

Pregledni članek / Review article

## PRISTOP K HUDO POŠKODOVANEMU OTROKU DEALING WITH A CHILD WITH SEVERE TRAUMA

P. Najdenov

*Otroški oddelek, Splošna bolnišnica Jesenice, Jesenice, Slovenija.*

### IZVLEČEK

Poškodbe so najpogostejši razlog smrtnosti otrok po vstopu v šolo. Največkrat so posledica prometne ali športne nesreče. Zaradi anatomskih in fizioloških posebnosti imajo poškodbe pri otrocih drugačne značilnosti kot pri odraslih. Pri obravnavi moramo upoštevati obsežnost, vrsto in jakost poškodbe. Ob prvem stiku moramo obvezno prepoznati življenje ogrožajoča stanja in krvavitve, nato pa nadaljujemo s strukturiranim prvim pregledom in stabilizacijo otroka. Pregled izvajamo po zaporedju ABCDE, da ocenimo osnovne življenjske funkcije in poskrbimo za stabilizacijo kritičnih stanj. Pregled in obravnava sta strukturirana, a potekata hkrati. Zelo pomembna sta usklajeno delovanje in komunikacija v timu.

**Ključne besede: poškodbe, otroci, strukturiran pristop.**

### ABSTRACT

Severe trauma is the most common cause of death after early childhood predominantly due to motor vehicle accidents and sports injuries. Because of anatomical and physiological differences, paediatric trauma has unique characteristics. When dealing with childhood trauma, the extent, injury type and severity of the trauma should be considered. At first contact, life-threatening conditions and major haemorrhage should be recognised and treated. The primary survey should be structured and follow the ABCDE protocol. The goals are rapid assessment of vital signs and management of life-threatening conditions. Assessment and treatment should follow the protocol, but should run simultaneously. Established team roles and communication are of great importance.

**Key words: trauma, children, structured approach.**

## UVOD

Poškodbe so najpogostejši vzrok smrti pri otrocih, starejših od 5 let. V letu 2011 je po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (angl. *World Health Organisation*, WHO) zaradi poškodb umrlo več kot 630.000 otrok. (1). Število hudih poškodb in smrti se je v evropski regiji zaradi izboljšanja življenjskih pogojev in številnih preventivnih ukrepov (zakonski predpisi o uporabi varnostnih pasov v avtomobilu, omejitve hitrosti in obvezna uporaba čelade) močno zmanjšalo (2).

Kljub številnim predpisom so najpogostejši vzrok hudih poškodb še vedno prometne nesreče in poškodbe pri igri ali športu. Na podeželju so pogoste tudi poškodbe z delovnimi stroji in kemijske poškodbe. Vzroki poškodb se v različnih starostnih skupinah razlikujejo. Pri otrocih, mlajših od 5 let, se poškodbe največkrat zgodijo v domačem okolju. Ko otrok postane samostojen (tj. samostojno hodi), so pogoste poškodbe na igriščih. V šolskem obdobju prevladujejo prometne nesreče, v katerih so otroci najprej udeleženi kot pešci, kasneje pa kot sovozniki ali vozniki motornih koles.

Poškodbe pri otrocih, starejših od 1–2 leti, so pogostejše pri dečkih kot pri deklicah. Glede na vrsto in vzroke poškodb obstajajo številne razlike: med različnimi socialnimi skupinami ter glede na kraj bivanja, število sorojencev, izobraženost staršev in razvitost zdravstvenega sistema (2).

## KLASIFIKACIJA POŠKODB

Obstajajo številne razvrstitve poškodb pri otrocih, ki opredeljujejo različne dejavnike in mehanizme njihovega nastanka. Triažiranju in klinični uporabnosti je namenjena razvrstitev poškodb po sistemu ATLS (angl. *Advanced Trauma Life Support*), ki jo je oblikovalo Ameriško združenje kirurgov. ATLS opredeljuje:

- **obsežnost poškodbe:** število poškodovanih

regij; lokalna poškodba obsega eno anatomsko področje, ob poškodbah več anatomskih regij govorimo o politravmi oz. multiplih poškodbah;

- **vrsto poškodbe:** topa ali penetrantna poškodba;
- **jakost poškodbe:** opredeljena z mehanizmom poškodbe (nizkoenergijski ali visokoenergijski) in z izsledki kliničnega pregleda (3).

