

*Dr.sc. Tonisav Antoljak, dr. med.*  
*specijalist kirurg, subspecijalist traumatolog*  
*manager za trauma sustav*  
*NATO manager za masovne nesreće*  
*manager za krizna stanja u zdravstvu SZO*

## **HRVATSKI TRAUMA SUSTAV**

### **1. Uvod**

Trauma sustav je program organiziranog i koordiniranog zbrinjavanja svih ozljeđenika unutar određenog zemljopisnog područja kojim se pruža cjelovita zdravstvena skrb, uključujući kontinuirani nadzor provedbe i prevenciju ozljeđivanja<sup>1</sup>. Prema tome, glavne komponente sustava su: prehospitalna skrb, akutna bolnička skrb, rehabilitacija i javno-zdravstvene mjere<sup>1</sup>. Osnovni je cilj povezati sve komponente trauma sustava putem komunikacijskih i koordinacijskih aktivnosti te stalne evaluacije postignutih rezultata u neprekinuti i čvrsti lanac skrbi nad akutnim ozljeđenima. U našim okolnostima oštre podjele zdravstvenog sustava na prehospitalnu i hospitalnu skrb te potpunu izdvojenost rehabilitacijskog liječenja i preventivnih javno-zdravstvenih postupaka takvo što predstavlja velik organizacijski izazov.

Za razumijevanje sustava ključno je usvojiti četiri odrednice:

- spašavanje ozljeđenikovog života je primarno
- ozljeda nije skup pojedinačnih dijagnoza, već predstavlja kompleksno stanje/bolest koja uzrokuje reakciju cijelog organizma
- zbog svoje kompleksnosti ozljeda zahtijeva multidisciplinarno liječenje
- definitivno liječenje ozljeđenika mora se provoditi u najbližoj kompetentnoj bolnici.

U skladu sa suvremenim iskustvima<sup>1,2,3,4,5</sup>, metodologija stvaranja trauma sustava definirana je kroz pet kategorija:

- reorganizacija znanja zdravstvenih profesionalaca
- organizacija traumatoloških jedinica kao centralne prostorije za prijam svih hitnih ozljeđenika unutar akutnih bolnica
- organizacija trauma centara kroz integraciju kadrovskih i tehničkih kapaciteta akutnih bolnica
- organizacija trauma sustava kroz koordinacijske aktivnosti zdravstvene strukture s nezdravstvenim javnim djelatnostima
- promocija trauma sustava kao stabilnog društvenog mehanizma kojim se osiguravaju najbolji mogući uvjeti liječenja za sve ozljeđenike, što je osobito važno kada se imaju na umu znanstveni dokazi prema kojima ozljede većinom zahvaćaju manje privilegirane društvene slojeve<sup>6,7</sup>.

## 2. Statistički podaci o zbrinjavanju ozljeda u Republici Hrvatskoj – međunarodna usporedba

Ozljede su vodeći uzrok smrti i invalidnosti u dobnoj skupini do 41 godine života<sup>3</sup>, što ima značajni utjecaj na potrošnju zdravstvenih fondova. Još su teže neizravne posljedice po vitalnost i produktivnost cijelog društva zbog ugrožene egzistencije obitelji, izgubljene investicije u školovanje, izgubljene buduće zarade, smanjenih prihoda države zbog gubitka poreznih davanja, pada nataliteta itd.<sup>4,8,9,10,11,12,13,14</sup>. Ozljede su također vodeći uzrok izgubljenih produktivnih godina života uslijed prerane smrti<sup>4,14</sup>.

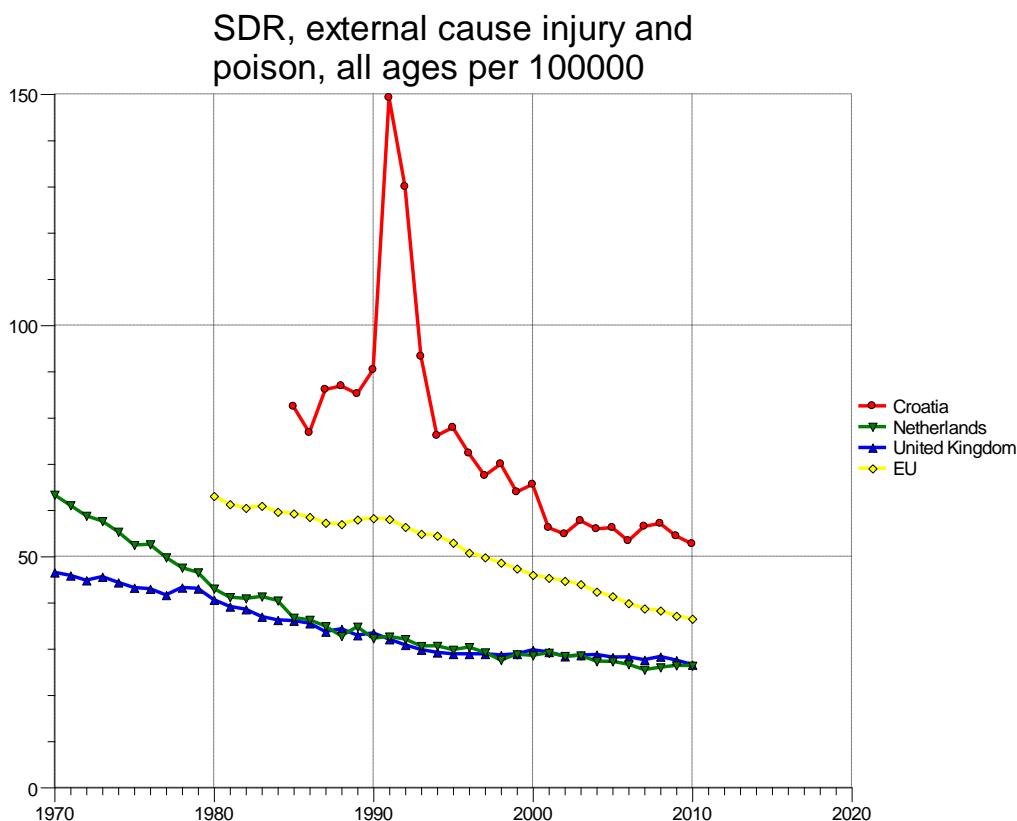
Obzirom da se u našoj zemlji ne vodi sustavna statistika glede privremene ili trajne invalidnosti nakon ozljeđivanja<sup>15</sup>, ukratko ćemo prikazati deskriptivnu analizu mortaliteta. Također ćemo usporediti podatke za Republiku Hrvatsku s prosjekom Europske unije te europskim zemljama koje imaju uređene trauma sustave (npr. Velika Britanija i Nizozemska).

Prema X. reviziji Međunarodne klasifikacije bolesti i srodnih zdravstvenih problema (ICD-10), smrti uslijed vanjskih uzroka ozljeđivanja i trovanja obuhvaćene su oznakama ICD-10: V01-Y89.

**Slika 1.** Standardizirane stope smrtnosti<sup>1</sup> na 100 000 stanovnika uslijed vanjskih uzroka ozljeđivanja i trovanja (ICD-10: V01-Y89) za Republiku Hrvatsku, prosjek EU te europske zemlje s formiranim trauma sustavima (Velika Britanija i Nizozemska)<sup>16</sup>.

---

<sup>1</sup> Standardizirana stopa smrtnosti je dobno-standardizirani udio umrlih na 100 000 stanovnika pri čemu je izračun učinjen po izravnoj metodi i uz prethodnu korekciju stvarne populacijske strukture određene države na europski prosjek



Izuzimajući period Domovinskog rata, Hrvatska se evidentno uklapa u opći trend postupnog smanjenja smrtnosti uslijed vanjskih uzroka ozljeđivanja i trovanja (slika 1). Tome su vjerojatno pridonijele preventivne mjere i tehnička rješenja koja su povećala standarde sigurnosti u životnoj i radnoj sredini. Međutim, opasnost od pogibije uslijed vanjskih uzroka ozljeđivanja i trovanja u Hrvatskoj je tijekom 2010. god. bila za 31% viša od prosjeka Europske unije, a čak dvostruko viša od zemalja s uređenim trauma sustavima (Velika Britanija i Nizozemska). Frapantno zvuči podatak da je samo u dva mirnodopska perioda (1985.-1990. god. i 1996.-2010. god.) u Republici Hrvatskoj smrtno stradalo više od 62 000 osoba uslijed vanjskih uzroka ozljeđivanja i trovanja što čini oko 1.5% pučanstva.

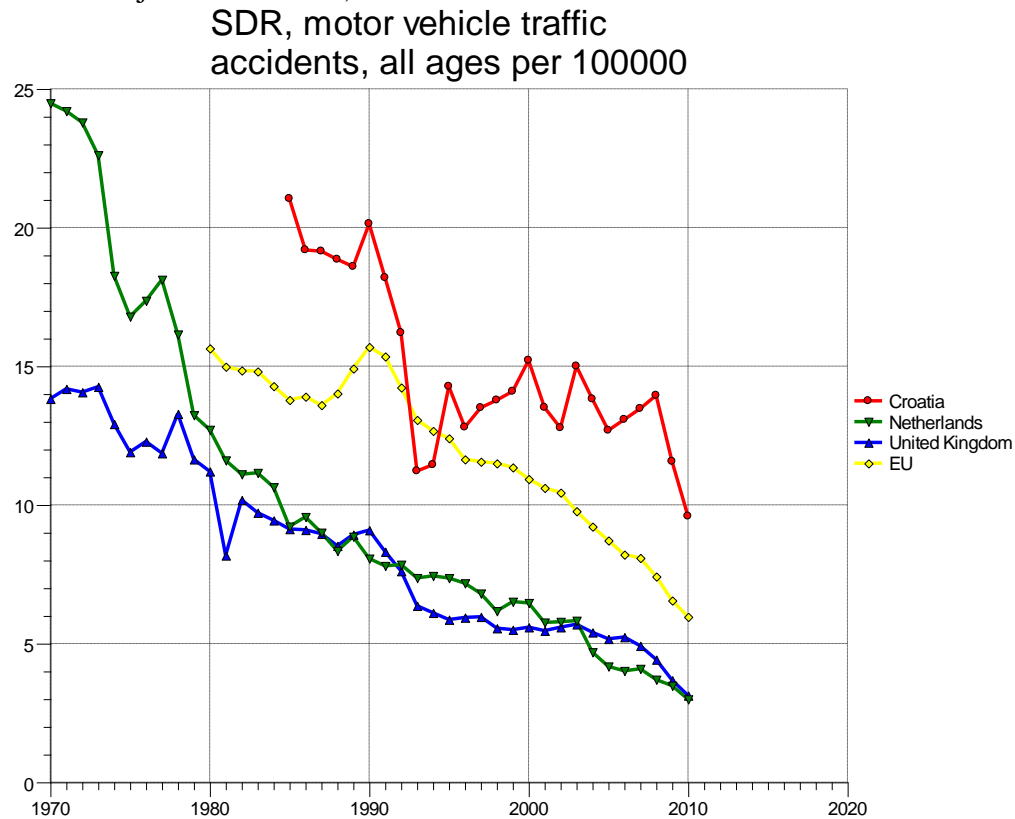
Obračunom po godinama može se ustanoviti slijedeće:

- da je Republika Hrvatska u dva mirnodopska perioda (1985-1990. god. i 1996-2010. god.) bila na razini prosjeka Europske unije, tada bi uslijed ozljeđivanja poginulo 17 700 osoba manje
- da je Republika Hrvatska u dva mirnodopska perioda (1985-1990. god. i 1996-2010. god.) imala uređeni trauma sustav poput Nizozemske ili Velike Britanije, tada bi uslijed ozljeđivanja poginulo 34 224, odnosno 33 836 osoba manje. To je grad približne veličine Vinkovaca ili Siska.

