



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
КЛИНИЧКА МЕДИЦИНА

***ПРЕХОСПИТАЛНИ ФАКТОРИ И ТРАУМА
СКОРОВИ ЗА ПРОЦЕНУ ТЕЖИНЕ ТРАУМЕ И
ПРЕДВИЂАЊЕ ИСХОДА ЛЕЧЕЊА
ПОВРЕЂЕНОГ ПАЦИЈЕНТА***

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ментори:

Проф. др Велибор Васовић

Доц. др Зоран Гојковић

Кандидат:

др Радојка Јокшић-Мазинјанин

Нови Сад, 2018. година

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број: РБР	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска документација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада (дипл., маг., докт.): ВР	Докторска дисертација
Име и презиме аутора: АУ	Радојка Јокшић-Мазиванин
Ментор (титула, име, презиме, звање): МН	Проф. др Велибор Васовић, редовни професор, Медицински факултет, Универзитет у Новом Саду Доц. др Зоран Гојковић, доцент, Медицински факултет, Универзитет у Новом Саду
Наслов рада: НР	Прехоспитални фактори и траума скорови за процену тежине трауме и предвиђање исхода лечења повређеног пацијента
Језик публикације: ЈП	Српски/ ћирилица
Језик извода: ЈИ	Српски/енглески
Земља публикавања: ЗП	Република Србија
Уже географско подручје: УГП	Аутономна покрајина Војводина
Година: ГО	2018.
Издавач: ИЗ	ауторски репринт
Место и адреса: МА	Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, Хајдук Вељкова 3, Нови Сад, Србија

Физички опис рада: ФО	8 поглавља / 137 страница/ 7 слика/ 32 графикана/ 64 табеле/ 258 референци /1 прилог
Научна област: НО	Медицина, Ургентна медицина
Научна дисциплина: НД	Трауматологија
Предметна одредница, кључне речи: ПО	ране и повреде; скор тежине повреде; индикатори тежине повреде; тријажа; Глазгов кома скор; службе хитне медицинске помоћи; витални знаци; исход лечења
УДК	616-001-07/-08
Чува се: ЧУ	У библиотеци Медицинског факултета у Новом Саду, Хајдук Вељкова 3
Важна напомена: ВН	
Извод: ИЗ	<p>Тешка траума се може дефинисати на неколико различитих начина. Најчешће коришћена дефиниција укључује коришћење <i>Injury Severity Score (ISS)</i> скор). Ако је вредност <i>ISS</i> скор >15, ради се о тешкој трауми. Траума је временски осетљиво стање, због тога је за збрињавање тешко повређених пацијената неопходна добра сарадња различитих нивоа здравствене заштите и здравствених стручњака различитих специјалности. У претходних неколико деценија, због сложенијег процеса лечења и великих трошкова, дошло је до потребе за што објективнијом проценом стања повређеног и исхода лечења.</p> <p>Циљ: Упоредити сензитивност и специфичност <i>T-RTS</i> скорa (<i>Triage Revised Trauma Score</i>), <i>CRAMS</i> скале (<i>Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech</i>), <i>MGAP</i> скорa (<i>Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure</i>) и <i>GAP</i> скорa (<i>Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure</i>) примењених на прехоспиталном нивоу, проценити могућности прехоспитално примењених <i>RTS</i>, <i>CRAMS</i>, <i>MGAP</i> и <i>GAP</i> скорова у предикцији исхода лечења повређеног пацијента и утврдити значај појединачних фактора, одређиваних на прехоспиталном нивоу током иницијалног прегледа повређеног, за процену тежине повреде и предикцију исхода лечења повређеног.</p> <p>Истраживање је проспективног, опсервационог карактера. У истраживање су укључени пацијенти старији од 18 година, које су лекари Завода за хитну медицинску помоћ Нови Сад (ЗЗХМП НС) и Службе хитне медицинске помоћи Дома здравља Бечеј (СХМП ДЗ Бечеј) збрињавали на терену након трауме, а потом</p>

	<p>их транспортовали у Ургентни центар Клиничког центра Војводине (УЦ КЦВ). На основу вредности <i>ISS</i> скорa пацијенти су сврстани у једну од две групе: група А- пацијенти код којих је <i>ISS</i> скор након завршене дијагностике изнад 15- тешка траума и група Б - пацијенти код којих је након завршене дијагностике <i>ISS</i> скор ≤ 15- лака траума.</p> <p>У групи А је било 50, а у групи Б 257 пацијената. За граничне вредности скорова које означавају да траума није лака, највећу сензитивност у оцени тежине трауме је имао <i>GAP</i> скор 98,8%, а највећу специфичност <i>MGAP</i> скор 62%. У предвиђању исхода лечења, највећу сензитивност је имао <i>RTS</i> скор за предикцију 95,2%, а специфичност <i>GAP</i> скор и <i>CRAMS</i> скала 87,5%. <i>MGAP</i> скор, а пошто је у снажној корелацији са њим и <i>GAP</i> скор, мерени прехоспитално, су се издвојили као независни предиктор у оцени тежине трауме и предвиђању исхода лечења повређеног. <i>T- RTS</i> скор и <i>CRAMS</i> скала су се издвојили као појединачни предиктори у оцени тежине трауме, али не и као независни предиктори. <i>RTS</i> скор за предикцију нема статистичку значајност у предвиђању исхода лечња повређеног, за разлику од <i>CRAMS</i> скале која има, али се није издвојила као независни предиктор исхода лечења. Осим наведених траума скорова, као независни предиктори у оцени тежине трауме издвојили су се: систолни крвни притисак, <i>SaO₂</i> у периферној крви мерена пулсном оксиметријом, повреда главе и врата и повреда грудног коша. За предвиђање исхода лечења повређеног само се <i>SaO₂</i> у периферној крви мерена пулсном оксиметријом издвојила као појединачни предиктор, али не и као независни предиктор исхода.</p>
Датум прихватања теме од стране Сената: ДП	08.03.2018.
Датум одбране: ДО	
Чланови комисије(име и презиме/титула /звање/назив организације/статус): КО	

University of Novi Sad
Faculty of Medicine
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Ph.D. Thesis
Author: AU	Radojka Jokšić-Mazinjanin
Mentor: MN	Prof. Velibor Vasović MD, PhD, Faculty of Medicine, University of Novi Sad Assoc. Prof. Zoran Gojković, MD, PhD, Faculty of Medicine, University of Novi Sad
Title: TI	Prehospital factors and trauma scores in evaluating the severity of trauma and predicting the outcome
Language of text: LT	Serbian/Cyrillic
Language of abstract: LA	Serbian /English
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2018.
Publisher: PU	Author reprint
Publication place: PP	University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Hajduk Veljkova 3, Novi Sad, Serbia

Physical description: PD	8 chapters / 137 pages / 7 pictures/ 32 schemes / 64 tables / 258 referenci / 1 appendix
Scientific field SF	Medicine, Emergency medicine
Scientific discipline SD	Traumatology
Subject, Key words SKW	Wounds and Injuries; Injury Severity Score; Trauma Severity Indices; Triage; Glasgow Coma Scale; Emergency Medical Services; Vital Signs; Treatment Outcome
UC	616-001-07/-08
Holding data: HD	Library of Medical Faculty Novi Sad 21000 Novi Sad, Serbia, Hjuk Veljkova 3
Note: N	
Abstract: AB	<p>Severe trauma could be defined in several ways. The most commonly used definition includes Injury Severity Score (ISS) and severe trauma is determined if ISS >15. Trauma management is a time sensitive issue and a coordination between different levels of health system and many specialists is vital in the treatment of severe trauma. In the last decades, a need for the objective evaluation of the severity of trauma and its outcome was perceived due to the complex management and treatment of trauma and its costs.</p> <p>Aim of the study: to compare the sensitivity and specificity between prehospital scores T-RTS (Revised Trauma Score), CRAMS (Circulation, Respiration, Abdomen, Motors, Speech), MGAP (Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, Arterial Pressure) and GAP (Glasgow Coma Scale, Age, Arterial Pressure), to assess the predictability of prehospital scores (RTS, CRAMS, MGAP and GAP) in the outcome of traumatized patients, to determine the significance of individual factors, initially determined during the prehospital evaluation, in evaluating the severity of trauma and the outcome of treatment.</p> <p>Patients enrolled into this prospective observational study were older than 18, prehospitally treated on the trauma site by the doctors of the Institute of the Emergency Medicine Novi Sad and Health Centre Bečej – Emergency Medical Service and afterward transported into the Emergency Centre Novi Sad. Based on ISS values, patients were divided into two groups: Group A – severe trauma (50 patients; ISS>15) and Group B – mild trauma (257 patients;</p>

	<p>ISS\leq15).</p> <p>For the broder values of scores, determining the severity of trauma, GAP had the highest sensitivity (98%), while MGAP had the highest specificity (62%). RTS had the highest sensitivity in predicting the outcome (95.2%), while GAP and CRAMS had specificity of 87.5%. Prehospital MGAP score, in strong correlation with GAP, was singled out for its independent predictive value in determining the severity of trauma and its outcome. T-RTS and CRAMS stood out to be individual – but not independent – predictors in evaluating the severity of trauma. RTS was not statistically significant in predicting the outcome, in contrast with CRAMS. However, CRAMS was not singled out as an independent predictor of the outcome. In addition to the scores, independent predictors of the severity of trauma were: systolic blood pressure, arterial oxygen saturation (SaO₂) by using the pulse oximeter, head, neck and thorax injuries. Only SaO₂ proved to be a single – but not independent – predictor of the outcome.</p>
Accepted on Senate on: AS	08.03.2018.
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	

Хвала:

менторима на идеји и вери,

проф. др Момиру Микову на подршци,

колегама на помоћи,

породици на стрпљењу,

прим. мр. сци. мед. др Синиши Сараволићу на почетку и завршетку.

Аутор

Листа скраћеница

- ISS (Injury Severity Score)* – Скор тежине повреде
- ABC (Airway, Breathing, Circulation)* – проходност дисајног пута, дисање, циркулација
- AVPU (Alert, Voice, Pain, Unresponsive)* – будан, позив, глас, не реагује
- SaO₂* – сатурација кисеоника у периферној крви
- GCS (Glasgow Coma Score)* – Глазгов кома скор
- mmHg* – милиметара живиног стуба
- САД – Сједињене Америчке Државе
- AIS (Abbreviated Injury Scale)* - Скраћена скала повреде
- NISS (New Injury Severity Score)* – Нови скор тежине повреде
- RTS (Revised Trauma Score)* - Ревидирани траума скор
- MGAP (Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure)* – Механизам (повређивања), Глазгов кома скор, године живота и систолни крвни притисак
- GAP (Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure)* – Глазгов кома скор, године живота и систолни крвни притисак
- T- RTS (Triage Revised Trauma Score)*- Тријажни ревидирани траума скор
- РФ - респираторна фреквенца
- TRISS (Trauma Related Injury Severity Score)* - Траума повезани скор тежине повреда
- ASCOT (A Severity Characterization of Trauma)* -Карактеристика тежине трауме
- CRAMS* скала (*Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech*)– циркулација, дисање, трбух, моторни одговор и говор
- ЗП – прави пацијент, право време, права болница
- ЗЗХМП НС - Завод за хитну медицинску помоћ Нови Сад
- СХМП ДЗ Бечеј - Служба хитне медицинске помоћи Дома здравља Бечеј
- КЦВ - Клинички центар Војводине
- ИПБВ - Институту за плућне болести Војводине
- УЦ - Ургентни центар
- ЈМБГ - јединствени матични број грађана
- СД – стандардна девијација
- ROC - Receiver Operating Characteristics*
- Се - сензитивност
- Сп - специфичност
- ОВ – однос вероватноће
- ИП- интервал поверења

