi poškodbi glave močno povečajo mortaliteto in morbiditeto (Driscoll, Gwinnut, 2008; Elm et al, 2009; Adnet et al, 2001; Davis et al, 2004; Stockinger, McSwain, 2004).

Na terenu imamo kristaloidne in koloidne raztopine. Izotonični kristaloidi difundirajo v ekstracelularni prostor, manj kot tretjina infundirane tekočine ostane v žilnem prostoru. Zato je potrebno nadomestiti 3 - 4 kratni volumen izgubljene krvi. Koloidne raztopine pretežno ostanejo v žilnem prostoru. Koloidi torej učinkoviteje povečajo znotrajžilni prostor in vzdržujejo koloidno-osmotski tlak, vendar trenutno še ni dokazov o njihovem vplivu na preživetje poškodovancev (Gradišek, Grošelj Grenc, Kremžar, 2009). Ta ugotovitev in nizka cena kristaloidov sta razloga za široko uporabo kristaloidov predvsem v ZDA (Perel, Roberts, 2007). V Evropi in Sloveniji pa za zdravljenje hemoragičnega šoka pri poškodovancih v bolnišnici in v predbolnišničnem okolju uporabljamo kombinacijo kristaloidov in koloidov (Schortgen, Deye, Brochard, 2004; Gradišek, Grošelj Grenc, Kremžar, 2009). Z nedavno raziskavo (Driscoll, Gwinnut, 2008) so ugotovili trend manjše mortalitete poškodovancev s hudo poškodbo glave, ki so prejeli kristaloide.

Od kristaloidov uporabljamo 0.9% fiziološko raztopino (FR) in Ringer laktat (RL). Njihov dnevni odmerek ni omejen, ne povzročajo alergijskih reakcij, negativnega učinka na koagulacijo ali akutne ledvične okvare. Kristaloidi lahko povzročijo intersticijski edem in volumsko obremenitev, ostali neželeni učinki pa so redki. Pri infundiranju velike količine FR se zaradi velike vsebnosti natrija in klora lahko pojavi hipernatriemija in hiperkloremična metabolna acidoza. Velike količine infundiranega RL pa prispevajo k respiratorni alkalozii (Takil, et al, 2002).

Od koloidov se trenutno največ uporabljajo raztopine HES-a 3. generacije (130/0.4), ki naj ne bi imele negativnega vpliva na koagulacijo in ledvično funkcijo (Voluven). Dovoljena je tudi uporaba večjih odmerkov (do 50 - 70 ml/kg telesne teže) (Kozek - Langenecker, 2005). Zaradi možne preobremenitve z natrijem in klorom (hiperkloremična metabolna acidoza) se uveljavljajo nove raztopine HES 130/0.4, ki so pripravljene v raztopini, ki je bolj prilagojena sestavi plazmi (Volulyte) (Jungheinrich et al, 2002; Vlahović, 2009).

Glavna težava pri koloidih je, da v primeru okvare žilnega endotela prehajajo v zunajžilni prostor (»capillary leak syndrome«). S tem povečajo koloidno osmotski tlak v medceličnem prostoru, kar še dodatno pritegne tekočino iz žilnega prostora in povzroči periferni edem in s tem moteno oksigenacijo tkiv. Vendar pa je v zgodnjem obdobju hemoragičnega šoka integriteta kapilarnega endotela ohranjena, zato naj bi bila uporaba koloidov varna. Celo v napredovalem obdobju hemoragičnega šoka naj bi uporaba HES 130/0.4 ublažila sistemsko puščanje kapilar (Gradišek, Grošelj Grenc, Kremžar, 2009; Hoffmann, Vollmar, Laschke, 2002).

Nedavne raziskave dokazujejo, da s tekočinsko terapijo lahko vplivamo na sistemski vnetni odziv, ki se sproži po ponovni prekrvavitvi prej neprekravljenih področij. Medtem ko veliki odmerki kristaloidov delujejo provnetno, saj okrepijo vnetni citokinski odgovor, pa naj bi hipertonične raztopine in novejši koloidi delovali protivnetno (Hoffmann, et al, 2002).