## POSEBNOSTI POŠKODB PRI OTROCIH

Otroci se od odraslih razlikujejo po številnih anatomskih in fizioloških značilnostih, ki jih moramo upoštevati pri obravnavi kritično bolnega ali poškodovanega otroka.

### Anatomske posebnosti

#### Dihalne poti

- Majhna ustna votlina, relativno velik jezik, pogosto povečane tonzile in zamašen nos hitro vodijo v zaporo.
- Oblika glave z velikim zatilnim predelom lahko ob hrbtne legi povzroči fleksijo vratu in s tem zaporo dihalnih poti, lahko pa povzroči tudi nepravilen položaj glave pri poškodbi vratne hrbtenice.
- Glasilke in grlo ležijo višje (v višini drugega vratnega vretenca) in bolj spredaj kot pri odraslih, kar otežuje preglednost pri postopku intubacije. Najožji del dihalnih poti je tik pod glasilkami.

#### Glava

- Do 8. leta starosti je glava nesorazmerno velika glede na velikost telesa, zato prispeva velik delež k izgubljanju toplote.
- Zaradi velikosti glave in elastičnih vezivnih struktur so pri mlajših otroci pogoste poškodbe zgornjih odsekov vratne hrbtenice.
- Ob odprtih mečavah otroci lažje prenašajo zvišan znotrajlobanjski tlak.

### Prsni koš

- Rebra so bolj elastična, zato so poškodbe redke; ker se mehanska sila ob poškodbi lahko prenaša na notranje organe, so pogoste obtolčenine pljuč;
- Ker rebra potekajo bolj vodoravno, ne nudijo zaščite parenhimskim organom v trebušni votlini.

### Fiziološke posebnosti

- Osnovni življenjski znaki: vrednosti fizioloških parametrov se spreminjajo z otrokovo starostjo. Načeloma sta frekvenca srčnega utripa in frekvenca dihanja višji kot pri odraslem, vrednosti krvnega tlaka pa so nižje.
- Presnova: zaradi nesorazmerja med telesno površino in telesno maso so otroci nagnjeni k izgubljanju toplote in nastanku hipotermije.
- Dihanje in ventilacija: frekvenca je višja, dihalni volumen je manjši in tudi funkcionalne rezerve so manjše, zato so otroci bolj občutljivi na motnje v ventilaciji, ki se hitro odražajo z zmanjšanjem zasičenosti krvi s kisikom.
- Cirkulacija: vsako povečanje minutnega volumna srca je v največji meri posledica višje srčne frekvence. Otroci imajo zelo dobre kompenzatorne mehanizme za vzdrževanje krvnega tlaka, zato je pri otrocih hipotenzija zelo pozen in alarmanten znak (4).

## ZAČETNI PRISTOP K POŠKODOVANCU

Ob prvem stiku s poškodovanim otrokom moramo hitro in simultano prepoznati osnovna stanja, ki ogrožajo otroka, opredeliti prednostne naloge in izvesti osnovne postopke stabilizacije. Pristop mora biti strukturiran in učinkovit (5). V klinični praksi pri obravnavi hudo poškodovanega otroka vedno sodeluje več strokovnjakov različnih področij, zato je velikega pomena usklajeno timsko delo. Smiselno je torej, da poskrbimo za predhodno pripravo, razdelimo vloge članov tima oz. področja dela in določimo vodjo tima. Že pred prihodom aktiviramo

tudi druge službe, ki so lahko del obravnave poškodovanega otroka (priprava operacijske dvorane, oddelek za radiologijo, transfuzija, laboratorij itd.).

Strukturiran pristop k poškodovancu je enak kot pristop k drugim kritičnim stanjem, a vključuje določene posebnosti, ki jih zahteva obravnava poškodb (5–8).

1. Kratek orientacijski pregled (angl. *quick look, 5-second round*) je namenjen prepoznavi hudih krvavitev, motenj zavesti in dihanja ter okvirni oceni stanja cirkulacije. Na ta način prepoznamo kritična stanja in morebitno potrebo po oživljanju.
2. Primarni pregled in hkratna oskrba nujnih stanj. Pregled sledi strukturiranemu poteku, ki obravnava vse osnovne življenjske sisteme: A – dihalna pot (angl. *airway*), B – dihanje (angl. *breathing*), C – cirkulacija (angl. *circulation*), D – nevrološka ocena (angl. *disability*), E – celoten pregled (angl. *exposure*). Strukturiran pregled je namenjen prvi prepoznavi in stabilizaciji osnovnih življenjskih funkcij in vključuje tudi osnovne preiskave (rentgensko slikanje, ultrazvočno preiskavo, laboratorijske teste).
3. Sekundarni (natančen) pregled sledi kasneje. Opravimo natančno anamnezo ter pregledamo vse anatomske in funkcionalne regije. Uporabimo dodatne preiskave in postopke, ki so nujni za dokončno oskrbo poškodovanca.