Садржај

Кључна документацијска информација.....	1.
<i>Key word documentation</i>	4.
Листа скраћеница.....	8.
Увод.....	11.
1.1. Дефиниција и подела трауме.....	11.
1.2. Епидемиологија трауме.....	12.
1.2.1. Епидемиологија трауме у односу на старосну доб.....	12.
1.2.2. Епидемиологија трауме по телесним регијама.....	13.
1.3. Збрињавање повређених.....	13.
1.3.1. Прехоспитални третман повређених пацијената.....	14.
1.3.1.1. Примарни траума преглед.....	14.
1.3.1.2. Секундарни траума преглед и стабилизација повређеног.....	15.
1.3.1.2.1. Мере одржавања проходности дисајног пута и дисања.....	16.
1.3.1.2.2. Мере обезбеђења васкуларног приступа и надокнаде течности.....	16.
1.3.1.2.3. Мере контроле крварења и хемостатска терапија.....	17.
1.3.1.2.4. Мере декомпресије грудног коша код повређених са тензионим пнеумотораксом.....	20.
1.3.1.3. Транспорт повређеног у адекватно опремљен траума центар.....	21.
1.3.1.4. Контролни прегледи повређеног током транспорта.....	23.
1.3.2. Иницијални хоспитални третман повређених пацијената.....	23.
1.3.3. Дефинитивно збрињавање повређеног.....	26.
1.4. Крајњи исход дејства трауме на организам.....	28.
1.4.1. Морталитет трауматизованих пацијената.....	28.
1.5. Систем организације збрињавања трауме у Републици Србији.....	29.
1.6. Објективни критеријуми за процену тежине трауме и предикцију исхода лечења повређеног пацијента.....	31.
1.6.1. Подела бодовних система.....	31.
1.6.1.1. Анатомијски бодовни системи.....	32.
1.6.1.1.1. Скраћена скала повреде.....	32.
1.6.1.1.2. Скор тежине повреде.....	33.
1.6.1.2. Физиолошки бодовни системи.....	34.
1.6.1.2.1. Глазгов кома скор.....	34.
1.6.1.2.2. Ревидирани траума скор.....	35.

1.6.1.2.3. <i>MGAP</i> скор - <i>Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure</i>	37.
1.6.1.2.4. <i>GAP</i> скор - <i>Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure</i>	38.
1.6.1.3. Комбиновани бодовни системи.....	38.
1.6.1.3.1. <i>CRAMS</i> скала - <i>Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech</i>	39.
1.7. Значај бодовних система у прехоспиталном збрињавању повређених.....	40.
2. Циљеви рада.....	42.
2.1. Циљеви истраживања.....	42.
2.2. Хипотезе истраживања.....	43.
3. Материјал и методе.....	44.
3.1. Статистичка анализа података.....	47.
4. Резултати.....	49.
4.1. Општи подаци о узорку.....	49.
4.2. Вредности физиолошких параметара код повређених.....	58.
4.3. Подаци о тежини повреде пацијента на прехоспиталном нивоу.....	63.
4.4. Подаци о иницијалном третману прехоспитално.....	66.
4.5. Вредности траума скорова мерених прехоспитално.....	68.
4.6. Подаци о хоспитализацији, мерама дефинитивног збрињавања и преживљавању пацијената.....	73.
4.7. Подаци о вредностима траума скорова одређиваних на хоспиталном нивоу.....	76.
4.8. Сензитивност и специфичност скорова одређиваних прехоспитално.....	79.
4.9. Униваријантна и мултиваријантна регресиона анализа прикупљаних параметара у односу на тежину и исход трауме.....	83.
5. Дискусија.....	93.
6. Закључци.....	118.
7. Литература.....	120.
8. Прилог.....	134.

1. Увод

1.1. Дефиниција и подела трауме

Повреда (*lat.-Trauma, atis, n*) се дефинише као акутно оштећење организма са разарањем ткива и одговарајућим функционалним поремећајем, које је проузроковано дејством спољашњих фактора (1).

У зависности од врсте спољашњег фактора који узрокује повреду, повреде се деле на:

- механичке повреде
 - отворене
 - затворене
- физичке повреде
 - термичке повреде (опекотине, смрзотине)
 - електричне повреде (удар струје или грома)
 - повреде изазване буком, вибрацијама и ултразвуком
 - повреде зрачењем - радиоактивне повреде
- асфиктичне повреде
 - суфокације
 - странгулације
- хемијске повреде
- нутритивне повреде - насилна глад или жеђ
- психичке повреде
- биолошке повреде (2).

Мултипла траума, политраума или тешка траума се често користе као синоними у светској литератури како би се описали повређени пацијенти код којих постоји висок ризик од смртог исхода (3).

Тешка траума се може дефинисати на неколико различитих начина. Најчешће коришћена дефиниција укључује коришћење *Injury Severity Score (ISS)*. Ако је вредност *ISS* скова >15, ради се о тешкој трауми. Вредност *ISS* скова 16 се може добити комбинацијом лакших повреда три регије тела или тежом повредом једне регије (4, 5). Ризик од смртог исхода код повређених са *ISS* скором >15 износи 10 % (6). Тешка траума би се због тога могла дефинисати као повреда или скуп повреда које су опасне

по живот или могу довести до промене начина живота, остављајући за последицу трајни инвалидитет (7).

1.2. Епидемиологија трауме

Тешка траума је водећи узрок смртности и тешког степена инвалидитета особа млађих од 40 година (8). Свакодневно у свету од последица трауме умре 16 000. На сваког умрлог дође неколико хиљада преживелих након повреда, а доста њих остане са лакшим или тежим деформитетима и инвалидитетом (9). Број преминулих након трауме се постепено увећавао из године у годину и 2014. године је износио преко 5 милиона. Саобраћајни трауматизам и падови са висине су непосредни узроци смрти за једну трећину од наведеног броја преминулих. Сматра се да ће до 2030. године саобраћајни трауматизам бити седми водећи узрок смртности у свету, а падови са висине седамнаести (10, 11).

Број повређених прогресивно расте у средње и ниско развијеним земљама, чије становништво чини 90% светске популације. Разлози за пораст броја повреда су лоше планиран развој индустрије, пораст броја моторних возила и чести оружани сукоби. Око 90% тешких повреда се у овим земљама заврши фатално или са тешким степеном инвалидитета, а разлог је лоше развијена здравствена заштита становништва (12).

1.2.1. Епидемиологија трауме у односу на старосну доб

Водећи узрок смртности у развијеним земљама, у старосној групи од 15 до 44 године код оба пола је саобраћајни трауматизам, а следе самоубиства и убиства. У неразвијеним земљама и земљама у развоју, саобраћајни трауматизам је на другом месту као узрок смрти, а следе га убиства и самоубиства. Од петнаест најчесталијих узрока смрти у овим земљама, шест узрока су различите врсте повреда (13).

Код особа старосне доби изнад 65 година, траума је пети водећи узрок смртности. У око 75 % случајева узрок трауме су падови, а у преосталих 25 % случајева саобраћајни трауматизам. Пенетрантне повреде у овој старосној групи су изузетно ретке (14). Смртност као последица трауме је већа код пацијената ове старосне групе за 20 % у односу на млађе са истим тежинама повреда. Разлог је коморбидитет, употреба антикоагулантне и антиагрегационе терапије, као и чешће касније клиничке компликације као што су сепса и мултиорганска инсуфицијенција (15). Због тога

старији пацијенти захтевају другачије протоколе прегледа, праћења и третмана након трауме у односу на млађе пацијенте.

1.2.2. Епидемиологија трауме по телесним регијама

Изолована повреда екстремитета и карлице је најчешћа повреда у свим старосним групама, а следе је изоловане повреде главе и грудног коша. Међутим, највећа смртност је код пацијената са повредама главе.

У случајевима политрауме, смртност се мења у односу на предоминантно повређену регију тела и старост. Код деце са политраумом, старосне доби до 15 година, предоминантне повреде трбуха, а потом и грудног коша удружене су са већим процентом смртог исхода. Код старијих од 15 година смртност је највећа у групи пацијената са политраумом и предоминантном повредом абдомена, а потом у групи са предоминантном повредом главе.

Иначе, учесталост политрауме у старијем животном добу је знатно мања, али је смртност двоструко већа у односу на млађу популацију (16).

1.3. Збрињавање повређених

Концепт збрињавања пацијената са тешком траумом се драматично променио у последњих двадесетак година, нарочито у земљама немачког говорног подручја. Фактор времена је добио на значају. Променили су се сви нивои збрињавања пацијента, што је имало за резултат смањење смртности најтеже повређених.

Збрињавање пацијената би требало да се одвија на три нивоа:

- прехоспитални ниво: службе хитне медицинске помоћи,
- иницијални хоспитални ниво: пријемо-тријажна служба траума центра,
- дефинитивно збрињавање повређеног: ургентна хирургија.

Траума је временски осетљиво стање, тако да је време збрињавања и транспорта тешко повређеног на прехоспиталном нивоу временски ограничено. Време стицања екипе хитне медицинске помоћи до повређеног, време прегледа и збрињавања на прехоспиталном нивоу, време транспорта повређеног до адекватне болничке установе и дефинитивно хируршко збрињавање треба да буде до сат времена и он се назива златни сат. Златни сат је период након кога се смртност тешко повређених драстично

повећава. То се нарочито односи на пацијенте са масивним крварењем код којих се у кратком временском периоду развија хипотензија и шок. Шок доводи до исхемије виталних органа која уколико дуго траје изазива оштећење органа које може постати иреверзибилно. Смрт у том случају не мора наступити одмах, може наступити сатима или данима након повреде (17,18).

Како би се скратило време збрињавања тешко трауматизованих пацијената неопходна је добра сарадња различитих нивоа здравствене заштите и здравствених стручњака различитих специјалности. На тај начин се повећава шанса за преживљавањем пацијената и побољшава квалитет живота пацијента након трауме (19-22).

Квалитетна тријажа на прехоспиталном нивоу омогућава транспорт повређеног у траума центар адекватног нивоа, што доводи до значајног скраћивања времена дефинитивног збрињавања.

1.3.1. Прехоспитални третман повређених пацијената

Према принципима ургентне медицине, у првих десет минута након повреде, тзв. „платинастих десет минута“, лекарска екипа службе хитне медицинске помоћи треба да стигне до повређеног, изврши иницијални преглед, утврди тежину повреде, предузме адекватне мере збрињавања и припреми повређеног за транспорт (23).

Прехоспитални третман пацијента са траумом обухвата више фаза:

1. примарни траума преглед,
2. секундарни траума преглед и стабилизација повређеног,
3. транспорт повређеног у адекватно опремљен траума центар,
4. контролни прегледи током транспорта (24).

1.3.1.1. Примарни траума преглед

Примарни траума преглед има за сврху откривање и збрињавање стања која животно угрожавају повређеног као и доношење одлуке о брзини транспорта. Он обухвата:

- процену места догађаја,
- почетну процену повређеног,
- брзи или циљани траума преглед.

Примарни траума преглед не би требало да траје дуже од 2 минута и сме се прекинути само у случају:

1. опструкције дисајног пута која захтева напредне мере обезбеђења дисајног пута
2. срчаног застоја и потребе за мерама напредног одржавања живота
3. када претходно сигурно место догађаја постане несигурно

Процена места несреће обухвата заштиту екипе службе хитне медицинске помоћи, утврђивање броја повређених и начина повређивања и процену потребе за додатном помоћи у спашавању повређених.

Почетна процена повређеног обавља се по принципу *ABC* (*Airway, Breathing Circulation*) збрињавања. Пацијенту се прилази са предње стране и процењује се стање свести употребом *AVPU* скале (*Alert, Voice, Pain, Unresponsive*) (Табела 1.). Након иницијалне процене стања један члан екипе имобилише рукама главу и врат пацијента, а други члан екипе наставља процену стања повређеног.

- *A (Airway)* провера проходности дисајног пута
- *B (Breathing)* провера фреквенце и дубине дисања
- *C (Circulation)* провера пулса (24-26).