Pri tekočinski terapiji poškodovancev so kontraindicirane hipotonične raztopine, npr. 5% glukoza (glukozo dajemo samo pri dokazani hipoglikemiji). Hipotonične raztopine difundirajo tako v ekstracelularni kot v intracelularni prostor, v žilnem prostoru ostane le majhen del infundirane tekočine. Poleg tega z vstopanjem v celice povzročajo njihovo nabrekanje, kar je zlasti nevarno pri poškodbi glave, saj vodi v povišanje intrakranialnega pritiska in slabšanje nevrološkega izhoda poškodovanca (Driscoll, Gwinnut, 2008).

Hipertonične raztopine povzročijo premik intersticijske tekočine v žilni prostor, ugodno vplivajo na vnetni odgovor organizma in imajo pozitiven ionotropni učinek na srčno mišico. Zaradi osmotskega učinka zmanjšujejo znotrajlobanjski tlak pri hudih poškodbah glave (Grošelj Grenc, Gradišek, 2009; Gradišek, Grošelj Grenc, Kremžar, 2009). Za doseganje hemodinamskega učinka je potreben le majhen volumen tekočine (4 ml/kg telesne teže), je pa učinek kratkotrajen (zato se jih za podaljšanje učinka lahko uporablja s koloidi) (Boldt, 2004). Študije kažejo, da bi lahko hipertonične raztopine ugodno vplivale na pozno umrljivost politravmatiziranih bolnikov, vendar pa so potrebne še nadaljnje raziskave pred široko klinično uporabo (Bulger, Jurkovich, Nathens, 2008).

O količini tekočinske terapije se odločamo glede na odgovor poškodovanca na začetni tekočinski bolusni odmerek, glede na vrsto poškodbe in glede na stanje poškodovanca in njegove pridružene bolezni. Zanesljivih kliničnih kazalcev zadostne napolnjenosti ožilja ni. Na terenu običajno hitrost nadomeščanja in količino tekočin ocenjujemo s krvnim tlakom, kar ni vselej primerno, vendar boljšega kazalca nimamo (Gradišek, Grošelj Grenc, Kremžar, 2009). Ocenjujemo lahko tudi mentalno stanje in znake periferne perfuzije, diureze pa ne (saj je strokovno zelo sporno podaljševati dostopni čas do dokončnega kirurškega posega za zaustavitev notranje krvavitve na račun vstavljanja urinskega katetra na terenu).

Internationa Trauma Life Support (ITLS) smernice

glede tekočinske terapije pri hemoragičnem šoku priporočajo (Fowler, Pepe, Stevens, 2008)

Krvavitev, ki jo lahko kontroliramo (večina poškodb ekstremitet): dajemo boluse kristaloidov po 20 ml/kg in kontroliramo stanje. Tlak lahko dvigujemo do normale (120 mmHg).

Krvavitev, ki je na terenu ne moremo kontrolirati (notranje krvavitve): vzdržujemo permissivno hipotenzijo (vzdrževanje aдекватne periferne perfuzije - sistolični tlak 90 mmHg). Šele po kirurški hemostazi nadomestimo znotrajšilni volumen.

Huda poškodba glave s pridruženim hemoragičnim šokom: vzdržujemo normalen krvni tlak vsaj 120 mmHg (hipotenzija namreč zmanjša možganski perfuzijski tlak, kar dokazano poveča umrljivost) (Bickell, Wall, Pepe, 1994).

Smernice za obravnavo poškodovancev ERC (European Resuscitation Council), ki tudi veljajo v našem prostoru, so praktično enaka. Razlikujejo se le v eni točki: pri penetrantnih torako-abdominalnih poškodbah vzdržujemo nižji sistolični tlak: 70 mmHg (Driscoll, Gwinnut, 2008).

Otrok: bolusi po 10 ml/kg telesne teže do skupno 40 ml/kg telesne teže (po vsakem bolusu preverjamo učinek) (Roškar, Čretnik, 2006).

V vseh smernicah (ITLS, ERC) pa velja isto pravilo: **Pri krvavitvah, ki jih na terenu ne moremo kontrolirati, dostopnega časa do bolnišnice ne smemo podaljševati na račun dajanja tekočin!** (Driscoll, Gwinnut, 2008; Fowler, Pepe, Stevens, 2008).