Ob sprejemu hudo poškodovanega otroka v urgentno ambulanto sta bistvenega pomena predvsem prva dva elementa obravnave: kratek orientacijski pregled in prvi pregled.

## PRVI PREGLED POŠKODOVANEGA OTROKA (5–8)

Pregled je namenjen prepoznavi in obravnavi stanj, ki ogrožajo otroka. Pregled je strukturiran (ABC-

DE), a poteka hkrati. Pristop k poškodovanemu otroku in prvi stik z njim vedno potekata »od spre-daj« oz. s področja, ki ga otrok vidi. Otroka ogo-vorimo in ob tem že začetno stabiliziramo vratno hrbtenico.

### A – Dihalne poti

Prvi del pregleda je namenjen pregledu in vzpostavitvi proste dihalne poti in imobilizaciji vratne hrbtenice. Najprej skušamo z otrokom vzpostaviti stik. Če otrok govori ali joka, so dihalne poti proste. Če sodeluje, lahko opravimo osnovni pregled vratne hrbtenice, ki nam pomaga pri odločanju glede kasnejše imobilizacije. Na poškodbo vratne hrbtenice vedno pomislimo ob prisotnosti naslednjih dejavnikov tveganja:

- motnje zavesti (GCS <13);
- visokoenergijska nesreča;
- nevrološki izpadi;
- bolečnost v predelu hrbtenice ali vratu.

Pri motnjah zavesti moramo izključiti prisotnost tujkov (izločki, kri, drugo) in preveriti prehodnost dihalne poti. Za osnovno sprostitev dihalnih poti ob hkratni oskrbi vratne hrbtenice (t. i. stabilizacija *in line*) izvedemo trojni manever, s katerim dvignemo spodnjo čeljust. Pri odstranjevanju tujkov si pomagamo z ustreznimi aspiracijskimi pripomočki. V nadaljnjem postopku lahko za vzdrževanje proste dihalne poti uporabljamo različne pripomočke (ustno/nosno-žrelni tubus, laringealno masko, i-gel). Dihalno pot dokončno oskrbimo z intubacijo.

Vratno hrbtenico imobiliziramo glede na anamnestične podatke in izsledke kliničnega pregleda. Uporabimo lahko vratno opornico (ki jo vse bolj opuščamo) in dodatna imobilizacijska sredstva (univerzalna opora za glavo z dvema stranskima oporama iz trde pene in s fiksacijskimi trakovi), ki preprečujejo stranske premike glave.

### B – Dihanje

Klinična ocena dihanja temelji na izsledkih opa-zovanja dihalnega napora, učinkovitosti dihanja in učinka dihanja na druge organske sisteme.

Pri opazovanju dihanja hkrati iščemo očitne poškod-be na vratu ali prsnem košu, izmerimo frekvenco dihanja ter opazujemo uporabo pomožnih dihalnih mišic in simetričnost premikov prsnega koša ob dihanju. Z avskultacijo lahko ocenimo predihanost in ugotavljamo prisotnost različnih dihalnih fenome-nov. Učinkovitost dihanja opredelimo z merjenjem nasičenosti hemoglobina s kisikom. Učinek nezado-stnega dihanja na druge organe se kaže s motnjami zavesti (neutolažljivim jokom), pospešenim srčnim utripom in spremembami barve kože .

S pregledom prepoznamo oz. posumimo na:

- zaporo dihalnih poti,
- tenzijski pnevmotoraks,
- odprti pnevmotoraks,
- nestabilnost prsnega koša ob večkratnih zlomih reber,
- masivni hematotoraks,
- srčno tamponado.

Osnovni ukrep pri vseh poškodbah na tej točki pre-gleda je dodajanje kisika v vdihanem zraku z ma-kimalnimi pretoki kisika, ki jih dovoljujejo pripo-močki (15 l/min).

Uporabimo masko z rezervoarjem. Ob nezadostnem dihanju poškodovanca aktivno ventiliramo preko maske in balona.