Табела 1. *AVPU* скала

<i>A</i>	<i>Alert</i>	Пацијент је будан
<i>V</i>	<i>Voice</i>	Пацијент реагује на позив
<i>P</i>	<i>Pain</i>	Пацијент реагује на бол
<i>U</i>	<i>Unresponsive</i>	Пацијент не реагује

Након почетне процене стања повређеног, ради се брзи траума преглед којим се утврђује постојање по живот опасних повреда. У току прегледа имобилише се само вратна кичма, а све остале мере дефинитивног збрињавања предузимају се у следећој фази (24, 26).

1.3.1.2. Секундарни траума преглед и стабилизација повређеног

Уколико се након прве фазе збрињавања повређеног утврди да се ради о тешко трауматизованом пацијенту, стабилизација повређеног захтева само мере одржавања дисања, мере контроле крварења и хемостазе, мере обезбеђења васкуларног приступа и

надокнаде течности и мере декомпресије грудног коша у случају тензионог пнеумоторакса. Ова фаза не би требала да траје више од 10 минута (26).

1.3.1.2.1. Мере одржавања проходности дисајног пута и дисања

Уколико је пацијент свестан, неопходна је примена кисеоника преко маске 15 *l/min*. Код пацијент без свести постоји ризик од асфиксије и аспирације (27). Златни стандард у обезбеђивању дисајног пута код трауматизованих пацијената је пласирање ендотрахеалног тубуса. Индикације за интубацију пацијента су:

- перзистентна хипоксија (сатурација кисеоника у периферној крви мерена пулсном оксиметријом (SaO_2) < 90%) и поред перманентне примене кисеоника преко маске, након што се искључи тензиони пнеумоторакс;
- тешка повреда главе (GCS (*Glasgow Coma Scale*) < 9);
- хемодинамска нестабилност пацијента узрокована траумом;
- фреквенца дисања мања од 8 и већа од 29 респирација /минуто. (21).

Уколико је немогуће обезбедити дисајни пут ендотрахеалним тубусом, могу се употребити супраглотичка средства за обезбеђење дисајног пута (28). Она су лака за постављање, али не представљају меру дефинитивног обезбеђивања дисајног пута. Користе се у случајевима немогућности ендотрахеалне интубације (након три неуспела покушаја) док се пацијент не припреми за крикотиреотомију или транспортује у траума центар где ће се дисајни пут дефинитивно обезбедити (21, 29, 30).

Након интубације, пацијент се механички вентилира. Препоручује се вентилација са малим тидал волуменима (<6 *ml/kg*), нарочито пацијената са крварењем и великим ризиком од инсуфицијенције плућа (29, 31).

1.3.1.2.2. Мере обезбеђења васкуларног приступа и надокнаде течности

На почетку прехоспиталног збрињавања пацијената са тешком траумом неопходно је обезбедити интравенски приступ. У случају потребе за надокнадом течности и применом лекова, интравенски пут је од значаја и доприноси бољем преживљавању тешко повређених. Златни стандард је периферни интравенски пут, али се у случајевима хиповолемијског шока, код пацијената са опекотинама, код деце и корисника наркотика понекад не може обезбедити (29).

Интраосеални приступ се дуго користио само код деце, али је од 2005. године препоручен од стране *European Resuscitation Council* као адекватна замена за интравенски приступ, са тврдњом да не постоји разлика у концентрацији лека у плазми примењеног на овај начин у односу на интравенски (32, 33). Међутим, овај пут примене лекова и течности је повезан са већим ризиком од инфекције и не може се користити за надокнаду крви и крвни продуката, што значи да се у болници мора заменити периферним или централним интравенским приступом (29, 34).

Централни венски приступ се користи прехоспитално у појединим земљама, али је његово пласирање повезано са високим ризиком од компликација. Могуће компликације су пнеумоторакс, повреда великог крвног суда, аритмија и инфекција (29).

Надокнада течности код тешко трауматизованих пацијената врши се малим волуменима од 250 ml са циљем постизања вредности систолног крвног притиска 80-90 mmHg. На овај начин се стабилизује кардиоциркулаторни систем на ниском нивоу и спречавају се даља погоршања крварења. Једино се у случају повреде мозга надокнада волумена врши до постизања нормотензије (систолн крвни притисак >120 mmHg). Иначе, нормотензивни пацијенти не захтевају надокнаду течности, али се мора обезбедити периферни интравенски приступ у случају да настане потреба за надокнадом течности или применом медикамената (21, 35).

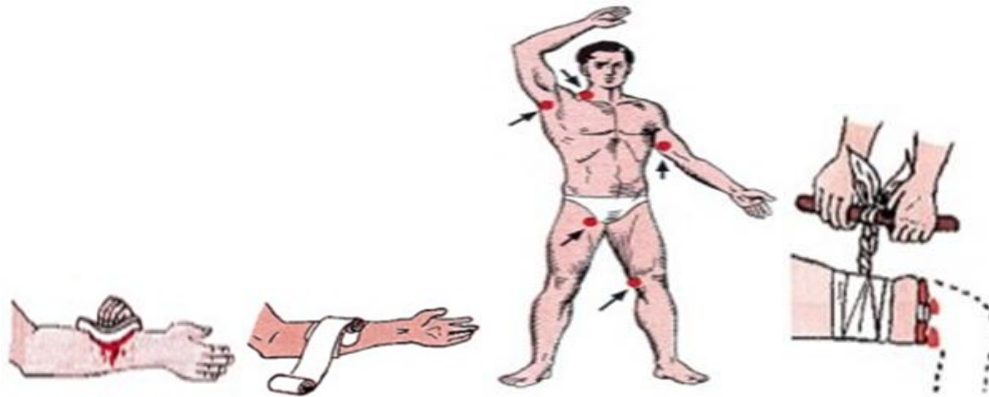
Надокнада волумена се врши кристалоидним растворима. У случају животно угрожавајуће хипотензије и одсуства одговора на примену кристалоида, интермитентно се могу применити вазопресори. Циљна вредност систолног крвног притиска код примене вазопресора је такође 80-90 mmHg (27, 35).

1.3.1.2.3. Мере контроле крварења и хемостатска терапија

Тешке повреда екстремитета са масивним крварењем које доводи до развоја хиповолемијског шока, имају приоритет у збрињавању. Методе заустављања крварења су:

- директни притисак на рану и елевација повређеног екстремитета (Слика 1.);
- дигитална компресија повређеног крвног суда (Слика 1.);
- постављање компресивног завоја на рану (Слика 1.);
- постављање стезача на ивицу ране (Слика 2, Слика 3.);

- повеска по *Esmarhi* (само код размрскавајућих траума и ампутација екстремитета) (Слика 1.) (21, 36).



Слика 1. Методе за прехоспитално заустављање крварења

Преузето са: <https://www.vasezdravlje.com/izdanje/clanak/482/>

Пацијент се транспортује у лежећем положају са елевираним доњим екстремитетима под углом од 60° и спуштеног узглавља за 15° . Овај положај је погодан и за тешке повреде мозга како би се повисио перфузиони притисак и обезбедило адекватно снабдевање крвљу централног нервног система. Постављање стезача на ивице ране, чак и код рана на скалпу (Слика 3.), омогућује контролу крварења, а положај са елевираним екстремитетима обезбеђује бољу перфузију виталних органа, што заједно доприноси смањењу смртности тешко повређених са масивним крварењима (36).



Слика 2. iTClamp™ (Innovative Trauma Care™)

Преузето са: <https://www.medgadget.com/2013/05/itclamp-hemorrhage-control-system-for-severe-wounds-fda-approved-video.html>



Слика 3. Примена iTClamp на рану

Преузето са: <https://www.innovativetraumacare.com/>

Осим заустављања крварења, важно је и одржавање адекватне функције коагулационог система, а то се постиже превенцијом потхлађивања повређеног и превенција ацидозе. Некритична надокнада циркулишућег волумена кристалоидима доводи до разблаживања и прекомерне потрошње фактора коагулације, што доприноси развоју и погоршању посттрауматске коагулопатије. У суштини, један од четири тешко повређена пацијента са масивним крварењем прима се у траума центар са израженим недостатком фактора коагулације и хиперфибринолизом. Масивна коагулопатија је превентиван узрок смртности пацијената са траумом ако се на време препозна и агресивно лечи (29, 37).

Повређеним пацијентима са активним крварењем или који су у повећаном ризику од крварења треба дати транексаминску киселину у иницијалној болус дози од 1 грама интравенским путем током 10 минута, а потом још 1 грам током 8 часова. Према препорукама, транексаминску киселину не треба давати ако је прошло више од 3 сата од трауме. Због тога, велики број земаља у Европи у свом алгоритму за збрињавање трауматизованих пацијената имају препоручену употребу транексаминске киселине на прехоспиталном нивоу (38).

Рана надокнада фибриногена код повређених пацијената са масивним крварењем би могла бити од помоћи и тренутно се у неколико земаља Европе раде пилот студије (29). Фибриноген се активира под дејством тромбина и претвара у фибрин који ствара фибринску мрежу која је основ формирања крвног угрушка (39). Због тога је потребна висока концентрација фибриногена у плазми након трауме. Његова употреба би могла довести до смањења крварења, а самим тим до повећања преживљавања.

1.3.1.2.4. Мере декомпресије грудног коша код повређених са тензионим пнеумотораксом

Пацијенти са траумом грудног коша у 9-50% случајева испољавају симптоме пнеумоторакса. Не постоји проверена метода која са 100% сигурности искључује присуство пнеумоторакса. На присуство пнеумо или хемоторакса треба посумњати у случају једнострано аускултаторно нечујног дисајног шума. Иницијално мали, несимптоматски и недијагностиковани пнеумоторакс или хемоторакс, може нагло прогредирати, тако да је неопходна перманентна контрола повређеног до болнице (21, 29).

Тензиони пнеумоторакс, са друге стране, представља акутно животно угрожавајуће стање, које ако се не третира у кратком временском периоду на адекватан начин доводи до смрти. Класични физикални знаци тензионог пнеумоторакса (Табела 2.) су често одсутни. Најчешће су поред лако уочљивих набрегних вена врата присутне тахикардија и тахипнеа, праћене хипоксијом и хипотензијом, а на крају се развија срчани застој углавном по типу беспулсне електричне активности (40). Смрт код тензионог пнеумоторакса наступа у року од неколико минута, тако да декомпресији треба приступити одмах. Последице у случају погрешне дијагнозе су занемарљиве у односу на бенефит од декомпресије код пацијента са правом дијагнозом.

Табела 2. Класични физикални знаци тензионог пнеумоторакса

Трахеа	→
Покретљивост зида грудног коша	↓
Перкусиони налаз	↑
Дисајни шум	↓
Вене врата	↑

Циљ збрињавања повређеног са тензионим пнеумотораксом је што пре смањити повећани притисак у грудном кошу. Прехоспитална интервенција се врши пласирањем декомпресионе игле (Слика 4.). Место пласирања игле је између 4. и 6. међуребарног простора у предњој или средњој аксиларној линији или у 2. или 3. међуребарном

простору у медиоклавикуларној линији. Декомпресија која се изводи на терену је привремена мера, да би се након доласка у траума центар извршило дефинитивно збрињава (Слика 5.) (21, 29).



Слика 4. Декомпресиона игла

Преузето са: <https://www.rescue-essentials.com/tpak-needle-decompression-kit/>



Слика 5. Компјутризована томографија грудног коша са пласираном декомпресионом иглом код тензионог пнеумоторакса

Преузето са: <https://lifeinthefastlane.com/tension-pneumothorax-time-change-old-mantra/>

1.3.1.3. Транспорт повређеног у адекватно опремљен траума центар

Након платинастих десет минута, требало би да је повређени на терену прегледан, да су предузете основне мере збрињавања и да је спреман за транспорт у траума центар. Да би повређени могао да се транспортује, неопходно је да се постигне стабилизација. Под стабилизацијом повређеног подразумевамо да је:

- обезбеђен дисајни пут
- SpO_2 у периферној крви најмање 90%
- систолни крвни притисак 90 *mmHg*
- примењена терапија бола

- извршена имобилизација.