Temelj udruživanja zemalja u Europsku uniju, a tom civilizacijskom krugu nesumnjivo pripada i Hrvatska, bio je i još uvijek jest neometan te siguran protok ljudi, roba i usluga<sup>17,18</sup>. Jedan od indikatora ove sigurnosti je smrtnost u prometnim nesrećama (ICD-10: V02-V04, V09, V12-V14, V19-V79, V82-V87, V89).

Nezadovoljna dosadašnjim stanjem, Europska unija je 2001. god. odlučila da će do 2010. god. prepoloviti broj poginulih u prometnim nesrećama<sup>19</sup>.

**Slika 2.** Standardizirane stope smrtnosti na 100 000 stanovnika u prometnim nesrećama (ICD-10: V02-V04, V09, V12-V14, V19-V79, V82-V87, V89) za Republiku Hrvatsku, prosjek EU te europske zemlje s formiranim trauma sustavima (Velika Britanija i Nizozemska)<sup>16</sup>.



U Republici Hrvatskoj je problem pogibanja u prometnim nesrećama prepoznat još 1994. god. kada je prvi puta donesen Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa<sup>20</sup>. Tada je ocijenjeno da je «...stanje neprihvatljivo i nespojivo s europskim standardima i proklamiranom turističkom orijentacijom naše zemlje». Za nositelja provedbe programa imenovan je MUP RH, a cilj je bio preventivnim djelovanjem policije uz smanjenje i modernizaciju represivnih mjera te edukaciju građana «dovesti Republiku Hrvatsku u srednju i najbrojniju skupinu europskih zemalja prema broju poginulih u odnosu na broj stanovnika»<sup>20</sup>. Prevedeno u jezik brojki, Nacionalnim programom planirano je slijedeće:

- 2003. god. smrtnost od 12/ 100 000 stanovnika
- 2005. god. smrtnost od 11/ 100 000 stanovnika
- 2010. god. smrtnost od 8/ 100 000 stanovnika<sup>20</sup>.

Iz slike 2 se vidi da je standardizirana stopa smrtnosti u prometnim nesrećama za Republiku Hrvatsku iznosila:

- 1994. god. 11.45/ 100 000 stanovnika
- 2003. god. 15/ 100 000 stanovnika

- 2005. god. 12.69/ 100 000 stanovnika
- 2010 god. 9.59/100 000 stanovnika<sup>16</sup>.

Iako svaki preventivni program načelno treba podržati, postavlja se pitanje da li su rezultati mogli biti bolji i što je za očekivati u budućnosti. Naime, najnovijim Nacionalnim programom sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011-2020. zacrtan je ambiciozni cilj da se broj poginulih u prometnim nesrećama prepolovi tijekom slijedećih 10 godina<sup>2</sup>.

Činjenica je da smrtnost na hrvatskim cestama nikada nije bila niža u posljednjih tridesetak godina. Međutim, ta opasnost je još uvijek viša za 40% nego što je prosjek Europske unije, a čak dva puta viša nego u europskim zemljama s uređenim trauma sustavima (Velika Britanija i Nizozemska) (slika 2).

Obračunom po godinama može se ustanoviti slijedeće:

- da je Republika Hrvatska u periodu 1985-2010. god. bila na razini prosjeka Europske unije, tada bi na našim cestama poginulo 4 026 osoba manje
- da je Republika Hrvatska u periodu 1985-2010. god. imala uređeni trauma sustav poput Nizozemske ili Velike Britanije, tada bi na našim cestama poginulo 9 621, odnosno 9 769 osoba manje.

S aspekta organizacije zdravstva osobito su interesantni podaci koje je publicirao MUP RH u seriji biltena o sigurnosti cestovnog prometa<sup>21</sup>. Izvadak za 2009., 2010. i 2011. godinu prikazan je u tablici 1.

<b>Tablica 1. Distribucija pogibija u prometnim nesrećama prema vremenu proteklom od stradavanja<sup>21</sup></b>			
	Na mjestu nesreće	Tijekom transporta	U bolnici
2009.	341	58	149
2010.	258	48	120
2011.	262	35	121

Iz gornje tablice slijedi, a isto vrijedi za zadnjih 15-tak godina, da se udio prehospitalnog mortaliteta uslijed stradavanja u prometnim nesrećama kreće iznad 71%. Taj podatak je alarmantan, jer ukazuje da se naša organizacija hitne medicinske pomoći po učinkovitosti nalazi blizu zemalja s niskim i srednjim prihodima. Primjerice, u afričkoj državi Gani, gdje uopće nema formalne hitne medicinske pomoći, prehospitalni mortalitet uslijed ozljeđivanja iznosi 81%. U Meksiku se kod ozljeđivanja pružaju samo osnovne ambulantne usluge i to većinom po gradovima, a prehospitalni mortalitet iznosi 72%<sup>22</sup>. Zahvaljujući međunarodnim fondacijama, u tijeku su naponi da se situacija u Gani i Meksiku poboljša kroz edukaciju laika (vozača) glede temeljnih vještina pružanja prve pomoći te edukaciju zdravstvenog osoblja kroz međunarodne licencirane tečajeve<sup>23</sup>.

Izoliranim mjerama prevencije, odnosno represije i edukacije, ne može se smanjiti smrtnost uslijed prometnih nesreća, a to potvrđuju inozemna iskustva. Stoga

<sup>2</sup> Prema MUP-ovoj statistici, tijekom 2010. god. je na hrvatskim cestama poginulo 426 osoba

u potpunosti podržavamo stav iz Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa 2011-2012. gdje stoji:

„Za pretpostaviti je da bi jedan dio unesrećenih u prometnim nesrećama koji su umrli na putu do bolnice i tijekom liječenja u bolnici, preživio da je intervencija hitne medicinske službe bila brža i učinkovitija, a kasnija bolnička skrb kvalitetnija.“

Podaci iz literature i mišljenja izneseni od strane medicinske struke na raznim savjetovanjima vezanim za sigurnost cestovnog prometa, ukazuju da bi se s bolje organiziranom izvanbolničkom hitnom medicinskom službom, kao i kvalitetnijim kasnijim liječenjem u bolničkim ustanovama, broj naknadnih smrtnih ishoda mogao smanjiti i za 20 posto. Isto vrijedi i za ishode teške invalidnosti kao posljedice neodgovarajuće medicinske skrbi teško ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama.“

Ova tvrdnja ima dodatnu težinu kada se uzme u obzir projekcija Svjetske zdravstvene organizacije prema kojoj će do 2020. god. prometne nesreće biti treći vodeći uzrok smrtnosti i invalidnosti, i to ispred tako značajnih javno-zdravstvenih problema poput malarije, TBC i AIDS-a<sup>24</sup>.

### 3. Reorganizacija znanja zdravstvenih profesionalaca

*«Kliničko iskustvo je opetovano ponavljanje istih pogrešaka kroz impresivni broj godina sa sve većim i većim samopouzdanjem.»*

*(O'Donnel, 1997)<sup>25</sup>*

Ozljede nastaju nenadano pri čemu istovremeno može biti oštećeno više dijelova tijela ili organskih sustava u raznim kombinacijama te je ljudski život neposredno ugrožen. Zbog svega toga ozljede predstavljaju apsolutno najhitnija stanja u medicini koja zahtijevaju prioritet u liječenju i to od strane uigranog tima<sup>3</sup>.

Zdravstveni djelatnici u Republici Hrvatskoj imaju, bez ikakve sumnje, respektabilnu količinu stručnog znanja, usprkos činjenici da se 50% medicinskih spoznaja mijenja svakih sedam godina. Međutim, ovo je znanje stečeno na individualnoj osnovi i prema osobnim afinitetima, a najvećim dijelom je financirano o vlastitom trošku. Stoga je ono neujednačene kvalitete i vrlo je često fragmentirano. To je sve posljedica nesustavnosti edukacije nakon završetka dodiplomskog studija, usprkos obvezi koja je propisana brojnim podzakonskim aktima. Takvo stanje predstavlja značajnu prepreku u poboljšanju zbrinjavanja hitnih ozlijeđenika.

U skladu sa suvremenim standardima<sup>23,26,27,28,29,30,31</sup>, međunarodno licencirani tečajevi su stožerne aktivnosti u stvaranju svakog trauma sustava. Time se ostvaruju slijedeći prioriteti:

- definiranje obveznog minimuma zajedničkog znanja kod zdravstvenih profesionalaca koji skrbe o hitnim ozlijeđenima
- definiranje jasnih prioriteta u pristupu i liječenju hitnih ozlijeđenika
- uvođenje medicine zasnovane na dokazima (*engl. evidence based medicine*) kao kriterija liječenja hitnih ozlijeđenika

- svladavanje timskog rada
- licenciranje i relicenciranje zdravstvenih profesionalaca koji skrbe o hitnim ozljeđenima.