Poleg dodajanja kisika v vdihanem zraku pri ogro-žajočih stanjih poskrbimo še za:

- odstranitev zapore dihalnih poti (točka A);
- tenzijski pnevmotoraks:
  - takojšnja dekompresija z igelno torakocen-tezo ali vstavitvijo torakalnega drena;
  - aktivna podvodna drenaža;

- odprti pnevmotoraks:
  - pokrivanje mesta poškodbe s treh strani,
  - vstavev torakalnega drena;
- nestabilen prsni koš ob večkratnih zlomih reber:
  - morebitna intubacija in ustrezna ventilatorna podpora (ob dihalni ogroženosti);
  - ustrezno protibolečinsko zdravljenje;
- masivni hematotoraks:
  - nadomeščanje tekočin in krvi,
  - torakalna drenaža;
- srčna tamponada:
  - igelna perikardocenteza,
  - urgentna torakotomija.

Opisana stanja moramo čim prej prepoznati in ukrepati že ob prvem pregledu. Številna stanja, ki se kažejo z dihalno ogroženostjo, se lahko razvijejo v naslednjih urah in dneh.

### C – cirkulacija

Za oceno stanja cirkulacije izmerimo frekvenco srčnega utripa in krvni tlak, določimo polnjenost utripa in ocenimo kapilarni povratek.

Pospešen srčni utrip je pri otroku največkrat prvi znak hipovolemije. Pojavi se pospešeno dihanje, lahko tudi motnje zavesti.

Obravnava otroka, ki ga ogroža hipovolemija ob izgubi velike količine krvi, poteka hkrati na različnih ravneh.

- Zaustavljanje krvavitve. Najbolj enostaven je neposreden pritisk na krvaveče mesto v rani. Ob krvavitvah na udih lahko pretisnemo dovodno arterijo ob kost in naredimo ustrezno kompresijsko prevezo. Preveze udov uporabljamo redko. Pogosto se krvavitev ustavi ob ustrezni imobilizaciji.
- Žilni pristop: v čim krajšem času (60–90 sekund) vstavimo dve čim večji intravenski kanili (22–24 G za dojenčke, 18–20 G za večje otroke). Če žilni pristop ne uspe, se poslužimo

intraosalnega pristopa. Ob vzpostavitvi venske poti opravimo tudi osnovne laboratorijske preiskave:

- hemogram;
- določitev krvne skupine, RH, navzkrižni preskus;
- določitev vrednosti krvnega sladkorja in laktata;
- določitev vrednosti jetrnih encimov (povišanje lahko kaže na poškodbo jeter);
- plinsko analizo krvi (lahko vodilo ustrezne oksigenacije).

- Tekočinsko oživljanje. Pri cirkulatorni ogroženosti takoj skličemo kirurško ekipo. Če ne ugotovljamo znakov hemoragičnega šoka, takojšnje intenzivno nadomeščanje tekočin ni potrebno. Z omejenim nadomeščanjem tekočin skušamo ohraniti prvi strdek, ki nastane na mestu krvavitve (angl. *the first clot is the best clot*).

Pri otroku v šoku je potrebno nadomeščanje tekočin s fiziološko raztopino v odmerku 10 ml/kg telesne teže, ki ga lahko ponovimo dvakrat, nato pa uvedemo dajanje sveže zamrznjene plazme in koncentriranih eritrocitov v razmerju 1:1 v odmerku 5 ml/kg telesne teže. Če se stanje kljub dajanju krvnih pripravkov v celokupnem odmerku 20 ml/kg ne stabilizira, dodamo transfuzijo trombocitov z dodatkom kalcijevega klorida v odmerku 0,1 ml/kg.

- Protokol masivne krvavitve: Če se kljub naštetim ukrepom stanje ne stabilizira, dodamo fibrinogen in aktivirani faktor VII (Novoseven®).

Med obravnavo skrbimo za ohranjanje telesne temperature. Ob prisotnosti notranjih krvavitev je nujna čim prejšnja dokončna kirurška oskrba.

### D – Nevrološka ocena

Pregled obsega hitro nevrološko preiskavo za oceno stopnje zavesti (ocena AVPU ali ocena po

Glasgowski lestvici kome (GCS)) ter oceno velikosti in odzivnosti zenic.