Транспорт тешко повређеног пацијента је високо ризичан и захтева посебну стручност и пажњу (41, 42).

Постоје две врсте транспорта тешко повређеног пацијента :

- примарни транспорт- са места догађаја до болнице,
- секундарни транспорт-од болнице ка другој болници вишег нивоа.

Примарни транспорт повређеног пацијента подразумева транспорт пацијента са места догађаја до болнице. У већини земаља се обавља санитарним возилом, иако постоје поједине земље које имају развијену мрежу хеликоптерских јединица за спасавање и транспорт пацијената (Немачка, Италија, Турска и др.). Препоручено време транспорта је до 45 минута, како би укупно прехоспитално време збрињавања било мање од сат времена (43).

У већини земаља повређени се транспортује не у најближу болницу, већ у најближу болницу адекватно опремљену за прихват и збрињавање тог пацијента. Само у случају да транспорт траје дуже од препорученог времена (45 минута), пацијент се транспортује у најближу болницу (44). Међутим, неки пацијенти би имали већи бенефит од дужег транспорта до болнице где би могли бити дефинитивно збринуте (пацијенти са тешким повредама главе), док стања других повређених захтевају што краћи транспорт у најближу хоспиталну установу (тешка крварења код повреда абдомена) (43).

Секундарни транспорт повређених тзв. међуболнички транспорт обухвата транспорт из једне хоспиталне установе ка другој боље опремљеној и специјализованој хоспиталној установи. Међуболнички транспорт доприноси већем морбидитету и морталитету, тако да у развијеним земљама постоји мрежа адекватно опремљених установа за пријем тешко повређених које покривају одређене регије и до којих из целе регије може да се стигне у предвиђеном времену (45).

1.3.1.4. Контролни прегледи повређеног током транспорта

Током транспорта повређеног неопходно је извршити контролни преглед сваки пут када наступи промена стања повређеног, као и након сваког поступка и померања

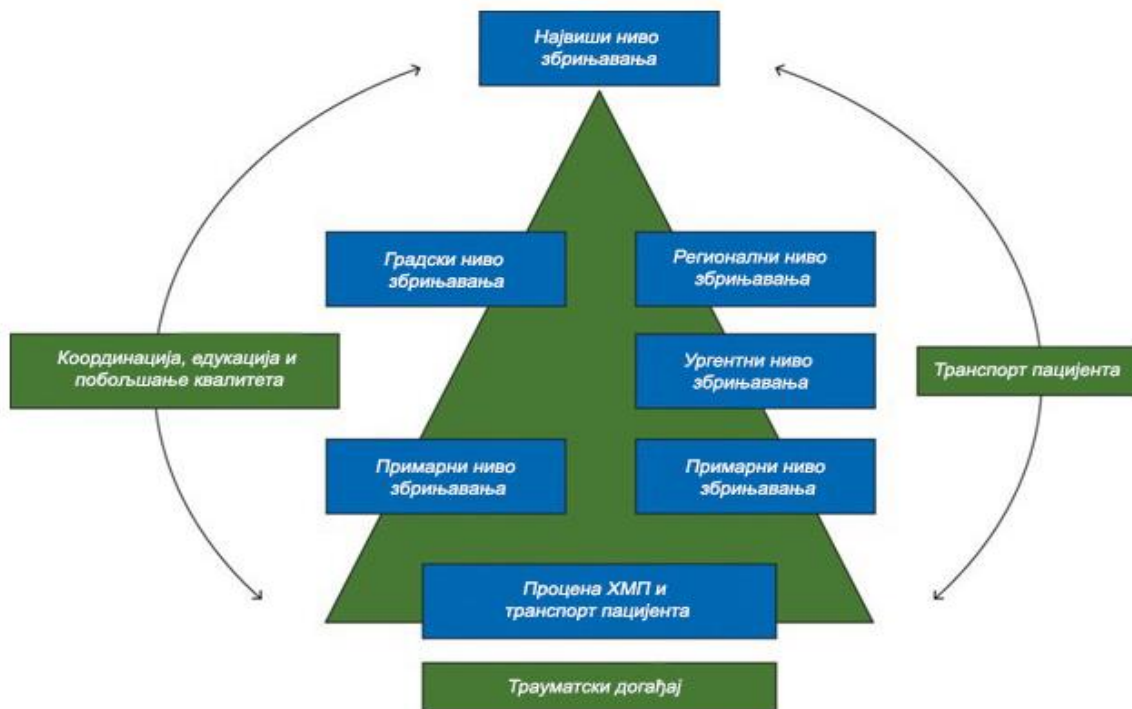
повређеног. Контролни прегледи се врше сваких 5 минута код хемодинамски нестабилних повређених, а код стабилних на сваких 15 минута (24).

Код контролних прегледа неопходна је провера виталних знакова и пулсна оксиметрија. Уколико је пацијент ендотрахеално интубиран, неопходна је контрола позиције тубуса при сваком померању пацијента, као и током транспорта (25). Најбољи начин за контролу позиције тубуса је капнометрија или капнографија. Већина служби хитне медицинске помоћи у развијеним земљама има могућност мерења *end-tidal CO₂* (29, 46). У нашој земљи у последње две године поједине службе хитне медицинске помоћи имају могућност мерења *end-tidal CO₂*.

У зависности од вредности виталних параметара, неопходна је потпора кардиореспираторног система, надокнада крви или деривата крви, примена адекватних лекова, комуникација са траума тимом у болници и вођење документације о стању повређеног током транспорта и предузетим мерама (25).

1.3.2. Иницијални хоспитални третман повређених пацијената

Идеја о организовању мреже траума центара потиче из 1960. године када је организован први траума систем у држави Мериленд у САД (Сједињеним Америчким Државама) (47). Траума систем је имао за циљ да смањи смртност тешко повређених кроз побољшање траума збрињавања координисаним радом више медицинских служби. Осим у САД, такав траума систем је организован и у европским земљама Енглеској, Француској, Швајцарској, Норвешкој и другим (48-50). Траума систем се организује на нивоу региона и састоји се од траума центара различитог нива који су у саставу болница. Кординацију врши траума центар у оквиру болнице највишег нивоа здравствене заштите за дати регион и он преставља траума центар првог нивоа (Слика б.). У зависности од земље до земље, остали траума центри се означавају нивоом два или три, а понегде и четири. Битно је да се, у оквиру тог региона, усагласе процедуре збрињавања и поштују прописани протоколи (51, 52). На тај начин се постиже да сви повређени добију подједнако квалитетну здравствену негу, превенирају се непотребни смртни исходи и инвалидитет након трауме, а истовремено штеде средства и ресурси у оквиру здравственог система (53).



Слика 6. Организација траума система у оквиру региона у САД

Преузето са: <https://academic.oup.com/bja/article/113/2/226/2919778>

У оквиру траума центра постоји траума тим који мора да буде доступан 24 часа. Концепт траума тима уведен је у САД 1979. године, а преузет у европским земљама две деценије касније (54, 55). Циљ увођења траума тима је да се смањи други пик mortalитета тешко повређених у тримодалној дистрибуцији смртности након трауме, одржавајући проходност дисајних путева и адекватну циркулацију. На тај начин би се смртност у овом периоду могла смањити за 42% (56). Тим се састоји од вође тима који је искусан хирург-трауматолог и чланова тима чији би идеалан број био од пет до осам (57).

Приликом пријема пацијента у траума центар, ради се:

- иницијална процена повређеног по принципу *ABCDE* (*Airway and Protection of Spinal Cord, Breathing and Ventilation, Circulation, Disability, Exposure and Control of the Environment*), уз истовремену даљу стабилизацију пацијента,
- процена природе и тежине повреде исказивањем у виду нумеричких ознака коришћењем неких од бодовних система за оцену тежине трауме,
- тријажа повређених – одређивање степена приоритета (58).

Након иницијалног прегледа и процене на хоспиталном нивоу, повређени мора бити сврстан у једну од четири групе (Табела 3.) и доноси се одлука о активацији траума тима. У случају прве и друге групе мора се позвати траума тим. Трећа група може захтевати активацију траума тима, али не увек. Последња група су лаке повреде и може их збринути лекар у пријемној амбуланти (59).

Табела 3. Категорије приоритета повређених у траума центру

1. повређени не може да чека	приоритет за ресуцитацију
2. повређени не сме да чека	приоритет за хитну хирушку интервенцију
3. повређени може да чека	приоритет за одложену хирушку интервенцију
4. повређени мора да чека	приоритет за збрињавање мале трауме

Код првог приоритета (1. приоритет) циљ је успостављање срчаног рада и циркулације. Пацијент се из санитетског возила упућује директно у операциону салу. Од дијагностичких поступака ради се пункција телесних шупљина и то у операционој сали. Дефинитивно хируршко збрињавање мора почети одмах, ако је могуће још док се примењују мере напредне животне потпоре (60, 61).

Повређени са приоритетом два (2. приоритет) се одмах примају у пријемну амбуланту. Обезбеђује се континуирани венски пут и ради основна радиолошка дијагностика (вратна кичма, грудни кош и карлица са оба кука). Дефинитивно хируршко збрињавање мора почети у року од 30 минута (62).

Повређени са приоритетом три (3. приоритет) су хемодинамски и респираторно стабилни. До дефинитивног хируршког збрињавања може проћи и неколико сати, што даје времена за комплетну дијагностику и адекватну припрему повређеног. Неки од повређених се могу само опсервирати у хоспиталним условима (63).

Повређени четвог приоритета (4. приоритет) имају повреде које им не угрожавају живот. Код тако повређених, нема потребе за екстензивним хируршким лечењем. Даљи третман и праћење се спроводи амбулантно (64).

1.3.3. Дефинитивно збрињавање повређеног

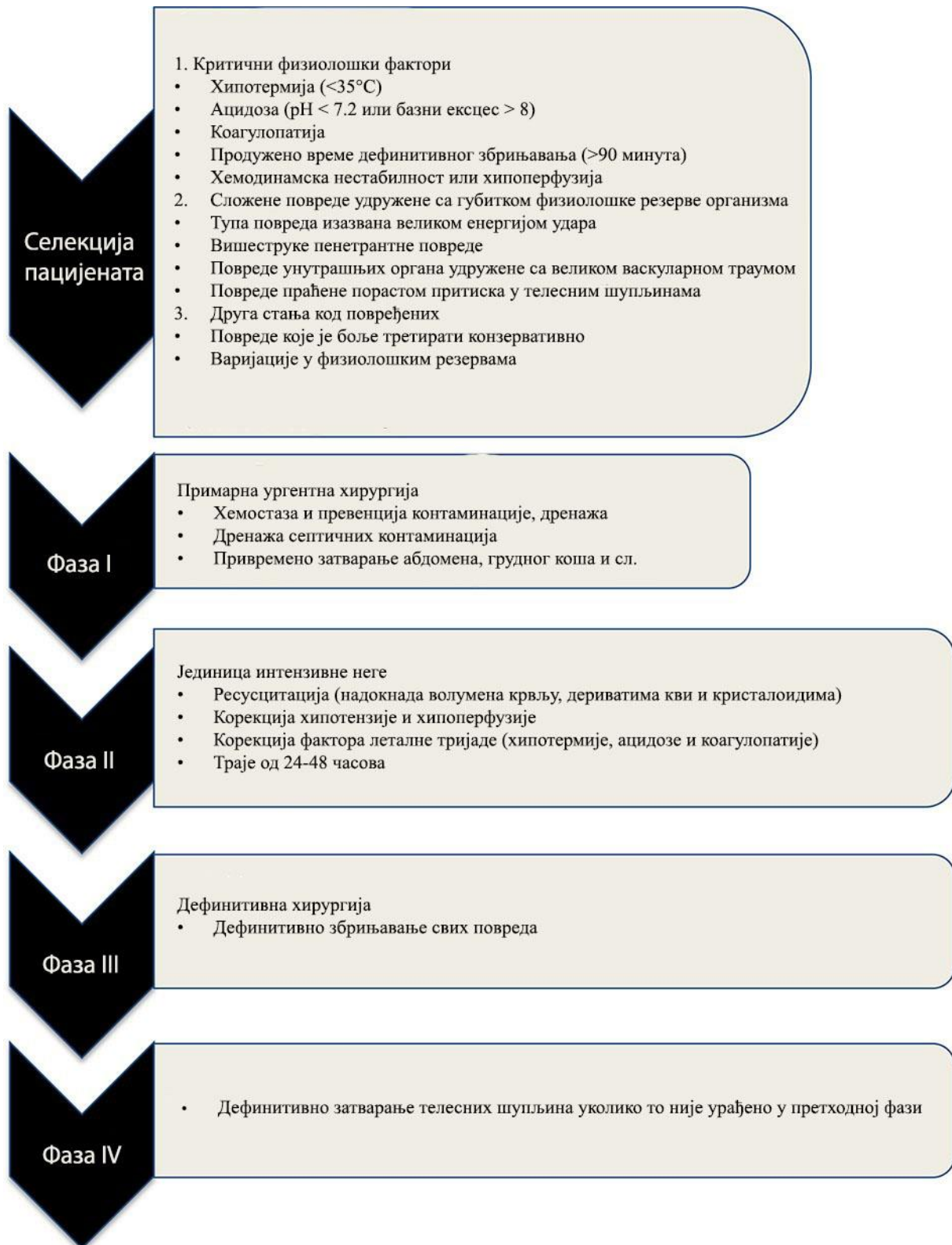
Након иницијалног пријема у траума центар и тријаже, неопходно је дефинитивно збрињавање тешко повређених. Хируршке операције дефинитивног збрињавања које дуго трају, могу исцрпити резерве организма и одвести пацијента у смрт (65).