### 3.1. Tečaj „Advanced Trauma Life Support“ (ATLS)

«ATLS je zlatni standard u edukaciji svih timova koji zbrinjavaju ozljeđenike u Europi»

(European Transport Safety Council, 1999)<sup>27</sup>

ATLS je didaktički temelj oko kojega se razvija trauma sustav<sup>32</sup>. Naime, ozljede su jedina stanja u cijeloj medicini gdje je liječenje važnije od postavljanja konačne dijagnoze<sup>3</sup>. Paradoks je samo prividan, jer je medicina zasnovana na dokazima objasnila uzroke preventabilne smrti kod ozljeda.

#### Tablica 2. ATLS protokol pregleda<sup>3</sup>

- Priprema (prehospitalna, hospitalna)
- Trijaža
- Primarni pregled i resuscitacija (ABCDE)
- Dodatci primarnom pregledu
- Sekundarni pregled (od glave do pete)
- Dodatci sekundarnom pregledu
- Kontinuirani monitoring i evaluacija
- Definitivno zbrinjavanje

Tijekom trodnevnog tečaja ATLS-a učenje je koncipirano na temelju problemski orijentiranih scenarija, a slijedi rigorozna provjera znanja uz izdavanje odgovarajuće potvrde koja je priznata u svim uređenim zemljama svijeta. Cilj je da polaznici usvoje sva potrebna znanja i vještine iz precizno razrađenog protokola kako bi hitni ozljeđenik preživio, neovisno o društvenoj strukturi zemljopisne regije ili razini zdravstvene ustanove<sup>3</sup> (tablica 2).

Poželjno je da sudionici tečaja budu liječnici svih kirurških struka, anesteziolozi i liječnici hitne medicine, dok medicinske sestre mogu prisustvovati, ali nemaju pravo polaganja ispita.

Vlasnik ATLS-a je Američko kirurško društvo koje je propisalo proceduru po kojoj se tečaj može izvesti u druge zemlje izvan SAD. Najvažniji zahtjevi su da «...razvoj ATLS programa unutar određene zemlje mora biti pod patronatom odgovarajuće kirurške organizacije<sup>33</sup>» te «da ATLS ne može biti pod patronatom ministarstva zdravstva, medicinskog fakulteta, bolnice ili skupine pojedinaca<sup>33</sup>».

Od prvih početaka iz 1978. god. u SAD, ATLS je razvio podružnice u Kanadi i zemljama Južne Amerike. U Europi se tečaj održava u: Velikoj Britaniji (1988.), Irskoj (1991.), Grčkoj (1993.), Italiji (1994.), Nizozemskoj (1995.), Švedskoj (1996.), Švicarskoj (1998.), Danskoj (1998.), Portugalu (1999.), Španjolskoj (2000.), Njemačkoj (2003.), Litvi (2004.), Norveškoj (2004.), Mađarskoj (2005.) i Sloveniji (2010.). Iako je još prije deset godina posebna komisija EU proglasila tečaj ATLS

„zlatnim standardom u edukaciji svih timova koji zbrinjavaju ozljeđeničke u Europi“<sup>27</sup>, on još ne postoji u našoj zemlji, dominantno zbog financijskih razloga.

Godišnje se u svijetu održi 1300 – 1400 tečajeva.

### 3.2. Tečaj „International Trauma Life Support“ (ITLS)

ITLS je utemeljen 1982. god. pod imenom Basic Trauma Life Support (BTLS) kao prvi tečaj za prehospitalno zbrinjavanje ozljeđeničke. Razlog njegova nastanka je bio što ATLS ne udovoljava svim specifičnostima rada u vanbolničkim uvjetima. Od regionalnog tečaja ITLS je izrastao u jaku međunarodnu organizaciju koja broji 85 podružnica diljem svijeta, a do danas ga je završilo oko 350 000 polaznika<sup>34</sup>. Naziv BTLS je 2005. god. promijenjen u ITLS.

Inicijalno je tečaj bio zamišljen kao jedinstveni sustav edukacije za sve zdravstvene djelatnike koji pružaju pomoć na mjestu nesreće (ITLS Advanced). Tijekom trodnevnog rada glavni cilj je usvojiti sva potrebna znanja i vještine pomoću kojih će se otkloniti posljedice ozljeda koje neposredno ugrožavaju život u prehospitalnim uvjetima (tzv. neodgodivo hitna i hitna stanja). U tu svrhu ustrojen je protokol pregleda koji je prikazan na slici 3.

**Slika 3.** ITLS Advanced protokol pregleda<sup>35</sup>



Također su razrađeni posebni tečajevi za druge ovlaštene osobe koje prve dolaze na mjesto nesreće, poput policajaca i vatrogasaca (ITLS Basic i ITLS Access), ITLS tečaj za vojne potrebe (Military Edition) te pedijatrijski ITLS.

U Republici Hrvatskoj je ITLS Advanced tečaj prvi puta održan 2004. god. u organizaciji Hrvatske gorske službe spašavanja, a pod mentorstvom instruktora iz Poljske. 29. travnja 2008. god. Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja je dodijeljena samostalna podružnica – ITLS Hrvatska, čime smo dobili licencu za provođenje certificiranih osnovnih, naprednih i pedijatrijskih ITLS tečajeva za Republiku Hrvatsku.



Tečaj je namijenjen bolničkim i vanbolničkim liječnicima te srednjem medicinskom kadru. U našoj zemlji ITLS je do sada uspješno završilo preko 2000 polaznika.

#### 4. Traumatološka jedinica za prijam hitnih ozljeđenika

Traumatološka jedinica (*engl. trauma unit*) je jedina prostorija za prijam svih hitnih ozljeđenika u bolnici. Prostorno ona može biti sastavni dio odjela za centralni hitni prijam ili posebno organizirana cjelina u slučaju kada postoji tzv. trosmjerni hitni prijam<sup>3</sup>. Koja god varijanta bila, gabariti traumatološke jedinice su točno definirani i u njima se zbrinjavaju isključivo hitni ozljeđenici<sup>5</sup>.

Smisao rada zdravstvenog osoblja u traumatološkoj jedinici je rješavanje neodgodivo hitnih i hitnih stanja u ozljeđenika prema prioritetima sve dok se ne postave definitivne dijagnoze, odnosno dok se ozljeđenik ne transportira u operacijsku dvoranu, jedinicu intenzivnog liječenja ili na bolnički odjel. Prema tome, traumatološka jedinica nije prostorija za opservaciju, nema vlastitog operacijskog programa niti vlastitih pacijenata, a cilj je da se što prije isprazni kako bi se omogućio prijam drugih ozljeđenika!

Kod opremanja traumatološke jedinice ključni kriteriji moraju biti funkcionalnost, jednostavnost i preglednost. Zbog hitnosti ozljeda sva potrebna oprema treba biti na dohvata ruke kako se ne bi gubilo dragocjeno vrijeme u nepotrebnom traženju. Sofisticirani, a samim time i osjetljivi uređaji ovdje nemaju mjesta! Popis opreme za traumatološku jedinicu definiran je ATLS protokolom<sup>3</sup>.

Stvaranje trauma timova je znatno teža zadaća od opremanja traumatološke jedinice<sup>5</sup>. Neka od obilježja timskog rada su: predanost zajedničkom cilju, komplementarna znanja i vještine, međusobno povjerenje i pravovremeno ispunjavanje dogovorenih zadaća. Završavanje tečaja ATLS je preduvjet za početak timskog rada u traumatološkoj jedinici.

Trauma tim je multidisciplinarna, educirana i organizirana skupina zdravstvenih profesionalaca koja skrbi o hitnim ozljeđenima unutar traumatološke jedinice<sup>36</sup>. Sastoji se od: kvalificiranih<sup>4</sup> liječnika, kvalificiranih medicinskih sestara te dodatnog osoblja. Svi oni moraju na sebe preuzeti odgovornost definitivnog zbrinjavanja ozljeđenika, a to nadilazi uobičajene postupke poput postavljanja dijagnoze te inicijalne stabilizacije vitalnih parametara<sup>37</sup>.

Prema ATLS protokolu funkcioniranje trauma tima nadzire nominirani vođa koji može biti: specijalist hitne medicine, anesteziolog ili kirurg (opći kirurg, traumatolog, neurokirurg...)<sup>27</sup>. On je «dirigent» orkestra koji jedini ima punu odgovornost i sve ovlasti. Njegove neposredne zadaće su: prikupljanje podataka od prehospitane službe, određivanje prioriteta u dijagnostici i liječenju neodgodivo hitnih i hitnih stanja u ozljeđenika, interpretacija svih podataka o pacijentu,

<sup>3</sup> U tom slučaju se odjel za hitni prijam u bolnici sastoji od: jedinice za interne bolesti, jedinice za pedijatrijske pacijente i adultne traumatološke jedinice.

<sup>4</sup> Pojam kvalifikacije u SAD označava posjedovanje licence koju je izdalo odgovarajuće stručno udruženje (npr. Američko udruženje specijalista) ili sposobnost liječnika da adekvatno dokumentira tražene akreditacije pred bolničkim stručnim tijelom<sup>36</sup>.

koordinacija unutarbolničkog transfera ozljeđenika u dogovoru s konzultantima odgovarajućih specijalnosti te primarna trijaža u slučaju masovnih nesreća. Prema europskim kriterijima, vođa trauma tima mora imati ovjereno iskustvo u zbrinjavanju 50 teških ozljeđenika u trauma centrima I. i II. kategorije<sup>27</sup>.

Za cjelokupnu organizaciju rada unutar traumatološke jedinice odgovoran je njezin pročelnik (*engl. trauma director*). Po svim međunarodnim spoznajama, to mjesto mora biti rezervirano za kirurga koji je potpuno posvećen zbrinjavanju hitnih ozljeđenika (*engl. dedication & committment*)<sup>5,27,36,38</sup>. Njegove zadaće su:

- imenovanje i razrješenje vođa i svih drugih članova trauma tima
- razvijanje bolničkih protokola
- određivanje opskrbe opremom za traumatološku jedinicu
- razvijanje suradnje sa sestrinskom strukom i zdravstvenom administracijom u cilju rješavanja potreba ozljeđenika
- osiguravanje neometanog intrahospitalnog i interhospitalnog transfera svih ozljeđenika
- kontinuirana evaluacija intrahospitalnog zbrinjavanja hitnih ozljeđenika
- koordinacija rada s prehospitarnom službom
- imenovanje predstavnika konzultantskih struka
- razvoj programa prevencije nasilja u obitelji te programa protiv zanemarivanja i zlostavljanja djece i starijih osoba
- uklanjanje uočenih pogrešaka<sup>36</sup>.