Če je ocena zavesti med P – bolečino (angl. *pain*) in U – neodzivnostjo (angl. *unresponsive*), natančno določimo oceno po GCS. Poškodovan otrok z oceno GCS < 8 potrebuje takojšnje ukrepanje, ki obsega:

- ustrezno oksigenacijo (> 95-odstotna nasičenost krvi s kisikom), vzdrževanje vrednosti pCO<sub>2</sub> med 35 mmHg in 38 mmHg;
- zagotovitev dokončne varne dihalne poti (intubacija);
- dvig vzglavja na 30 stopinj;
- vzdrževanje normalnega krvnega tlaka;
- glede na klinično stanje (tj. znake zvišanega znotrajlobanjskega tlaka) uporabo hipertoničnih raztopin:
- manitol v odmerku 0,5–1,0 g/kg ali
- 3 % NaCl v odmerku 2–5ml/kg;
- sedacija, anestezija.

Pri vsakem otroku z oceno GCS < 12 v obravnavo vključimo nevrokirurga, s katerim se dogovorimo glede diagnostičnih preiskav in načina zdravljenja poškodbe.

### E – Izpostava (bolnika povsem slečemo)

Poškodovanca v celoti pregledamo. Z dvema ali tremi pomočniki (odvisno od otrokove velikosti) poškodovanca usklajeno privzdignemo oz. ga obrnemo na bok (angl. *log-roll*) ter pregledamo hrbet in celotno področje hrbtenice. Po končanem pregledu poškodovanca spet usklajeno vrnemo v položaj na hrbtnu.

Pri osnovnem prvem pregledu lahko poleg osnovnih pripomočkov za nadzor življenjskih funkcij uporabimo tudi ultrazvok z aplikacijo FAST (angl. *Focused Assessment with Sonography for Trauma*), ki omogoča iskanje tekočine v hepatorenalnem predelu, lienorenalnem predelu, v mali medenici (Doughlasov prostor ali retrovezikalno pri moškem) in subskifoidnem predelu. Preiskava še ni del rutinskega pregleda pri otrocih.

Primarnemu pregledu in stabilizaciji otroka sledi natančnejši in obsežnejši celotni pregled, ki vključuje tudi odvzem natančne anamneze.

## ZAKLJUČEK

Pristop k poškodovanemu otroku je načrtovan in strukturiran proces. Otroka obravnavajo različni strokovnjaki, zato uspešno delo zahteva tudi tvorno timsko komunikacijo.

Ob prvem stiku s poškodovanim otrokom skušamo prepoznati življenje ogrožajoča stanja. Nadaljnji postopki si sledijo v zaporedju ABCDE. Ocena stanja poteka hkrati s terapevtskimi postopki. Obravnava poškodovanega otroka se sicer pomembno razlikuje od splošnega pristopa k hudo bolnemu otroku, saj moramo poskrbeti za oskrbo vratne hrbtenice ter skrbneje kot pri odraslem oceniti in obravnavati cirkulacijo.

## LITERATURA

1. Dosegljivo na: [http://www.who.int/gho/child\\_health/mortality/en/](http://www.who.int/gho/child_health/mortality/en/)
2. Kyu HH, Stein CE, Boschi Pinto C et al. Causes of death among children aged 5–14 years in the WHO European Region: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Child Adolesc Health* 2018; 5: 321–38.
3. Brazelton T, Gosain A. Classification of trauma in children. Dosegljivo na: <http://www.uptodate.com>
4. Lee KL, Fleisher GF. Trauma management: unique pediatric considerations. Dosegljivo na: <http://www.uptodate.com>
5. Lee KL, Fleisher GF. Trauma management: approach to the unstable child. Dosegljivo na: <http://www.uptodate.com>
6. Samuels M, Wieteska S. Advanced paediatric life support. The practical approach. *ALSG*. 5th. ed: 107–67.

7. Van de Voorde P. European paediatric advanced life support. ERC. 5<sup>th</sup> ed: 149–75.
8. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced trauma life support for doctors. ATLS student course manual. American College of Surgeons. 8<sup>th</sup> ed: 225–47.

**Kontaktna oseba / Contact person:**

Peter Najdenov, dr. med.

Splošna bolnišnica Jesenice

Cesta Maršala Tita 112

SI-4270 Jesenice

Slovenija

E-pošta: peter.najdenov@sb-je.si

**Prispelo/Received: 26. 6. 2018**

**Sprejeto/Accepted: 27. 8. 2018**