Осамдестих година прошлог века *Stone* и сарадници су описали употребу скраћене лапаротомије. Интервенција се изводила искључиво код повреде трбуха и довела је до смањења смртности за трећину (66). Касније се примењивала и код повреда јетре (67). Тек 1993. године су *Rotondo* и сарадници употребили назив „хирургија контроле штете“ (*Damage control surgery*), којим су именовали хируршке процедуре извођене код тешких висцералних и васкуларних повреда абдомена (68).

Данас се „хирургија контроле штете“ користи не само код трауме, већ и у другим ситуацијама када је живот пацијента угрожен. Користи се код по живот опасних крварења, тешких повреда и септичних стања у циљу поправљања физиолошког стања пацијента пре него се уради дефинитивни хируршки третман (69).

Добра процена код којег пацијента ће се извести *Damage control surgery* доводи до бољег преживљавања. Критеријуми који су битни при одабиру пацијената за ову врсту хирургије су: критични физиолошки фактори, повреде које доводе до губитка физиолошких резерви и друга стања код трауматизованих пацијената (Слика 7.) (69, 70).

Са развојем термина „хирургија контроле штете“ и применом ове врсте збрињавања повређених, почео се користити и описивати и термин „ресусцитација контроле штете“ - *Damage control resuscitation*. Ресусцитација контроле штете подразумева: процену стања пацијента, уколико је неопходно хирургију контроле штете, смештање пацијента у јединицу интензивног лечења где се спроводе мере интензивне ресусцитације и дефинитивно хируршко збрињавање након опорављања физиолошких резерви организма (Слика 7.) (69, 71-74).

Слика 7. Фазе *Damage control resuscitation*

Преузето са: <https://www.intechopen.com/books/actual-problems-of-emergency-abdominal-surgery/damage-control-surgery>

1.4. Крајњи исход дејства трауме на организам

У зависности од јачине силе која делује на организам у трауми, пацијент може бити лакше или теже повређен. Само 5% повреда непосредно угрожава живот, а још 10-15% повреда захтева ургентно хируршко збрињавање, преосталих 80% повреда су лакше повреде. Крајњи исход након повреде може бити смрт настала након повреде, преживљавање повређеног без последица и преживљавање са мањим или већим степеном инвалидитета (75-78).

Широм света, од неколико милиона повређених, око 5 милиона умре од последица повреда на годишњем нивоу. У САД годишње се догоди 3 милиона нефаталних повреда и 150 000 повреда које се заврше фатално (16).

1.4.1. Морталитет трауматизованих пацијената

Осамдестих година прошлог века *Baker* са сарадницима, а потом и *Trunkey* су дефинисали тримодалну дистрибуцију смрти повређених, описујући три пика смртности након трауме. Тримодална дистрибуција се може окарактерисати као:

- непосредна,
- рана,
- касна смрт (75,76).

Непосредна смрт се дешава у првом сату након трауме. Углавном је последица тешких повреда главе, повреда крвних судова који доводе до искрварења у кратком временском периоду или повреде висцералних органа са искрварењем. Око 55-60% смртних исхода дешавало се у овом периоду 80-тих година прошлог века. Усвајањем концепта златног сата, бољом опремљеношћу екипа службе хитне медицинске помоћи, бољом утренирашћу чланова екипа и бољом сарадњом прехоспиталног и хоспиталног нивоа, овај број се смањио на око 45% (75, 76, 79).

Рана смрт обухвата пик који се десио између 1-4 сата, а по неким ауторима и до 24 сата (75, 76, 80-82). Ови пацијенти су тешко повређени, али захваљујући мерама предузетим на терену буду примљени живи у траума центар, и углавном су кандидати за хирургију контроле штете. Углавном су то пацијенти са тешким повредама главе и масивним крварењима. Око 30%-35% смртности након трауме се деси у овом периоду (75, 76, 79, 82). Примена ресусцитације контроле штете, као и хирургије контроле штете, контрола

коагулопатије, ацидозе и хипотермије, могла би довести до смањења смртности у овом периоду. Највише обећава студија употребе farina на прехоспиталном нивоу у циљу контроле крварења и смањења коагулопатије (29).

Трећи пик смртности након трауме, тзв. касна смрт, дешава се сатима и данима након трауме, углавном после недељу дана (75, 76, 79, 82). По неким ауторима свака смрт која наступи после 4 сата након трауме се сматра касна смрт, а по другим после 24 сата (75, 76, 82). Око 10-20% укупне смртности се дешава у овом периоду. Касна смрт настаје као последица мултиорганске инсуфицијенције (75, 76, 79). Са развојем мреже траума центара, дошло је до смањења смртности након трауме, која се највише одразила у овој групи. Осамдесетих година прошлог века, тај проценат је био око 20%, да би се смањио на око 10%, а поједини аутори чак помињу на око 5% (76, 80, 83).

Развојем савремене мреже траума центара у већини западних земаља, модел тримодалне дистрибуције смртности се мења у модел бимодалне, где и даље остаје први пик у први сат времена након трауме, а затим се смртност рапидно смањује до отпуста из болнице (79, 80, 83-85).

Међутим, велики број неразвијених земаља и земаља у развоју, још увек има тримодалну дистрибуцију смртности након трауме.

1.5. Систем организације збрињавања трауме у Републици Србији

Збрињавање ургентних стања је приоритет у свим системима здравствене заштите. Збрињавање трауме је међу значајнијим приоритетима. У Републици Србији збрињавање ургентних стања је организовано на три нивоа: примарном, секундарном и терцијарном. Сва три нивоа су међусобно повезана и чине једну целину. Тај систем се може посматрати и анализирати и у оквиру два функционално повезана подсистема: прехоспиталне делатности и хоспиталне делатности.

Примарни ниво је уједно и прехоспитални ниво. Рад на примарном нивоу се одвија кроз три организациона система:

- заводи за хитну медицинску помоћ који су самосталне здравствене установе и обављају делатност на подручјима: Београда, Новог Сада, Ниша и Крагујевца;
- посебне Службе хитне медицинске помоћи које су део домова здравља;

- у оквиру службе опште медицине домова здравља, тј. здравствене заштите одраслог становништва (кроз редован рад и дежурства лекара и других здравствених радника) јер у тим домовима здравља, који покривају територије са мање од 25 000 становника, нема посебне самосталне организационе јединице.

Самосталне службе хитне медицинске помоћи и заводи су организовани у 58% општина у Републици Србији. У преосталих 42 % општина нема самостално организованих служби, већ се у оквиру службе здравствене заштите одраслог становништва организује пружање хитне медицинске помоћи становништву.

На секундарном и терцијарном нивоу, који уједно представљају и хоспитални ниво, према Правилнику о условима и начину унутрашње организације здравствених установа ("Сл. гласник РС" број 43/2006), иницијално збрињавање ургентних стања, а нарочито трауме, врши се кроз одељења за пријем и збрињавање ургентних стања у општим болницама, клиникама, институтима и клиничко-болничким центрима, а у клиничком центру кроз посебне организационе јединице као што су центар, служба или одељење за пријем и збрињавање ургентних стања (ургентни центар).

Након иницијалног збрињавања и стабилизације повређеног на прехоспиталном нивоу, транспорт се у Републици Србији врши ка хоспиталној установи којој регионално, према критеријуму Републичког фонда за здравствено осигурање, хитна медицинска помоћ припада, без обзира на тежину повреде, удаљеност хоспиталне здравствене установе и њену опремљеност и стручну оспособљеност за збрињавање те врсте трауме. Након пријема у хоспиталну установу и иницијалне дијагностике, уколико се процени да не постоји могућност за збрињавање те врсте повреда, обавља се интерклинички транспорт ка хоспиталној установи терцијарног нивоа. На тај начин, се губи време које је значајан фактор у збрињавању најтеже повређених пацијената (24).

У Републици Србији прехоспитални третман ургентних стања, па тако и трауме, раде лекари. Међутим, за сада не постоји примена траума скора који се користи у свима службама хитне медицинске помоћи, тако да се процена тежине повреде врши на основу знања и искуства, а не на основу објективних критеријума за оцену тежине повреде. Осим тога, код примопредаје пацијента, лекар прехоспиталног нивоа лекару пријемне амбуланте описно предочава тежине повреда, где долази до додатног губитка времена и где постоји могућност погрешне интерпретације предочених информација.

Осим недостатка употребе јединственог траума скора, недостаје и јединствени траума регистар у који би се уносили сви повређени пацијенти. На тај начин би се формирала јединствена база података која би служила за даља истраживања и унапређење рада хитних служби у збрињавању трауме.

1.6. Објективни критеријуми за процену тежине трауме и предикцију исхода лечења повређеног пацијента

У претходних неколико деценија, због сложенијег процеса лечења и великих трошкова, дошло је до потребе за што објективнијом проценом стања пацијента и исхода лечења (86). Дефинисани су бројни бодовни системи, тзв. скорови, почев од седамдесетих година прошлог века, који су преузели важну улогу у збрињавању трауматизованих пацијената. У суштини, систем скорова представља покушај објективизације процене стања тешко повређених и оболелих. На основу рачунских метода могуће је извести закључке о стању повређеног или оболелог, планирати врсту и степен лечења, предвидети могуће компликације и исход лечења (77, 87).

1.6.1. Подела бодовних система

Бодовни системи се деле на:

- анатомске,
- физиолошке,
- комбиноване.

Анатомски бодовни системи се примењују код трауматизованих пацијената. Базирају се на видљивим повредама и представљају непоуздане критеријуме за процену тежине повреде на прехоспиталном и иницијалном хоспиталном нивоу збрињавања. Они се тек ретроспективно комплетирају, након обављених рендгенских и других дијагностичких процедура, а често се комплетирају након обдукције. Бодовни системи базирани на физиолошким параметрима се могу користити и код повређених и код оболелих. На прехоспиталном и иницијалном хоспиталном нивоу много су подеснији за примену код трауматизованих пацијената. На основу добијених вредности процењује се тежина трауме и доноси одлуке о даљем третману повређеног (86, 88). Комбиновани бодовни системи (анатомско-физиолошки) се углавном користе у јединицама интензивног лечења за праћење тока и предвиђање исхода лечења (89).