Pročelnik traumatološke jedinice hijerarhijski je odgovoran izravno ravnatelju bolnice<sup>5</sup>.

## **5. Kategorizacija i akreditacija trauma centara**

“Unutarnja organizacija bolnica je također šarolika, nerijetko ovisna o utjecajima, više subjektivnog nego objektivnog karaktera.”

“Nakon pilot testiranja, uvest će se u sve bolničke ustanove i instrumentalizacija akreditacije, čija je osnovna namjena provjeravanje da li bolnička ustanova, odnosno svaki njezin odjel zadovoljava "standarde ustroja i normative postupaka i ponašanja". Navedeno će biti potrebno da bi mogla dobiti ovjeru (certifikat) od organa uprave nadležnog za poslove zdravstva kojom se potvrđuje da je ustanova ovlaštena i osposobljena za obavljanje pojedine medicinske djelatnosti.”

“...Pri tom se mora voditi računa da se takve bolnice tretiraju kao tercijarne, ali ne zbog toga što su akreditirane kao klinike i kliničke bolnice, već zbog svog sastava, sadržaja svog rada, visoke kvalitete stručnih djelatnika te bavljenja zdravstvenim radom s tim da se svi ti čimbenici moraju sagledavati i uvažavati. U protivnom, ukoliko takve ustanove pokazuju veliku različitost u kvaliteti rada, dolazi do neuravnotežene razine kvalitete "produkata" koje visoke medicinske škole proizvode u tim ustanovama.”

(Izvatci iz Nacionalne strategije zdravstva 2006.-2011.)<sup>39</sup>

Formiranjem traumatološke jedinice tek počinje proces stvaranja trauma centra<sup>5</sup>. Naime, trauma centri su akreditirane akutne bolnice u kojima hitni ozljeđenici imaju prioritet. Pri tome se u praksi ostvaruje princip intrahospitalne integracije medicinskih struka u svrhu optimalnog zbrinjavanja hitnih ozljeđenika uz fleksibilnost u mobilizaciji pričuvnog medicinskog osoblja (liječnika i medicinskih sestara), osobito tijekom masovnih nesreća. Najvažnije je istaknuti da za to ne treba graditi posebne, nove bolnice, već postojeće kapacitete reorganizirati na temeljima ranije organiziranog znanja prema ATLS standardima.

Temeljna ideja trauma sustava je da teški ozljeđenici (ISS>16; smrtnost veća od 10%<sup>40</sup>) budu trijažirani do najbliže *kompetente* bolnice<sup>41</sup>, jer bolnica koja je samo najbliža ne mora ujedno biti i kompetentna po pitanju kadrovskih i drugih resursa za određenu vrstu ozljede<sup>27</sup>. Studije o potencijalno preventabilnom mortalitetu i morbiditetu potpuno opravdavaju takvu postavku<sup>42,43,44,45,46,47,48</sup>, te je uvedena kategorizacija trauma centara.

Trauma centri I. kategorije su krovne institucije svakog trauma sustava. To su akreditirane akutne bolnice koje su u svakom trenutku sposobne zbrinuti sve ozljeđenike unutar određene zemljopisne regije pružajući im cjelovitu zdravstvenu skrb. Međutim, njihova uloga ne završava samo na cjelovitom, koordiniranom i učinkovitom zbrinjavanju hitnih ozljeđenika, već uključuje i niz drugih aktivnosti poput: kontinuirane edukacije medicinskog osoblja, istraživanja mehanizama nastanka ozljeda, razvoja sustava kontrole i prevencije ozljeda, razvoja trauma registra te razvoja sustava poboljšanja kvalitete (*engl. quality improvement*)<sup>49,50</sup>. Takav trauma centar ima obvezu uspostaviti suradnju i dobru komunikaciju s drugim regionalnim bolnicama unutar zemljopisne regije, dogovoriti kriterije u svezi primarnog transporta ozljeđenika do bolnica različitih kategorija (*engl. bypass agreements*) te kriterije za međubolničke (sekundarne) transfere<sup>49,50</sup>. Jedna od zadaća trauma centra I. kategorije također je koordinacija intervencija u prostoru uz suradnju s institucijama javnog zdravstva, medicinom rada, vatrogasnim postrojbama i MUP-om (medijske kampanje u svezi vožnje u pijanom stanju, uzimanja droga, vezivanja sigurnosnim pojasom, nošenja zaštitne kacige kod motorista, detekcije i uklanjanja «crnih točaka» u prometu, zaštita na radu itd.).

U planu Europske unije je stvaranje mreže trauma centara I kategorije duž glavnih prometnih koridora kako bi se povećala osobna sigurnost putnika. Za sada bi svaki od trauma centara trebao obuhvaćati populaciju do milijun ljudi, što znači da bi se u njemu godišnje liječilo 150-180 ozljeđenika s ISS $\geq$ 16<sup>27</sup>. Ostali kriteriji za nominaciju definirani su samo kao minimalni te su prikazani na tablici 3.

**Tablica 3.** Kriteriji Europske Unije za akreditaciju trauma centara<sup>27</sup>.

---

**24-satno dežurstvo**

- hitna medicina
- anesteziologija
- opća kirurgija, uključujući mogućnost postavljanja vanjskog fiksatora na zdjelicu
- mobilni rtg uređaj unutar traumatološke jedinice
- druga dijagnostička oprema poput CT-a treba biti smještena u blizini traumatološke jedinice

**Dostupni unutar 20 min.****A. Neophodno**

- anesteziologija (2. tim)
- opća kirurgija (2. tim)
- neurokirurgija
- koštano-zglobna kirurgija
- maksilofacijalna kirurgija
- intervencijska radiologija

**B. Poželjno**

- pedijatrijska kirurgija
- vaskularna kirurgija
- urološka kirurgija
- plastična kirurgija
- torakalna kirurgija

**Dodatna oprema 24 h dnevno**

- konvencionalni rtg i UZV
- CT
- operacijska dvorana s osobljem
- klinički laboratorij
- banka krvi s odgovarajućom pohranom
- rehabilitacijski tim za akutnu fazu nakon ozljede

U SAD je kriterije za akreditaciju trauma centara u četiri kategorije propisalo Američko kirurško društvo<sup>38</sup>, dok akreditacijski proces provodi nevladina, neprofitna organizacija Joint Commission On Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO).

Trauma centri I. kategorije su krovne institucije koje pružaju cjelovitu i kontinuiranu zdravstvenu uslugu ozljeđenima, te su zaduženi za prevenciju, edukaciju i istraživanja (tablica 4). Očekuje se da imaju barem 1 200 hospitaliziranih ozljeđenika godišnje, od toga minimalno 240 ozljeđenika s  $ISS \geq 16$ , odnosno 35 ozljeđenika s  $ISS \geq 16$  po kirurgu godišnje<sup>38</sup>.

Iako definitivno zbrinjavaju većinu ozljeđenika, trauma centri II. kategorije nemaju mogućnost tako svestranog i cjelovitog liječenja te se oslanjaju na konzultantske usluge za specifične struke poput kardijalne kirurgije (tablica 4). Smješteni su u gusto naseljenim područjima i imaju vodeću ulogu u lokalnom razvoju trauma sustava<sup>38</sup>. Pravilo je da jedan trauma centar I. ili II. kategorije obuhvaća populaciju od 350 000 stanovnika.

**Tablica 4.** Kriteriji u Kaliforniji (SAD) za akreditaciju trauma centara I. i II. kategorije<sup>36</sup>.

<b><u>Smjesta dostupni</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• trauma tim</li> <li>• neurokirurg</li> <li>• ginekolog</li> <li>• oftalmolog</li> <li>• ORL ili maksilofacijalni kirurg</li> <li>• koštano-zglobni kirurg</li> <li>• plastični kirurg</li> <li>• urolog</li> <li>• anesteziolog</li> <li>• intenzivista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• radiolog (UZV, angio)</li> <li>• kardiolog</li> <li>• gastroenterolog</li> <li>• hematolog</li> <li>• infektolog</li> <li>• internista</li> <li>• nefrolog</li> <li>• neurolog</li> <li>• pulmolog</li> <li>• patolog</li> </ul>
<b><u>Konzultacije</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opeklina</li> <li>• kardiorakalna kirurgija</li> <li>• pedijatar</li> <li>• replantacijski kirurg</li> <li>• spinalni kirurg</li> </ul>	
<b><u>Dodatni uvjeti</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• centar za opeklina</li> <li>• fizikalna i respiracijska terapija</li> <li>• akutna hemodijaliza</li> <li>• laboratorij</li> <li>• okupacijska terapija</li> <li>• govorna terapija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• socijalna služba</li> <li>• telefonska konzultacija udaljenim liječnicima</li> <li>• preventivni programi</li> <li>• kontinuirana edukacija osoblja</li> <li>• istraživački programi</li> </ul>

U ruralnim područjima SAD obično se nalaze trauma centri III. kategorije. Oni provode samo primarno zbrinjavanje ozljeđenika, resuscitaciju, neodgodivo hitne operacije te stabilizaciju pacijenta do transfera u bolnicu više kategorije<sup>38</sup> (tablica 5).

**Tablica 5.** Kriteriji u Kaliforniji (SAD) za akreditaciju trauma centara III. kategorije<sup>36</sup>.

<b><u>Smjesta dostupni</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• trauma tim</li> <li>• opći kirurg</li> <li>• koštano-zglobni kirurg</li> <li>• neurokirurg</li> <li>• anesteziolog</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• radiološki tehničar</li> <li>• laboratorij</li> <li>• transfuzija</li> <li>• telefonska konzultacija udaljenim liječnicima</li> <li>• preventivni programi</li> </ul>

Trauma centri IV. kategorije su zapravo male bolnice ili zdravstvene ispostave u udaljenim područjima SAD. U njima nema kirurga, ali liječnici i ostalo medicinsko osoblje je educirano za postupke prema kriterijima ATLS-a prije transfera ozljeđenika do nadležnog trauma centra I. ili II. kategorije<sup>38</sup> (tablica 6).