Literatura

1. Adnet F, Lapostolle F, Ricard-Hibon A, Carli P, Goldstein P. Intubating trauma patients before reaching hospital-revised. Crit Care 2001 Dec;5(6):290-1.
2. Bickell WH, Wall MJ, Pepe PE e tal. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. N Engl J Med. 1994;27;331.
3. Boldt. Fluid choice for resuscitation of the trauma patient: a review of the physiological, pharmacological and clinical evidence. Can J Anaesth 2004; 51:500-13.
4. Bulger EM, Jurkovich GJ, Nathens AB, e tal. Hypertonic resuscitation of hypovolemic shock after blunt trauma: a randomized controlled trial. Arch Surg 2008; 143: 139-48.
5. Driscoll P, Gwinnut C, et al. European Trauma Course Manual. European Resuscitation Council; 2008
6. Elm E, Schoettker P, Henzi I, Osterwalder J, Walder B. Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: sistematic review of current evidence. Br J Anaesth. 2009 Sep; 103(3):371-86.
7. Fowler RL, Pepe EP, Stevens JT. Shock Evaluation and Management. In: Campbell JE. International Trauma Life Support. Pearson Education Inc. New Jersey 2008: 118-135.
8. Gradišek P, Grošelj Grenc M, Kremžar B. Tekočinsko zdravljenje pri urgentnih stanjih-kaj, kdaj in koliko? In: Gričar M, Vajd R. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Šestnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2009: 220-5.
9. Grošelj Grenc M, Gradišek P. Kristaloidi. In: Gričar M, Vajd R. Urgentna medicina: izbrana poglavja. Šestnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2009: 216-19.
10. Hastings D. Fluid Resuscitation Skills. In: Campbell JE. International Trauma Life Support. Pearson Education Inc. New Jersey 2008.

11. Hoffmann JN, Vollmar B, Laschke MW e tal. Hydroxyethyl starch (130 kD), but not crystalloid volume support, improves microcirculation during normotensive endotoxemia. *Anesthesiology*. 2002 Aug; 97(2):460-70.
12. Jungheinrich C, Scharpf R, Wargenau M e tal. The pharmacokinetics and tolerability of an intravenous infusion of the new hydroxyethyl starch 130/0.4 (6%, 500 ml) in mild-to-severe renal impairment. *Anesth Analg* 2002;95(3):544-51.
13. Kozek-Langenecker SA. Effects of hydroxyethyl starch solutions on hemostasis. *Anesthesiology*. 2005 Sept;103(3):654-60.
14. Perel P, Roberts I. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2007: 17; 4.
15. Schortgen F, Deye N, Brochard L; CRYCO Study Group. Preferred plasma volume expanders for critically ill patients: results of an international survey. *Intensive Care Med* 2004; 30 (12): 2222-9.
16. Stockinger ZT, McSwain NE Jr. Prehospital endotracheal intubation for trauma does not improve survival over bag-valve-mask ventilation. *J Trauma*. 2004 Mar;56(3):531-6.
17. Takil A, Eti Z, Yilmaz Gogus F. Early postoperative respiratory acidosis after large intravascular volume infusion of lactated ringer's solution during major spine surgery. *Anesth Analg* 2002; 95: 294-8.
18. Vlahović D. Nadomeščanje tekočin-sodobni pogledi in dileme. In: Gričar M, Vajd R. *Urgentna medicina: izbrana poglavja. Šestnajsti mednarodni simpozij o urgentni medicini*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 2009: 210-15.

KRITERIJI ZA PADEC NA PRAKTIČNEM DELU IZPITA

Kandidat pade na praktičnem preverjanju znanja če:

1. Ne preveri varnosti na prizorišču;
2. Ogovori poškodovanca brez ročnega varovanja vratne hrbtenice;
3. Ne aplicira kisik najkasneje do konca začetne ocene stanja poškodovanca;
4. Obrača poškodovanca brez ročnega varovanja vratne hrbtenice;
5. Ne namesti vratne opornice pred obračanjem;
6. Kot vodja spusti napačno roko (na rami) pri pregledu hrbta;
7. Obrača v osi poškodovanca, ki leži na hrbtu pri poškodbah medenice in/ali obeh stegnic in/ali nevroloških izpadih;
8. Ne vzame SAMPLE anamneze (tudi pri sekundarnem pregledu je ni!);
9. Pri pregledu poškodovanca preskoči cel sklop telesa (npr. toraks ali celo začetno oceno stanja);
10. Spregleda veliko krvavitev;
11. Ne spozna in ne razreši tenzijskega pnevmotoraksa.

Vse ostale pomembne zadeve kandidati izveste v sklopu predavanj in učnih delavnic na samem tečaju!