1.6.1.1. Анатомски бодовни системи

Анатомски бодовни системи процењују стање повређеног на основу морфологије повређеног органа. Настали су проучавањем записа у медицинској документацији, оперативним листама и обдукционим налазима. Постоји више бодовних система, као што су:

- *Abbreviated Injury Scale (AIS)*,
- *Injury Severity Score (ISS)*,
- *New Injury Severity Score (NISS)* и други (89-91).

Најчешће коришћени у пракси су *AIS* скала и *ISS* скор.

1.6.1.1.1. Скраћена скала повреде

AIS скала је први пут описана у литератури 1971. године, а развијена је да би се мерила озбиљност повреде нумеричком методом заснованом на анатомији. Првобитно је развијен да би се категоризовале повреде код саобраћајних несрећа, а касније је претрпела бројне ревизије и представља најчешће употребљивану анатомску скалу за оцену тежине повреде (90). Прва листа повреда класификованих по скраћеној скали анатомске тежине повреде објављена је 1975/76. године и обухватала је око 500 повреда. Повреде су оцењиване тежином на скали од 1 (најмање озбиљна) до 6 (најтежа повреда) (Табела 4.), а кодирале су се у оквиру девет регија тела:

- глава,
- лице,
- врат,
- грудни кош,
- абдомен,
- кичмени стуб,
- горњи екстремитети,
- доњи екстремитети,
- спољашњи омотач (90, 92-97).

Сматра се да подједнака вредност *AIS* скале у различитим регијама тела значи подједнак исход лечења, али у пракси се то показало другачије (98).

Табела 4. Скала анатомске тежине повреде

Поведа	Вредност <i>AIS</i> скале
Мала	1
Умерена	2
Озбиљна	3
Тешка	4
Критично тешка	5
Смртоносна	6

1.6.1.1.2. Скор тежине повреде

ISS скор је анатомски скор који се користи у хоспиталним условима и дефинитивно се израчунава када се заврши дијагностика. Дефинисан је од стране *Baker*-а и сарадника 1974. године. Вредности се крећу од 0-75, а израчунава се тако што се повреде у шест региона тела кодирају према тежини повреде *AIS* скале, а затим се квадрати три најтеже повређене регије тела сабирају (Табела 5). Уколико је у једној регији вредност *AIS* скале 6, *ISS* скор аутоматски добија вредност 75 (91).

У већини истраживања, *ISS* скор се описује као анатомски скор који се користи код политрауматизованих пацијената. Међутим, *ISS* скор се подједнако ефикасно може користити и за процену тежине трауме једне регије тела, чак и када су све остале регије тела неповређене (91).

Недостатак *ISS* скор се огледа у чињеници да не показује тачно тежину трауме у случајевима када се у истој регији тела преклапају две или више повреда (99). Да би се то превазишло, развијен је *NISS* скор који се израчунава сабирањем квадрата вредности *AIS* скале три најтеже повреде (Табела 5.). Међутим, *NISS* скор нема бољу предиктивну вредност у погледу смртог исхода, пријема у јединицу интензивног лечења и броја дана хоспитализације у односу на *ISS* скор (100,101).

Осим тога, *ISS* скор, а ни *NISS* скор, немају добру предиктивну вредност исхода лечења трауматизованих пацијената, пошто не узимају у обзир физиолошке параметре (102).

Табела 5. Пример израчунавања *ISS* и *NISS* скорa

Регија тела	Повреда	<i>AIS</i> скала	Квадрирање <i>AIS</i>
Глава и врат	Потрес мозга	3	$3^2=9$
Лице	Прелом доње вилице	2	$2^2=4$
Грудни кош	Прелом 5. ребра	2	$2^2=4$
Абдомен и органи карлице	Нагњечење јетре	3	$4^2=16^*$
	Руптура слезине	4	$4^2=16^*$
Екстремитети и карлични прстен	Прелом бутне кости	3	$3^2=9^*$
	Прелом жбице и лакатне кости	3	$3^2=9$
Спољашњи омотач тела	Огуљотина	1	$1^2=1$
	потколенице		
Вредност <i>ISS</i> скорa			$16+9+9=34$
Вредност <i>NISS</i> [*] скорa			$16+16+9=41^*$

1.6.1.2. Физиолошки бодовни системи

Бодовни системи базирани на физиолошким параметрима су много подеснији за прехоспиталну тријажу и одлучивање о иницијалном третману повређених. Најчешће су у употреби:

- Глазгов кома скор (*GCS*),
- Ревидирани траума скор (*RTS* скор),
- *MGAP* (*Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*)
- *GAP* (*Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*) и други (77, 103).

1.6.1.2.1. Глазгов кома скор

GCS скор су дефинисали *Graham* и *Jennett* 1974. године. Првобитно се користила за утврђивање стања свести након повреде главе, а данас као прва скала коју користе сви медицински радници у контакту са пацијентом који је у животној опасности. Бодује се:

- отварање очију,

- најбољи моторни одговор,
- најбољи вербални одговор (Табела 6).

Вредности *GCS* скорa се крећу од 3-15. Вредности од 8 и ниже указују на тешку повреду мозга (104, 105).

GCS скор се прехоспитално користи за процену стања повређених код повреда главе и у том случају има добру сензитивност, специфичност и предиктивну вредност. За процену стања код осталих повреда, мора се користити у комбинацији са другим параметрима, зато што је непоуздан. Осим тога, његова вредност зависи и од година живота повређеног. Код старијих пацијената са повредом главе вредност *GCS* скорa је већа него код млађих са истим вредностима *AIS* скале (104, 106).

Табела 6. Глазгов кома скор (*GCS*)

Отварање очију	спонтано	4
	по налогу	3
	на бол	2
	нема одговора	1
Вербални одговор	спонтан говор	5
	конфузан говор	4
	неразумљиве речи	3
	неартикулисани звуци	2
	нема одговора	1
Моторни одговор	извршава наредбе	6
	локализује бол	5
	флексија на бол	4
	абнормална флексија на бол	3
	екстензија на бол	2
	нема одговора	1

1.6.1.2.2. Ревидирани траума скор

Услед недостатака *GCS* скорa за процену стања повређених и предикцију исхода тешке трауме, дефинисан је траума скор. *Champion* и сарадници су 1989. године начинили ревизију како би се повећала сензитивност и специфичност и постигла боља предикција

исхода тешке трауме. У суштини, *RTS* скор се базира на траума скору. Обухвата вредности:

- систолног притиска,
- респираторне фреквенције,
- *GCS* скор.

Свака од наведених вредности се кодира од 0-4 (Табела 7.) (107).

Табела 7. Ревидирани траума скор (*RTS*)

Глазгов кома скор (<i>GCS</i>)	Систолни крвни притисак (СКП)	Респираторна фреквенца (РФ)	Кодиране вредности
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Вредности се израчунавају на два начина у зависности да ли се жели брза тријажа или предикција исхода тешке трауме. Уколико се жели брза тријажа користи се ревидирани траума скор за тријажу (*T-RTS*). Сабирају се добијене кодиране вредности. Вредност *T-RTS* скор се крећу у распону од 0-12, а 11 и мање означава тешку трауму.

За предикцију исхода тешке трауме код повећеног користи се *RTS* скор у коме се добијене кодиране вредности за поменуте варијабле уносе у посебну формулу:

$$RTS = 0.9368 GCS + 0.7326 \text{ СКП} + 0.2908 \text{ РФ}$$

Израчунате вредности се крећу од 0-7,8408. Вредности *RTS* скор мање од 4 указују на већу вероватноћу смртог исхода (77, 107, 108).

Међутим, *RTS* скор се није показао валидним за идентификацију тежине повреде код алкохолисаних особа, као и код особа са преломима дугих костију без других тежих повреда због интензивног бола. Није се показао ни као адекватан тријажни критеријум

код пенетрантних повреда (77, 107, 109). Осим тога, са појавом пулсних оксиметара и мерења SaO_2 , у значајном броју случајева недостају подаци о респираторној фреквенцији при иницијалном збрињавању пацијента са траумом, што отежава израчунавање овог скорa (110,111).

1.6.1.2.3. MGAP скор (*Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*)

MGAP скор су дефинисали Sartorius и сарадници 2010. године. Скор обједињено прати четири параметра:

- механизам повреде,
- GCS скор,
- старост повређеног,
- вредност систолног крвног притиска (Табела 8.).

Дефинисан је на територији где прехоспитално збрињавање и тријажу раде лекари. Параметри који се прате су лако мерљиви, тако да се може користити и на територији где прехоспитално раде парамедикуси. Вредности му се крећу од 3-29:

- <18 тешка траума,
- 18-22 умерена траума,
- >22 лака траума (112, 113).

Осим тога, поуздан је како у оцени тежине трауме, тако и у предвиђању исхода лечења, тако да се може користити и у иницијалном хоспиталном збрињавању (114, 115).

Табела 8. MGAP скор (*Mechanism, Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*)

Механизам повреде	GCS	Старост повређеног (године)	Систолни крвни притисак (mmHg)
Тупа	4	Уписати вредност >60	5 >120 mmHg
Пенетрантна	0	<60	0 60-120 mmHg
			<60 mmHg 0

1.6.1.2.4. GAP скор (*Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*)

GAP скор је дефинисан 2011. године од стране тима јапанских научника који су утврдили да скор има већу предиктивну вредност код пацијената са тешком траумом у односу на друге скорове. Бодују се три параметра:

- GCS скор,
- старост повређеног,
- систолни крвни притисак (Табела 9.).

Табела 9. GAP скор (*Glasgow coma scale, Age, and arterial Pressure*)

GCS	Старост повређеног (године)	Систолни крвни притисак (mmHg)	
Уписати вредност	>60	3	>120 mmHg
	<60	0	60-120 mmHg
			6 4 0

Вредности се крећу од 3-28:

- 3-10 тешка траума,
- 11-18 умерена траума,
- 19-24 лака траума (116, 117).

Има добру предиктивну вредност, слично траума повезани скор тежине повреде (*TRISS*), тако да се као поуздан критеријум за оцену тежине повреда и предвиђање исхода лечења, може користити и на прехоспиталном и на хоспиталном нивоу (118, 119).

1.6.1.3. Комбиновани бодовни системи

Комбиновани бодовни системи обједињују анатомске и физиолошке параметре у оцени тежине трауме и предвиђању исхода лечења трауматизованих пацијената. Ту спадају:

- траума повезани скор тежине повреде - *Trauma Related Injury Severity Score (TRISS)*,
- карактеристика тежине трауме - *A Severity Characterization of Trauma (ASCOT)*,
- *CRAMS* скала (*Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech*) и друге (120-122).

1.6.1.3.1. CRAMS скала (Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech)

CRAMS скала је установљена као прехоспитални тријажни скоринг систем 1982. године и то је једини комбиновани бодовни систем примењив на прехоспиталном нивоу. Акроним скале представља пет мерених вредности за:

- циркулацију,
- дисање,
- абдомен,
- моторни одговор,
- говор (Табела 10.).

Укупна бодовна вредност скале се креће од 0-10. Вредности од 8 и ниже у корелацији су са тешком траумом (122).

Табела 10. CRAMS скала (Circulation, Respiration, Abdomen, Motor and Speech)

Циркулација	Дисање	Трбух/грудни кош	Моторни одговор	Говор
Добро капиларно пуњење или ТА \geq 100 mmHg	Нормално	Болно неосетљив	Нормалан	Нормалан
2		2	2	2
Одложено капиларно пуњење или 85 \leq ТА<100 mmHg	Отежано или плитко или >35 респ/мин.	Болно осетљив	Одговор на бол	Конфузан
1		1	1	1
Без капиларног пуњења или ТА<85 mmHg	Без дисања	Тврд предњи трбушни зид или торакални капак или пенетрантна повреда	Без одговора/ децеребрација	Неразумљив
0		0	0	0

Показала је малу сензитивност, па се као изоловани критеријум не може користити за процену тежине трауме на прехоспиталном нивоу (123). Међутим, лака је за израчунавање и једина на прехоспиталном нивоу мери могуће повреде абдомена и грудног коша, тако да се у случајевима масовних несрећа, нарочито земљотреса, показала као поузданији критеријум за процену тежине повреде од *RTS* скорa (124).