**Tablica 6.** Kriteriji u Kaliforniji (SAD) za akreditaciju trauma centara IV. kategorije<sup>36</sup>.

<b><u>Smjesta dostupni</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• trauma tim</li> <li>• radiološki tehničar</li> <li>• laboratorij</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• transfuzija</li> <li>• telefonska konzultacija udaljenim liječnicima</li> <li>• preventijski programi</li> </ul>

Kanadski model<sup>51</sup> je za nas osobito interesantan, jer i tamo kao i kod nas dominiraju ozljede nanosene djelovanjem tupe sile, za razliku od SAD gdje postoji veliki broj penetrirajućih ozljeda. Smjernice i protokol akreditacijskog procesa razradilo je Kanadsko društvo za traumu (tablica 7), ali nominacija bolnica je formalno pod ingerencijom zdravstvenih vlasti.

**Tablica 7.** Kriteriji u Kanadi za akreditaciju trauma centara<sup>51</sup>.

<b><u>Bolnička uprava</u></b>	TTC	DTC	PTC
• pismena obveza o prioritetnosti teških ozljeđenika	O	O	O
• predanost ciljevima trauma sustava	O	O	O
• predočena financijska potpora trauma programu	O	O	P
• edukacija trauma tima, vođe trauma tima i ostalog osoblja	O	O	P
• postojanje bolničkih kreveta za ozljeđenike	O	O	P
• financijska potpora trauma registru	O	O	P
<b><u>24-satno dežurstvo</u></b>			
• operacijska dvorana, laboratorij, rtg, JIL	O	O	-
• vođa trauma tima (dostupan unutar 20 min.)	O	P	P
• opći kirurg (dostupan unutar 20 min.)	O	O	P
• mogućnost «drugog mišljenja» kirurga unutar 30 min.	O	P	-
<b><u>24-satno dežurstvo (kirurške djelatnosti)</u></b>			
• neurokirurg, pedijatrijski kirurg, urolog, vaskularni kirurg, plastični kirurg, torakalni kirurg	O	P	-
• koštano-zglobni kirurg	O	O	-
• kardijalni kirurg, oftalmolog, maksilofacijalni kirurg, ORL	P	-	-
• ginekolog	P	I	-

**24-satno dežurstvo (nekirurške djelatnosti)**

• radiolog	O	O	P
• anesteziolog	O	O	I
• intenzivista, internista	O	O	-
• pedijatar	O	P	-
• gastroenterolog, nefrolog	O	I	-
• kardiolog, pulmolog, hematolog, infektolog, psihijatar, patolog	O	P	-

**Legenda:**

TTC – tercijarni trauma centar	O – obvezno
DTC – županijski (okružni) trauma centar	P – poželjno
PTC – primarni trauma centar	I - izborna

Specifičnost kanadskog modela su tzv. urbani medicinski centri koji zbrinjavaju veliki broj monotraumatiziranih pacijanata, a dominantno se radi o muskuloskeletnim ozljedama<sup>51</sup>.

U formalnom smislu, trauma centar je spreman za akreditaciju kada se imenuje trauma koordinator. To je osobito važna funkcija koja pripada brižno odabranoj i visokoeduciranoj medicinskoj sestri. Prije dvadesetak godina njene zadaće su bile koordinacija i evaluacija pružanja usluga hitnim ozljeđenima unutar bolnice<sup>52</sup>, te je kasnije evoluirala u obvezu prikupljanja podataka, procjenu potrebe za kriznim psihološkim intervencijama kod ozljeđenika i njihovih obitelji, koordinaciju u svezi doniranja organa i provođenja kontinuirane edukacije<sup>53</sup>. Danas je trauma koordinator glavni zagovornik pacijenta pred zdravstvenim sustavom, ključna poveznica između ozljeđenika, njegove obitelji i multidisciplinarnog tima zdravstvenih profesionalaca, administrator sustava te «desna ruka» pročelnika traumatološke jedinice (*engl. trauma director*). Trauma koordinator je zadužen za osiguranje kvalitete i poboljšanje izvedbe trauma tima te opće unaprjeđenje standarda zbrinjavanja ozljeđenika. Obveze su također organizacija tanatoloških sastanaka te sudjelovanje u razradi trauma registra, istraživanjima i preventivnim programima<sup>5,54</sup>.

Čini se da već sama nominacija trauma centara ima povoljne učinke, jer se vjerojatnost preživljenja unutar skupine hospitaliziranih ozljeđenika s ISS>12 povećava za 6%<sup>45</sup>. Na dulje staze, liječenje ozljeđenika u trauma centru smanjuje mortalitet čak za 18%<sup>55</sup>. U svakom slučaju, postići akreditaciju trauma centra nije lagani cilj koji se može ostvariti jednostavnim administrativnim mjerama, već zahtijeva dugotrajni, naporni rad posebno educiranih stručnjaka.

Koji god sustav akreditacije trauma centara prihvatimo u Hrvatskoj, treba imati na umu da se svi nedostaci relativno lako mogu otkloniti, osim eventualne nesklonosti kirurga ili ravnateljstva bolnica prema zbrinjavanju ozljeđenika<sup>56,57</sup>.

## 6. Trauma sustav

Smrti u prometnim nesrećama nastaju u tri vremenska perioda. Unutar nekoliko minuta pogiba 50% osoba uslijed laceracije mozga ili moždanog debla, srca, aorte i drugih velikih krvnih žila. Čak i teorijski, jako mali broj ozljeđenika može biti spašen, prvenstveno zbog težine samih ozljeda. Daljnjih 15% osoba umire 1-4 sata nakon prometne nesreće i to zbog epiduralnog ili subduralnog hematoma, hematopneumotoraksa, rupture slezene, laceracije jetre, prijeloma zdjelice i sličnih ozljeda sa značajnim krvarenjem. U idealnim okolnostima, njih bi se moglo spasiti pomoću resuscitacijskih mjera tijekom transporta do bolnice te hitnog kirurškog liječenja. Konačno, nekoliko dana do nekoliko tjedana od ozljeđivanja umire 35% stradalih, većinom zbog sepse i multiorganskog zatajenja. Izravni utjecaj na intenzitet navedenih komplikacija imaju svi medicinski postupci u prethodnom periodu<sup>3,27</sup>.

Ovakva trimodalna distribucija smrti općenito vrijedi za sve vrste ozljeda<sup>3</sup>, te je bila povod za razmišljanja kako smanjiti preventabilni mortalitet kroz optimalno prehospitalno i hospitalno zbrinjavanje. To je bio idejni početak stvaranja trauma sustava<sup>27</sup>.

Trauma sustav je program organiziranog i koordiniranog zbrinjavanja svih ozljeđenika unutar određenog zemljopisnog područja kojim se pruža cjelovita zdravstvena skrb, uključujući kontinuirani nadzor provedbe i prevenciju ozljeđivanja<sup>1</sup>. Kao što je već navedeno, glavne komponente sustava su: prehospitalna skrb, akutna bolnička skrb, rehabilitacija i javno-zdravstvene mjere<sup>1,27</sup>.

Informacija o stradavanju najčešće dolazi od strane slučajnih prolaznika. Osim dojavljivanja kvalificiranom telefonskom operateru, od njih se očekuje da spriječe dodatnu štetu (npr. gašenjem požara) te održe prohodnost dišnog puta kod ozljeđenika bez svijesti do dolaska zdravstvenih profesionalaca. S tim u svezi treba istaknuti kako nema dokaza ikakve uporabne vrijednosti pribora za prvu pomoć u automobilima, već bi bilo bolje imati rukavice u svrhu osobne zaštite te posebnih pokrivača kojima se sprječava hipotermija ozljeđenika<sup>27</sup>. Europska unija preporuča sustavnu edukaciju laika<sup>27</sup>, a u nas je to znanje dostupno putem tečajeva Basic ITLS-a<sup>34,35</sup>.

Telefonski broj za hitne pozive u skladu s propisima Europske unije (112) kod nas je tek uveden. U sklopu toga bi treba razvijati sustav hitne medicinske dojava sa slijedećim zadaćama:

- određivanje razine hitnoće (telefonska trijaža)
- određivanje razine medicinskog odgovora (npr. zračni ili zemaljski prijevoz, potreba za prisustvom liječnika itd.)
- savjetovanje dojavljivača u svezi održavanja sigurnosti na mjestu nesreće i pružanja prve pomoći
- slanje prvih informacija nadležnoj bolnici<sup>27</sup>.

Za stvaranje učinkovitog sustava hitne medicinske dojava neophodna je kompjutorizacija kako bi hitni pozivi ostvarili prioritet unutar mreže<sup>58</sup>, a odluke operatera bile podržane supervizijom liječnika uz bilježenje svih razgovora. Stoga je potrebno osigurati odgovarajuće tečajeve koji već postoje u inozemstvu te na temelju toga izraditi protokole primanja i distribucije poziva. Iskustva iz Nizozemske,



Norveške i Italije pokazuju da su za obavljanje ovog posla medicinske sestre prikladnije od medicinskih laika<sup>27</sup>.

Europski trend je integracija prehospitalnih timova u bolničku hitnu službu, jer se na taj način povećava kvaliteta medicinskih usluga i smanjuju troškovi<sup>59,60</sup>. To ujedno podrazumijeva posebnu specijalizaciju<sup>59,60</sup>, što je u skladu s postulatima trauma sustava<sup>61</sup>. Iako mogućnost neposrednog sudjelovanja liječnika u prehospitalnoj skrbi za ozljeđenika nije isključena, trauma sustav favorizira izlazak posebno educiranih medicinskih sestara i medicinskih tehničara na mjesto nesreće uz provođenje inicijalnih resuscitacijskih mjera i transport do najbliže kompetentne bolnice<sup>61</sup>. Ovakvo delegiranje ovlasti svakako zahtijeva visoki stupanj dodatne edukacije i preciznu koordinaciju medicinskih postupaka s nadležnim liječnikom u traumatološkoj jedinici<sup>27</sup>.

U tom kontekstu nameće se potreba za revizijom koncepta prehospitalne skrbi. Naime, kod tzv. franko-germanskog modela, a to je do skora bio uzor organizacije hitne službe u Hrvatskoj, postavljena je krilatica «Bolnica dolazi k pacijentu» te je inauguriran pristup «*Stay & play*». Pri tome se u prehospitalnim uvjetima inzistiralo na potpunoj stabilizaciji vitalnih parametara u ozljeđenika i to dovodjenjem što više razine zdravstvenih profesionalaca i što veće količine tehnologije na mjesto nesreće<sup>61</sup>. Na žalost, mortalitetna statistika nije opravdala očekivanja usprkos skupoći sustava.

Trauma sustav se temelji na tzv. anglo-saksonskom modelu, odnosno konceptima «zlatnog sata» i «platinastih 10 minuta»<sup>62</sup> te spoznaji da se definitivno zbrinjavanje ozljeđenika ne može izvršiti na mjestu nesreće, već samo u bolnici s odgovarajućim kadrovskim i logističkim resursima<sup>41,61</sup>. Umjesto «*Stay & play*», ovdje vrijedi krilatica «*Run & play*», što znači da treba maksimalno skratiti prehospitalno vrijeme uz stalno provođenje mjera za održavanje života. Stoga su razvijeni posebni tečajevi koji osposobljavaju za djelovanje u takvim okolnostima, a njihovu vrijednost potvrđuje široka međunarodna prihvaćenost. Od kada je ETSC promovirao ATLS kao optimalni standard zbrinjavanja ozljeđenika u Europi<sup>27</sup>, zemlje poput Njemačke, Norveške, Portugala, Švedske, Švicarske i Mađarske napuštaju franko-germanski model u korist anglo-saksonskoga.

Već je u više navrata istaknuta potreba transporta ozljeđenika do najbliže kompetentne bolnice<sup>41</sup>. Obzirom da se radi o krajnje delikatnom postupku koji potencijalno odlučuje o preživljenju i stupnju invalidnosti ozljeđenika, trijažni protokoli moraju biti jasni, dogovoreni, dostupni i pisani. U nastavku su prikazane indikacije za izravni transport u trauma centar I. kategorije (tablice 8 i 9).

**Tablica 8.** Indikacije za transport ozljeđenika u trauma centar I. kategorije prema «The Study Group On Head Injury»<sup>63</sup>.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma Score (TS) = 13</li> <li>• Otežano izvlačenje iz vozila</li> <li>• Pad s visine iznad 5 m</li> <li>• Teško oštećenje vozila</li> <li>• Ispadanje iz vozila</li> <li>• Prijelom dva proksimalna dijela ekstremiteta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetrantne ozljede</li> <li>• Teške opekline</li> <li>• Pješak ili motorista s tupom ozljedom prsišta ili trbuha ili s 2 prijeloma</li> <li>• Ozljede leđne moždine</li> <li>• Smrtno stradali u istom autu</li> <li>• Nestabilno prsište</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tupa ozljeda prsišta + RR &gt; 35 + TS &lt; 13</li> <li>• Tupa trauma trbuha + TS &lt; 13</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dob: &gt; 70, &lt; 5 god.</li> </ul>
---	---

**Tablica 9.** Indikacije za transport ozljeđenika u trauma centar I. kategorije prema Američkom kirurškom društvu<sup>3</sup>

<b>Obvezan transport u trauma centar</b>	<b>Konzultirati trauma centar</b>
<p><b>1. Vitalni znakovi i stanje svijesti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GCS&lt;14</li> <li>• Frekvencija disanja &lt;10 ili &gt;29</li> <li>• Sistolički tlak &lt;90</li> <li>• RTS (Revised trauma score &lt;11)</li> <li>• PTS (Pediatric trauma score &lt;9)</li> </ul>	<p><b>1. Specifičnosti ozljeđenika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dob &lt;5 ili &gt; 55 godina</li> <li>• Trudnoća</li> <li>• Imunosuprimirani bolesnici</li> <li>• Kronična bolest kardiovaskularnog ili respiracijskog sustava</li> <li>• Inzulin ovisni diabetes mellitus, ciroza jetre, patološka pretilost, koagulopatija</li> </ul>
<p><b>2. Klinički status:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nestabilni prsni koš</li> <li>• Dva ili više prijeloma dugih cjevastih kostiju</li> <li>• Traumatska amputacija proksimalno od ručnog zgloba ili gležnja</li> <li>• Sve penetrantne ozljede glave, prsnog koša, trbuha i ekstremiteta proksimalno od lakta/koljena</li> <li>• Paraliza ekstremiteta</li> <li>• Prijelom zdjelice</li> <li>• Ozljede kombinirane s opeklinama</li> </ul>	<p><b>2. Mehanizam ozljede:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ispadanje putnika iz vozila</li> <li>• Smrt drugog putnika u istome vozilu</li> <li>• Udarac u pješaka (&gt;8 km/h), okretanje vozila</li> <li>• Udar vozila velikom brzinom (&gt;64km/h)</li> <li>• Deformacija vozila (&gt;50 cm)</li> <li>• Deformacija kabine vozila (&gt;30 cm)</li> <li>• Izvlačenje putnika iz vozila koje je trajalo dulje od 20 min</li> <li>• Pad s visine &gt; 6 m</li> <li>• Udes motociklom pri brzini &gt; 32 km/h</li> </ul>

Ozljeda se definira kao kompleksna bolest koja zahtijeva multidisciplinarno liječenje<sup>1</sup>. Stoga trauma sustav integrira rani početak rehabilitacije s ciljem da se smanji broj trajnih invalida, smanji stupanj invalidnosti, poveća broj produktivnih godina života te smanje društveni izdatci u svezi prolongirane brige za ozljeđenika<sup>1,27,41</sup>. U novije vrijeme, osobita pažnja se poklanja psihološkoj podršci pacijentu i njegovoj obitelji nakon stradavanja<sup>27</sup>. Trauma koordinator je ovdje od neprocjenjive važnosti, jer on preuzima na sebe sav organizacijski i administrativni teret pružanja inicijalnog psihološkog suporta i kasnijeg nastavka liječenja ozljeđenika u rehabilitacijskom centru<sup>54</sup>. Njegovim djelovanjem vjerojatno bi se postigla značajna poboljšanja i u našim uvjetima, jer je diskoordinacija u pružanju medicinskih usluga jedna od glavnih europskih slabosti kako su dokazale brojne studije<sup>63,64,65,66</sup>.

Prevenција je četvrti, ali ne manje važan dio modernog trauma sustava<sup>1</sup>. Na žalost, o takvim akcijama građani Hrvatske većinom dobivaju informacije putem medija koji imaju komercijalne interese, a ne želju za stvarnim rješenjem uočenih problema. Posljedica je nekonzistentnost u izvješćima i, nerijetko, unošenje zabune<sup>67,68,69,70,71</sup>. Prehospitalni i hospitalni zdravstveni djelatnici također nemaju jasnih spoznaja o tome kako njihova pasivnost glede prevencije stvara nepotrebne troškove državi i društvu te kako se mogu izboriti za promjene. Zbog izostanka podrške javnosti i struke u nas se i najbolje zamišljeni preventivni planovi doimaju fragmeniranima i diskontinuiranima, a posljedica je njihova slabija učinkovitost.

Postoje dvije razine na kojima se situacija može poboljšati. Primjerice, članice Europske unije su odlučile prepoloviti smrtnost u prometnim nesrećama te je postavljen strateški plan<sup>72</sup>, a potom je usvojen niz obvezujućih dokumenata sa zakonskom snagom koji konkretiziraju akcije<sup>73,74,75</sup>. Povoljni ekonomski učinci se očekuju na području smanjenja brze vožnje u omjeru 5.6-8 : 1, sprječavanja vožnje u pijanom stanju u omjeru 3.8-8 : 1 te vezivanja sigurnosnim remenom u omjeru 10-13 : 1<sup>75</sup>.

Iako nemaju medijsku atraktivnost globalnih rješenja, osobitu pažnju zaslužuju preventivne akcije na lokalnoj razini. Naime, kroz svakodnevni rad «na terenu» mogu se uočiti činjenice koje ne pišu u šturim, službenim bilješkama (ponavljanje mehanizma ozljeđivanja, stradavanja na istim mjestima itd.). Nakon detekcije problema i odabira rješenja, potrebno je locirati institucije (npr. Crveni križ, HAK, MUP, vatrogasne postrojbe) i osobe koje mogu pomoći te skupa s njima razraditi i provesti program mjera<sup>76</sup>. Ograničavanje aktivnosti na nadzor i dokumentiranje neće spasiti nikoga, a mnogi istraživači već su upadali u zamku «izučavanja problema do smrti»<sup>76</sup>. Stoga budući specijalisti hitne medicine trebaju usmjeriti svoj kreativni entuzijazam<sup>1,76</sup> prema identifikaciji čimbenika opasnosti s ciljem da se smanji incidencija (*engl. injury prevention*) ili barem težina ozljeđivanja (*engl. injury control*)<sup>77</sup>. Time se ujedno mogu uštedjeti značajna materijalna sredstva namijenjena liječenju<sup>76</sup>.

Dobar izvor podataka za preventivne akcije sigurno će biti Hrvatski trauma registar. Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi je 3. lipnja 2005. god. odobrilo pilot-projekt «Procjena težine ozljede uporabom ocjenskih ljestvica – Uvođenje Hrvatskog trauma registra» s idejom da se informatički povežu sve bolnice koje se bave traumatologijom. Na žalost, i taj projekt je ugašen zbog administrativne nevoljkosti.

Svakako treba spomenuti kontinuiranu pripravnost trauma sustava za djelovanje u slučaju masovnih nesreća i katastrofa. Bez obzira da li su prirodne ili su izazvane ljudskim aktivnostima, katastrofe su nenadani događaji kod kojih je brojnost ozljeđenika toliko velika da nadilazi lokalne zdravstvene resurse. U takvim situacijama se postavljaju ekstremni zahtjevi na cijelu zajednicu, a osobito na zdravstveni sustav, sposobnosti zdravstvenog osoblja i organizacijsku strukturu<sup>1</sup>.

Prema trijažnim postupcima razlikuju se:

- nesreće s multiplim ozljeđenima kada je cilj identifikacija onih pojedinaca kojima je neposredno ugrožen život<sup>3</sup>

- masovne nesreće koje nadilaze lokalne resurse, a trijaža je usmjerena prema identifikaciji onih žrtava koje imaju najveću vjerojatnost preživljenja<sup>3</sup>. Za takve situacije vrijedi krilatica «Najviše moguće za najveći broj!» (*engl. Greatest good for the greatest number*).