1.7. Значај бодовних система у прехоспиталном збрињавању повређених

Свакодневно у свету буде повређено неколико хиљада људи. Само 15-20% повређених има тешку трауму, па је за њихову идентификацију неопходна примена траума скорова. Подаци који се користе за израчунавање траума скорa на прехоспиталном нивоу морају били лако мерљиви, а израчунавање скорa не би требало да захтева неке посебне формуле и дијаграме. Добијени подаци би требало да се лако интерпретирају и на основу тога брзо донесе закључак о тежини повреде и могућем исходу, што утиче на иницијално збрињавање повређених и транспорт повређених у траума центар (49, 77, 87, 125). Тачније, употребом траума скорa на прехоспиталном нивоу би требало:

- проценити стање повређеног у тренутку прегледа,
- проценити исход лечења,
- прикупити објективне податке у вези са повређеним и могућим током лечења (потреба за боравком у јединици интензивног лечења, број дана хоспитализације и сл.),
- прикупити податке за базу података и истраживања (126).

Осим лаког израчунавања, траума скор примењен на прехоспиталном нивоу мора да има високу сензитивност и специфичност. На тај начин се грешке у тријажи сведе на минимум.

Висока сензитивност подразумева да што мање пацијената са тешком траумом буде окарактерисано као лака повреда. На тај начин би се смањило број погрешних процена и повећало преживљавање. Висока специфичност подразумева да што мање пацијената са лаким повредама буде категорисано као тешка траума. Тако би се смањило оптерећење траума центра и повећала доступност и ефикасност при збрињавању тешко повређених пацијената (77, 127, 128).

Сви досад дефинисани траума скорови имају своја ограничења и недостатке, посебно на прехоспиталном нивоу, тако да се стално трага за новим скоринг системом како би се постигао циљ познат под називом ЗП, да се одмах након повреде и иницијалног прегледа и третмана „Прави пацијент, у Право време, директно транспортује у Праву болницу“ (77).

Због великог значаја бодовних система у прехоспиталном збрињавању повређених, спроводе се бројна истраживања како би се идентификовали параметри мерени на прехоспиталном нивоу чије вредности указују на тежину трауме и могући исход лечења. Познато је да свега 5% повреда непосредно угрожава живот, а још 10-15% повреда захтева ургентно хируршко збрињавање. Неопходна је примена адекватног скоринг система на прехоспиталном нивоу како би се са високом сензитивношћу и специфичношћу вршила тријажа повређених. Адекватан начин збрињавања тешко повређених (скраћивање прехоспиталног времена збрињавања, заобилажење регионалног центра и директан транспорт у Ургентни центар и скраћивање времена дефинитивног збрињавања) повећава шансу за преживљавањем (75-77, 86).

2. Циљеви рада

2.1. Циљеви истраживања

У истраживању су постављени следећи циљеви:

1. Упоредити сензитивност и специфичност *CRAMS* скале, *T-RTS*, *MGAP* и *GAP* скорова примењених на прехоспиталном нивоу за процену тежине повреде.
2. Проценити могућности прехоспитално примењених *CRAMS* скале, *RTS*, *MGAP* и *GAP* скорова у предикцији исхода лечења повређеног пацијента.
3. Утврдити значај појединачних фактора, одређиваних на прехоспиталном нивоу током иницијалног прегледа повређеног, за процену тежине повреде и предикцију исхода лечења повређеног.

2.2. Хипотезе истраживања

На основу постављених циљева истраживања, дефинисане су радне хипотезе:

1. Прехоспитални *MGAP* и *GAP* скор имају већу сензитивност и специфичност у процени тежине повреде у односу на *T-RTS* скор и *CRAMS* скалу.
2. Прехоспитални *MGAP* и *GAP* скор боље предвиђају исход лечења повређеног пацијента у односу на *RTS* скор и *CRAMS* скалу.
3. Механизам повреде (тупа/пенетрантна), регија тела која је повређена, вредност систолног крвног притиска и SaO_2 су фактори који најбоље процењују тежину повреде и предвиђају вероватноћу преживљавања.

3. Материјал и методе

Истраживање је проспективног, опсервационог карактера. Спроведено је у Заводу за хитну медицинску помоћ Нови Сад (ЗЗХМП НС) у Новом Саду, Служби хитне медицинске помоћи Дома здравља Бечеј (СХМП ДЗ Бечеј) у Бечеју, Клиничком центру Војводине (КЦВ) у Новом Саду и Институту за плућне болести Војводине у Сремској Каменици (ИПБВ). У оквиру КЦВ истраживање је спровођено у: Ургентном центру КЦВ (УЦ КЦВ), Клиници за ортопедску хирургију и трауматологију, Клиници за абдоминалну, ендокрину и трансплантациону хирургију, Клиници за васкуларну и трансплантациону хирургију, Клиници за неурохирургију, Клиници за урологију, Клиници за анестезију и интензивну терапију и Центру за судску медицину, токсикологију и молекуларну генетику, а у ИПБВ у Клиници за грудну хирургију. Истраживање је спровођено током 2017. године. Истовремено је спровођено и на прехоспиталном и на хоспиталном нивоу.

У истраживање су укључени пацијенти старији од 18 година, које су лекари ЗЗХМП НС и СХМП ДЗ Бечеј збрињавали на терену након трауме, а потом их транспортовали у УЦ КЦВ.

На прехоспиталном нивоу се, након информисаног пристанка пацијента или родбине, попуњавао Образац 1. (Прилог 1.) део који се односи на прехоспитални ниво.

Уводни део Образаца 1. чине подаци о пацијенту (име и презиме и јединствени матични број грађана (ЈМБГ)), који служе искључиво за повезивање података о пацијенту на прехоспиталном и хоспиталном нивоу и који су брисани након комплетирања података за тог пацијента.

Након тога, у Обрасцу 1. су подаци о времену догађаја и временима збрињавања. Датум догађаја је кориштен да би се кодирало да ли се повреда десила радним даном или викендом. При томе се радни дан дефинише као временски интервал од 7 часова у понедељак до 18:59 часова у петак, а викенд као временски период од 19 часова у петак до 6:59 часова у понедељак. Време догађаја је послужило за дневну поделу времена повређивања. Дан је дефинисан као период од 7 часова ујутру до 18:59 часова увече, а ноћ од 19 часова увече до 6:59 часова ујутру.

Осим датума и времена догађаја, посматрано је реакционо време II, време збрињавања и транспорта повређеног и укупно прехоспитално време. Реакционо време II је временски период од прослеђивања позива за хитном интервенцијом од стране диспечера ургентној медицинској екипи на терену до стицања екипе до повређеног. Време збрињавања и транспорта повређеног је временски период од стицања ургентне медицинске екипе на место догађаја, па до предаје повређеног у УЦ КЦВ. Прехоспитално време представља време стицања ургентне медицинске екипе до повређеног, време збрињавања и време транспорта пацијента до УЦ КЦВ. У суштини, представља збир два горе дефинисана времена.

Остатак Образаца 1. чине подаци о иницијалном стању повређеног. Добијени су стандардним клиничким прегледом пацијента након трауме и нису захтевали додатне претраге.

Клинички преглед је обухватао:

1. процену стања свести коришћењем *GCS* скорa,
2. мерење вредности виталних параметара (периферни артеријски крвни притисак, *SaO₂*, број срчаних откуцаја у минути, број респирација у минути),
3. процену врсте и тежине повреде на основу примарног траума прегледа.

Добијени подаци су коришћени за рачунање *CRAMS* скале, *T-RTS*, *RTS*, *MGAP* и *GAP* скорова.

Осим података о хемодинамском статусу повређеног и тежини повреде, на прехоспиталном нивоу су се попуњавали подаци и о предузетим мерама збрињавања:

- обезбеђен континуирани венски пут,
- надокнада течности,
- терапија бола,
- имобилизација и
- хемостаза.

Имобилизација је обједињававала употребу шина или удлага за имобилизацију или вратног колира. Употреба било којег од наведених средстава се категорисала извршеном имобилизацијом. Спинална имобилизација, употребом спиналне даске, се издвајала у посебну групу.

На основу налаза клиничког прегледа лекари у ургентним медицинским екипама који су збрињавали повређеног су процењивали тежину трауме.

На прехоспиталном нивоу се пратило и преживљавање пацијента до пријема у УЦ КЦВ.

Након завршеног прегледа и збрињавања, повређени је транспортован у УЦ КЦВ. Сваки повређени укључен у истраживање је праћен до отпуста из болнице (УЦ КЦВ, Клиника КЦВ или Клинике за грудну хирургију ИПБВ). Прикупљани су подаци о времену дефинитивног збрињавања, примењеним техникама збрињавања (конзервативно/ хируршки), преживљавању пацијента, броју хоспиталних дана и коначним дијагнозама.

Под временом дефинитивног збрињавања се подразумевало време у коме су предузете мере збрињавања повреде (заустављање крварења, мере имобилизације, мере декомпресије и сл.), а без времена накнадне опсервације пацијента.

Преживљавање пацијента је праћено у три времена: преживљавање сат времена након повреде, преживљавање четири сата након повреде и преживљавање до отпуста из болнице.

Код пацијената који су преминули пре отпуста из болнице, подаци о дефинитивним дијагнозама су прикупљени из протокола Центра за судску медицину, токсикологију и молекуларну генетику.

Подаци су прикупљени из медицинске документације пацијената и део су стандардне процедуре дијагностике и лечења повређених. За њихово прикупљање нису биле потребне додатне дијагностичке или терапијске процедуре.

Отпусне дијагнозе за сваког пацијента укљученог у студију су скороване употребом *AIS* скале 2005, а потом су добијене вредности *AIS* скале из три најтеже повређене регије тела квадриране и њихов збир је чинио вредност *ISS* скорa. На основу вредности *ISS* скорa пацијенти су сврстани у једну од две групе:

1. Група А- пацијенти код којих је *ISS* скор након завршене дијагностике изнад 15- тешка траума.
2. Група Б -пацијенти код којих је након завршене дијагностике *ISS* скор ≤ 15 - лака траума.

Пацијенти су укључивани у истраживање док број укључених у Групи А није достигао вредност 50. Након тога се престало са укључивањем у истраживање, али су сви укључени пацијенти испраћени до отпуста.

У истраживање нису укључени пацијенти које је ургентна медицинска екипа затекла на месту догађаја без знакова живота и пацијенти код којих након примењених мера реанимације на месту догађаја није дошло до повратка спонтане циркулације.

Из истраживања су искључени пацијенти који су пре завршеног лечења премештени у другу здравствену установу, пацијенти који су одбили дијагностику и лечење и пацијенти који су након иницијалне дијагностике одбили хоспитализацију и лечење. На укључивање у студију или искључивање из студије нису утицале примењене мере прехоспиталног или хоспиталног збрињавања.

Крајњи исход лечења је посматран као преживео или умро након повреде. Исход лечења након трауме је тестиран само у Групи А, пошто су сви пацијенти из групе Б преживели до отпуста из болнице. Степен инвалидитета, као и могуће касније компликације повреда нису разматрани.

3.1. Статистичка анализа података

За статистичку обраду података коришћен је програмски пакет *Statistical Package for Social Sciences - SPSS 21*.

Нумеричка обележја су приказана путем средњих вредности и мера варијабилитета (опсег вредности, стандардна девијација), а атрибутативна обележја коришћењем фреквенција и процената.

Компарација вредности нумеричких обележја између две групе вршена је применом Студентовог *t*-теста, односно непараметријског *Mann-Whitney* теста, у зависности од дистрибуције података.

Тестирање разлике фревенција атрибутивних обележја вршено је применом χ^2 и *Fisher* тачног теста.