Nakon dovođenja ozljeđenika do bolnice aktivira se tzv. «superstruktura» trauma centra. To podrazumijeva mobilizaciju pričuvnog zdravstvenog osoblja unutar bolnice (liječnici i medicinske sestre koji inače ne sudjeluju u zbrinjavanju ozljeđenika) i od kuće te se aktiviraju posebni protokoli i planovi za slučaj katastrofe. Posebno educirano zdravstveno osoblje za upravljanje katastrofama preuzima koordinaciju lanca medicinskog spašavanja. Njihova krilatica je: «Kaos treba usmjeravati, jer ga se ne može spriječiti!»

Temeljem recentnih spoznaja, u svijetu je razvijena nova doktrina medicinskog odgovora na katastrofe<sup>1</sup>. Ona se može sažeto prikazati u dvije rečenice:

- odgovor na katastrofu najbolje se postiže kroz ekstenziju postojeće strukture trauma sustava
- medicinski zapovjedni centri trebaju biti ingeralni dio stožera za rješavanje katastrofe kako bi se osigurao najbolji mogući učinak u zdravstvenom segmentu.

Konačno, puna vrijednost trauma sustava očituje se u neometanom i pravovremenom transferu ozljeđenika kroz različite zdravstvene komponente<sup>1</sup>. Pri tome valja uvažiti određene regionalne specifičnosti<sup>27,50</sup>, što znači da se modeli ne mogu «slijepo kopirati» po inozemnim uzorima. Isključivo domaći stručnjaci koji već sudjeluju u zbrinjavanju ozljeđenika mogu stvoriti i voditi Hrvatski trauma sustav.

## 7. Učinci i isplativost trauma sustava

Istraživanja su pokazala da je čak 39-85% preventabilnih smrti uslijed ozljeđivanja u prehospitalnim uvjetima uzrokovano opstrukcijom dišnog puta<sup>78</sup>. Međunarodno licencirani tečajevi donose značajno poboljšanje na ovom području te imaju izravni utjecaj na smanjenje mortaliteta<sup>79,80,81</sup>. U velikoj većini slučajeva dovoljno je primijeniti elementarna pravila resuscitacije (ABC), dok su napredne tehnike održavanja dišnog puta rijetko potrebne<sup>78</sup>. Odstupanja od smjernica međunarodno licenciranih tečajeva donose loše rezultate<sup>82</sup>.

Uvođenjem sustavne edukacije za zdravstvene profesionalce u državama s niskim prihodima smanjuje se mortalitet ozljeđenika tijekom transporta za 42%<sup>22,23</sup>, a ukupno u prehospitalnom periodu za 25%<sup>83</sup>.

Završetkom akreditacijskog procesa trauma centra povećava se vjerojatnost preživljenja unutar skupine hospitaliziranih ozljeđenika s ISS>12 za 6%<sup>45</sup>, a na dulje staze za 18%<sup>55</sup>. Međutim, djelovanjem cjelovitog i kvalitetno osmišljenog trauma sustava mortalitet u istoj skupini ozljeđenika smanjuje se 3-6 puta<sup>47,84</sup> tj. sa 52% na 18%<sup>47</sup>, odnosno na 8.6%<sup>84</sup>. Među najteže ozljeđenim pacijentima (ISS>16) zabilježen je pad smrtnosti od 32%, tj. sa 21.6% na 14.7%<sup>85</sup>.

Meta-analize su dokazale da je primjena trauma sustava u visokorazvijenim zemljama smanjila ukupni mortalitet uslijed ozljeđivanja za 15-20%<sup>86,87,88</sup>. Za očekivati je da će ovi postotci u slabije razvijenim zemljama poput Hrvatske biti još viši, a procjene sugeriraju 29%<sup>89</sup>.

S druge strane, samo 5-10% od ukupnog broja ozljeđenika koji su pregledani u bolnici doista treba kadrovske i druge resurse koje nudi trauma centar I. kategorije<sup>90,91</sup>. Usprkos edukaciji zdravstvenog osoblja i kvalitetnim protokolima neizbježni su previdi u trijaži (*engl. under-triage*), a granice njihove tolerancije također iznose 5-10%. Takav minimum neželjenih događaja u prehospitalnom segmentu može se ostvariti samo pod uvjetom precjenjivanja težine ozljeda u drugih pacijenata (*engl. over-triage*) i to u 30-50% slučajeva. Prema tome, 50% «neopravdanih» prijama u trauma centrima I. kategorije smatra se prihvatljivim<sup>41</sup>. Uz to, prosječni troškovi hospitalizacije ozljeđenika su 2-4 puta viši nego za ostale pacijente<sup>1</sup>.

Relativno niski postotak preživljenja ozljeđenika u prehospitalnim uvjetima ima za posljedicu višak posteljnih kapaciteta u bolnicama za traumatološke pacijente. Do sada je taj segment zdravstva predstavljao umjereni trošak iz jednostavnog razloga što pacijenata nije bilo. Uvođenjem trauma sustava povećava se preživljenje u prehospitalnim uvjetima te se povećava iskorištenost postelja do te mjere da ih čak nedostaje. U trendu tzv. «jednodnevne» kirurgije i općeg smanjenja bolničkih kapaciteta, javlja se potreba za sve većim brojem traumatoloških postelja uz eksponencijalni rast troškova. Sve to je dobro poznato iz inozemnih iskustava<sup>92</sup> pa se postavlja pitanje ekonomske opravdanosti trauma sustava u nas.

Po nalogu Europske komisije izrađena je 2003. god. studija o materijalnim gubitcima u prometnim nesrećama za zemlje Europske unije<sup>93</sup>. Statistička vrijednost jednog ljudskog života izgubljenog u prometnoj nesreći procijenjena je na 1 555 000 eura<sup>93</sup>.

Na našim cestama u prometnim nesrećama pogiba oko 500 osoba godišnje što čini ukupni gubitak od 750 milijuna eura. Prevedeno na domaću valutu to je 5.6 milijardi kuna ili 25% ukupnog zdravstvenog proračuna.

Već je spomenuto da formirani trauma sustav smanjuje ukupnu smrtnost uslijed ozljeđivanja barem za 15%<sup>86,87,88</sup>, a kod nas vjerojatno i 29%<sup>89</sup>. To bi značilo 75-145 poginulih na cesti manje nego do sada. Ostavljajući po strani ljudsku patnju, uvođenjem Hrvatskog trauma sustava naši društveni gubitci bi godišnje bili manji za 112 - 217 milijuna eura ili 840 milijuna do 1.6 milijarde kuna, odnosno 4-7% ukupnog zdravstvenog proračuna. U ovoj kalkulaciji nisu uzete u obzir društvene uštede na trajnim (omjer prema poginulima je 3:1<sup>3</sup>) i privremenim invalidnostima (omjer prema poginulima je 90:1<sup>3</sup>) uslijed prometnih nesreća niti drugi mehanizmi stradanja (padovi, ozljede na poslu itd.).

**Hrvatski trauma sustav očito može povisiti vjerojatnost preživljenja naših ozlijeđenih sugrađana i ujedno ostvariti značajnu društvenu uštedu. Međutim, pojedini segmenti trauma sustava se ne mogu pojedinačno «optimizirati» pa sve kliničke i financijske odluke moraju biti planirane isključivo na integralnoj razini<sup>92</sup>.**

## LITERATURA

- 
1. American Trauma Society: Trauma System-Agenda for the Future. 2002.
  2. United Nations, General Assembly, 1 August 2003: Global Road Safety Crisis. Report of the Secretary-General
  3. Advanced trauma life support for doctors. Instructor course manual, 6th ed., American College of Surgeons, Chicago, 1997.
  4. SMARTRISK, Health Canada, Emergency Health Services Branch Ministry of Health: The Economic Burden of Unintentional Injury in Canada, 1998.
  5. Michaelson M: Building a Trauma System-The Rambam Medical Center Experience. Trauma Care 12 (2), Fall 2002.
  6. La Flamme L: Social Inequality in Injury Risks. Knowledge Accumulated and Plans for the Future. Sweden, Karolinska Institutet, 1998.
  7. La Flamme L: Explaining socio-economic differences in injury risk. Injury Control and Safety Promotion 8 (3):149-153, 2001.
  8. Rice DP et al.: Costs of Injury in the United States, A Report to Congress, Institute for Health & Aging. University of California and Injury Prevention Center, The Johns Hopkins University, 1989.
  9. Proctor TD, Coleman V: Slipping, tripping and falling accidents in Great Britain - present and future. Journal of Occupational Accidents 9: 269-285, 1988.
  10. Leamon TB, Murphy PL: Occupational slips and falls: more than a trivial problem. Ergonomics 38 (3): 487-498, 1995.
  11. Miller TR, Galbraith M: Estimating the Costs of Occupational Injury in the United States. Accident Analysis and Prevention 27 (6): 741-747, 1995.
  12. Children's Safety Network: Childhood Injury: Cost & Prevention Facts, CSN, Economics and Insurance Resource Center, Washington, DC, 1996.
  13. Health Canada: National Health Expenditures in Canada 1975-1994. Supply and Services Canada, Ottawa, 1996.
  14. Evans AW: Evaluating Public Transport and Road Safety Measures. Accident Analysis and Prevention 26 (4): 411-428, 1994.
  15. Hrvatski zavod za javno zdravstvo: Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2003. godinu, HZJZ, 2004.
  16. European mortality database, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, Jan 2007.
  17. Consultation Paper On a 3rd Road Safety Action Plan 2002-2010. «A Partnership For Safety». Brussels, 31 May 2001.
  18. Commission of the European Communities: Commission recommendation on enforcement in the field of road safety, Brussels 21.10.2003.
  19. Commission of the European Communities: White paper – European transport policy for 2010: time to decide. Brussels 12.9.2001.
  20. Vlada Republike Hrvatske: Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2001.-2005. god., Zagreb, 22. ožujka 2001.

- 
21. Bilteni o sigurnosti cestovnog prometa. Republika Hrvatska, Ministarstvo unutarnjih poslova, 1995-2011.
  22. Mock CN, Jurkovich GJ, Nii-Amon-Kotei D, Arreola-Risa C, Maier RV: Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *J Trauma* 44: 804-812, 1998.
  23. Mock C: Strengthening Trauma Systems In Developing Countries. *Trauma Surgery*: 39-44, 2000.
  24. Global safety crisis. Report of the Secretary-General. UN General Assembly, 7 Aug 2003.
  25. O'Donnel MA: A sceptic's medical dictionary. BMJ Publishing Group, London, 1997.
  26. Gwinnutt CL, Driscoll PA: Advanced trauma life support. *European Journal of Anesthesiology* 13: 95-101, 1996.
  27. European Transport Safety Council: Reducing the Severity of Road Injuries Through Post Impact Care, Brussels 1999.
  28. Alameda County EMS: Trauma System Plan 2001. County of Alameda, Emergency Medical Services Agency, Health Care Services Agency, A Division of the Department of Public Health, 2002.
  29. Coats TJ, Davies G: Prehospital care for road traffic casualties. *BMJ* 324: 1135-1138, 2002.
  30. WHO: Prehospital Trauma Care Systems, Geneva 2005.
  31. ATLS in Europe ([www.atls.ch/eu](http://www.atls.ch/eu))
  32. European Association for Trauma & Emergency Surgery: European Course of Trauma Care (E.C.T.C.), 2001.
  33. Advanced Trauma Life Support, International Promulgation policy ([www.facs.org/trauma/atls/indeks.html](http://www.facs.org/trauma/atls/indeks.html))
  34. Campbell JE: Basic Trauma Life Support for Paramedics and Other Advanced Providers. Coordinator and Instructor Guide. Paerson Education Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2004.
  35. Campbell JE: Basic Trauma Life Support for Paramedics and Other Advanced Providers. Paerson Education Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2004.
  36. State of California, Emergency Medical Services Authority: Chapter 7. Trauma Care Systems, California, 2003.
  37. Driscoll PA, Vincent CA: Organizing an efficient trauma team. *Injury* 23: 107-110, 1992.
  38. American College of Surgeons: Trauma Programs/Trauma Verification. Chicago, Rev. Oct 31, 2006.
  39. Vlada Republike Hrvatske: Nacionalna strategija zdravstva 2006.-2011., Zagreb, 2006.
  40. Champion HR et al.: The major trauma outcome study: establishing rational norms for trauma care. *J Trauma* 30 (11):1356-65, 1990.
  41. American College of Surgeons, Committee on Trauma: Resources for optimal care of the injured patient. Chicago, The College; 1993.
  42. Cales RH: Trauma mortality in Orange County: the effect of implementation of a regional trauma system. *Ann Emerg Med* 13 (1): 15-24, 1984.
  43. Smith JS, Martin LF, Young WW, Macioce DP: Do trauma centers improve outcome over non-trauma centers: the evaluation of regional trauma care using discharge abstract data and patient management categories. *J Trauma* 30 (12):1533-1538, 1990.

- 
44. Nakayama DK, Copes WS, Sacco W: Differences in trauma care among pediatric and nonpediatric trauma centers. *J Pediatr Surg* 27 (4): 427-431, 1992.
  45. Stewart TC, Lane PL, Stefanits T: An evaluation of patient outcomes before and after trauma center designation using Trauma and Injury Severity Score analysis. *J Trauma* 39 (6): 1036-1040, 1995.
  46. Sampalis JS, Denis R, Frechette R, Brown R, Fleiszer D, Mulder D: Direct transport to tertiary trauma centers versus transfer from lower level facilities: impact on mortality among patients with major trauma. *J Trauma* 43 (2): 288-96, 1997.
  47. Sampalis JS et al.: Trauma care regionalization: a process- outcome evaluation. *J Trauma* 46 (4):565-581, 1999.
  48. Simons R, Eliopoulos V, Laflamme D, Brown DR: Impact on process of trauma care delivery 1 year after the introduction of a trauma program in a provincial trauma center. *J Trauma* 46 (5):811-816, 1999.
  49. West JG, Williams MJ, Trunkey DD, Wolferth CC Jr: Trauma systems: current status — future challenges. *JAMA* 259 (24):3597-600, 1988.
  50. Kortebeek JB: A review of trauma systems using the Calgary model. *Can J Surg* 43: 23-28, 2000.
  51. The Trauma Association of Canada: Trauma System Accreditation Guidelines, March 17, 2003.
  52. McArdle M, Murrin P: Role of the trauma nurse coordinator. *Nurs Clin North Am* 21: 673, 1986.
  53. Price JP: Trauma nurse coordinator. *Crit Care Nurse* 8: 87, 1988.
  54. Gant DI, Price JP, Pollock DA: The Status of the Trauma Coordinator Position: A National Survey. *J Trauma* 40 (5): 816-819, 1996.
  55. Durham R, Pracht E, Orban B, Lottenburg L, Tepas J, Flint L: Evaluation of a mature trauma system. *Ann Surg* 243 (6): 775-783, 2003.
  56. Mitchel FL, Thal ER, Wolferth CC: American College of Surgeons Verification/Consultation Program: analysis of unsuccessful verification reviews. *J Trauma* 37 (4): 557-564, 1994.
  57. Mitchell FL, Wolferth CC: Analysis of American College of Surgeons trauma consultation program. *Arch Surg* 130 (6): 578-583, 1995.
  58. Nicholl JP: The role of helicopters in pre-hospital care. *Prehospital and Immediate Care* 1: 82-90. 1997.
  59. Council of the European Society for Emergency Medicine: Manifesto for Emergency Medicine in Europe. *European Journal of Emergency Medicine* 5 (1): 7-8, 1998.
  60. Council of the European Society for Emergency Medicine: Manifesto for Emergency Medicine in Europe, revision. *European Journal of Emergency Medicine*, 5 (4): 1-2, 1998
  61. Arnold JL: Introduction to International Emergency Medicine, *eMedicine Journal* 2 (9), 2001.
  62. Shoemaker WC et al.: Resuscitation from severe hemorrhage. *Crit Care Med* 24 (2): 12-23, 1996.
  63. The Study Group on Head Injury: Guidelines for minor head injured patients' management in adult age. *Journal of Neuroscience* 40: 11-15, 1996.
  64. Bartlet J et al.: Guidelines for the initial management of head injuries. *British Journal of Neurosurgery* 12: 349-352, 1998.
  65. Bullock R et al.: Guidelines for the management of severe head injury. *Journal of Neurotrauma* 13: 643-734, 1996.



- 
66. Maas A et al.: EBIC guidelines for management of severe head injury in adults. *Acta Neurochirurgica* 139: 286-294, 1997.
  67. Bokulić M: Najmanje poginulih u proteklih 40 godina. *Vjesnik*, 4. kolovoza 2005.
  68. Bokulić M, Grdić D: Efekti «šok terapije» počinju se topiti. *Vjesnik*, 10. kolovoza 2005.
  69. Grdić D: «Nula promila» položilo ispit. *Vjesnik*, 22. kolovoza 2005.
  70. Padjen Z: Treba kažnjavati projektante, a ne vozače. *Vjesnik* 23. kolovoza 2005.
  71. Bokulić M: Veljača dvostruko «crnja» od lanjske. *Vjesnik*, 24. ožujka 2006.
  72. Communication from the Commission of the Council, the European parliament, the Economic and social committee and the Committee of the regions: Priorities in EU road safety progress report and ranking of actions. Brussels 17.3.2000.
  73. European Transport Safety Council: EU transport accident, incident and casualty databases: current status and future needs. Brussels, 2001.
  74. Commission of the European communities: White paper/European transport policy: time to decide. Brussels 12.9.2001.
  75. Commission of the European communities: Commission recommendation on enforcement in the field of road safety. Brussels 21.10.2003.
  76. Short S: Quickguide to Effective Injury Prevention. Saving Lives with Proactive Emergency Services. US Department of Health and Human Services, Maternal and Child Health Bureau, 2002.
  77. Robertson LS: Injury Epidemiology. Oxford University Press Inc., New York, 1992.
  78. Hussain LM, Redmond AD: Are prehospital deaths from accidental injury preventable? *BMJ* 308: 1077-1080, 1994.
  79. Calicott PE, Hughes I: Training in Trauma Advanced Life Support. *JAMA* 243: 1156, 1980.
  80. Kirsch TD: Emergency medicine around the world. *Ann Emerg Med* 32: 237-238, 1998.
  81. Reines HD, Bartlett RL, Chudy NE, Kiragu KR, McKnew M: Is advanced life support appropriate for victims of motor vehicle accidents: the South Carolina highway trauma project. *J Trauma* 28: 563-570, 1998.
  82. Martin GD, Cogbill TH, Landercasper J, Strutt PJ: Prospective analysis of rural interhospital transfer of injured patients to a referral trauma center. *J Trauma* 30: 1014-1020, 1990.
  83. Husum H, Gilbert M, Wisborg T, Van Heng Y, Murad M: Rural prehospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: a prospective study from North Iraq and Cambodia. *J Trauma* 54 (6): 1188-1196, 2003.
  84. Lieberman M, Mulder DS, Lavoie A, Sampalis JS: Implementation of a Trauma Care System: Evolution Through Evaluation. *J Trauma* 56 (6): 1330-1335, 2004.
  85. Peleg K, Aharonson-Daniel L, Stein M, Kluger Y, Michaelson M, Rivkind A, Boyko V: Increased survival among severe trauma patients: the impact of a national trauma system. *Arch Surg* 139 (11): 1231-1236, 2004.
  86. Jurkovich GJ, Mock C: Systematic Review of Trauma System Effectiveness Based on Registry Comparisons. *J Trauma* 47 (3): 46-55, 1999.
  87. Clay Mann N, Mullins RJ, MacKenzie EJ: Systematic review of published evidence regarding trauma system effectiveness. *J Trauma* 47: 25-33, 1999.
  88. Celso B, Tepas J, Longland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L: A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients

---

treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma* 60 (2): 371-378, 2006.

89. Michaelson M: Trauma system. 3rd International Course on Organizing a trauma system. Haifa, Israel, 2002.

90. Moore EE, Mattox KL, Feliciano DV: Trauma. 2<sup>nd</sup> ed. Appleton & Lange, Norwalk (Conn), 1991.

91. Ivatury RR, Cayten CG: Penetrating trauma. Williams&Wilkins, Baltimore, 1996.

92. MD Content: The cost of trauma center readiness. Final report to the Florida Department of Health. July 2002.

93. ICF Consulting, Imperial College Centre for Transport Studies: Cost-Benefit Analysis of Road Safety Improvements. Final Report. London, 2003.