За тестирање сензитивности и специфичности траума скорa коришћена је *ROC (Receiver Operating Characteristics)* крива, базирана на прорачуну и графичком приказу

свих парова сензитивности и специфичности добијених евалуацијом граничне (дискриминационе) вредности по свим узорачким вредностима изабране варијабле.

За анализу преживљавања је коришћена униваријантна регресиона анализа. Овом анализом смо испитивали утицај појединачних посматрани фактора на тежину трауме и исход лечења повређених. Параметри који су се показали као статистички значајни у униваријантној регресионој анализи су уврштени у мултиваријантну регресиону анализу. Мултиваријантна регресиона анализа имала је за циљ испитивање повезаности два или више обележја, односно генерисања адекватних статистичких модела у прогнози тежине трауме и исхода лечења повређеног пацијента.

Статистички значајном се сматрају вредности нивоа значајности $p < 0.05$. Резултати су приказани табеларно и графички.

4. Резултати

4.1. Општи подаци о узорку

У истраживање је укључено 307 пацијената, 50 у Групу А тешка траума и 257 у Групу Б лака траума. Из истраживања су искључена 2 пацијенат код којих није завршена дијагностика и лечење, већ су пребачени у другу здравствену установу на даљи третман.

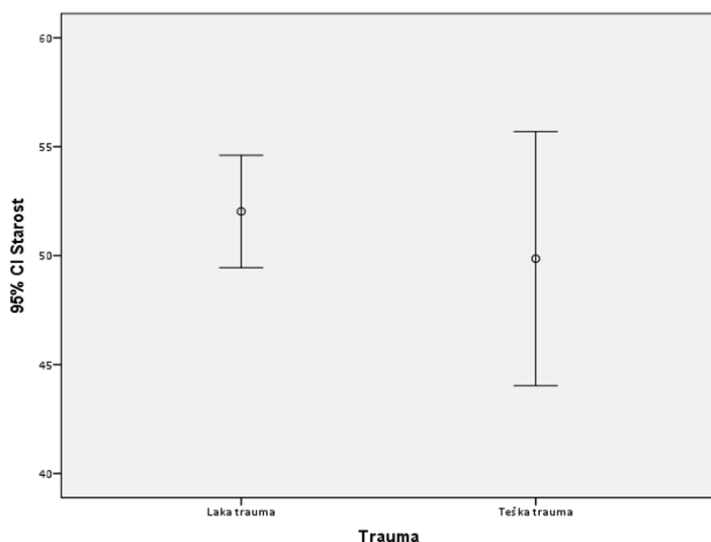
Пацијенти са тешком траумом су просечно млађе животне доби, али не постоји статистички значајна разлика у просечној животној доби међу групама (t тест; $t=0,671$; $p=0,503$) (Табела 11, Графикон 1.). Преживели пацијенти са тешком траумом су такође млађе животне доби у односу на пацијенте који су преминули, али без статистички значајне разлике (Табела 12, Графикон 2.) (t тест; $t=1,769$; $p=0,083$).

Табела 11. Просечна животна доб повређених по групама (¹ број повређених, ² стандардна девијација)

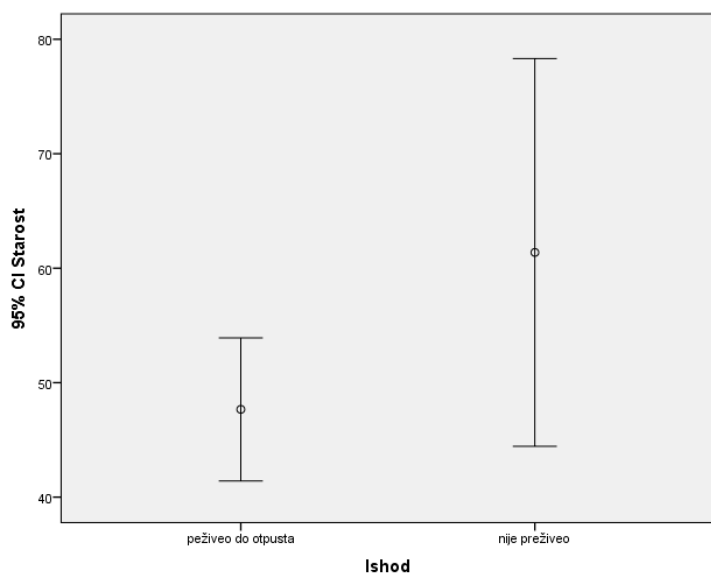
	N^1	Просек	СД ¹	Минимум	Максимум
Група А	50	49,86	20,516	18	83
Група Б	257	52,03	20,975	18	95
Укупно	307	51,67	20,883	18	95

Табела 12. Просечна животна доб у односу на исход лечења (¹ број повређених, ² стандардна девијација)

	Група А				
	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	47,67	20,053	19	83
Није преживео	8	61,38	20,262	18	81
Укупно	50	49,86	20,516	18	83



Графикон 1. Дистрибуција година живота повређених по групама

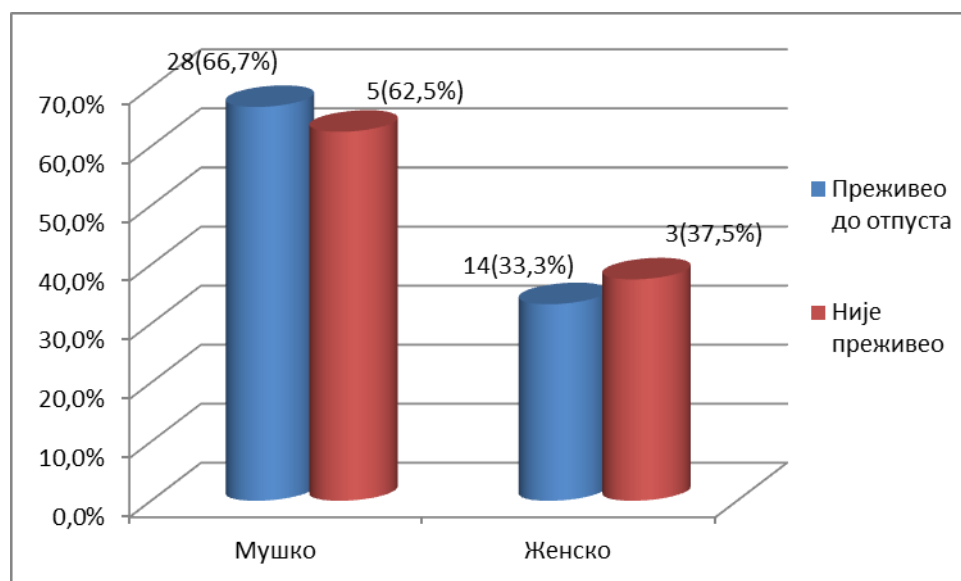


Графикон 2. Дистрибуција година живота повређених у односу на исход у групи А

Иако је у обе групе испитаника много већи проценат мушкараца (Табела 13.), не постоји статистички значајна разлика у полној структури испитаника по групама (χ^2 тест; $\chi^2 = 1,704$; $p=0,192$). До отпуста је преживело више мушкараца са тешком траумом него жена, али такође без статистички значајне разлике у полној структури испитаника у односу на исход лечења (Графикон 3.) (*Fisher* тест; $p=0,820$).

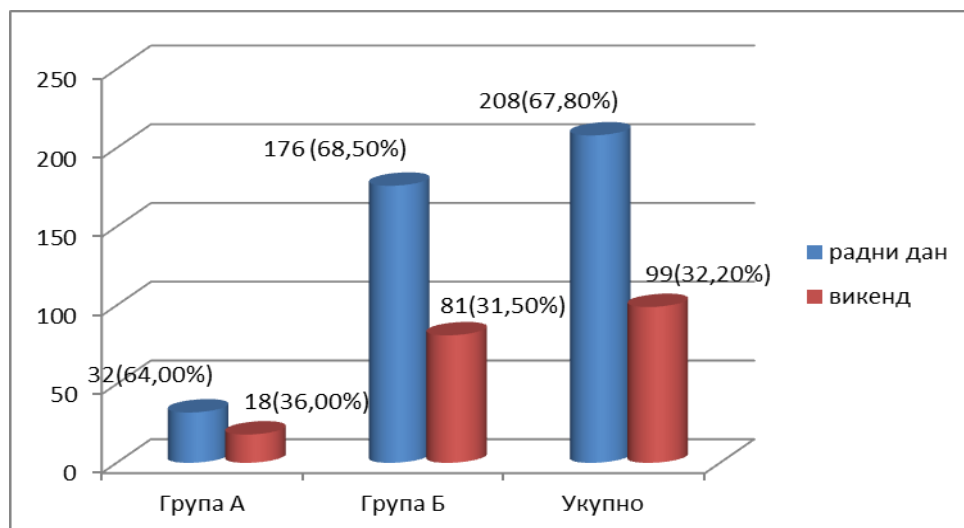
Табела 13. Полна структура испитаника по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Пол	Мушкарци	33	66,0	144	56,0	177	57,7
	Жене	17	34,0	113	44,0	130	42,3
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0



Графикон 3. Полна структура испитаника Групе А у односу на исход

Већи број повреда се десио радним даном у обе групе испитаника (Графикон 4.), али не постоји статистички значајна разлика тежине повреде у односу на део недеље (радни дан/викенд) када се повреда десила (χ^2 тест; $\chi^2 = 0,385$; $p=0,535$). Већи број повређених са тешком траумом који су преживели до отпуста из болнице се повредио током радних дана, али не на нивоу статистичке значајности у односу на део недеље када се повреда десила (Табела 14.) (Fisher тест; $p=0,368$).



Графикон 4. Дистрибуција повређивања током недеље у односу на тежину повреде

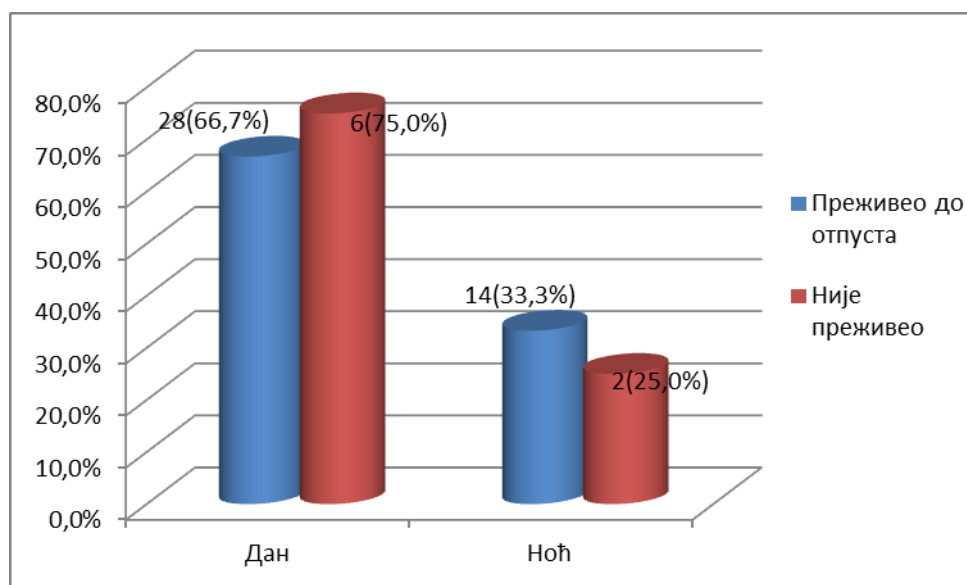
Табела 14. Дистрибуција повређивања током недеље у односу на исход (¹ број повређених)

		Група А					
		Преживео		Није преживео		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Део недеље	Радни дан	28	66,7	4	50,0	32	64,0
	Викенд	14	33,3	4	50,0	18	36,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

Повреде се чешће задобијају током дана, али не постоји статистички значајна разлика у тежини трауме у односу на доба дана када је траума настала (χ^2 тест; $\chi^2 = 0,000$; $p=0,990$), пошто се идентичан проценат тешких и лаких траума десио у току одређеног дела дана (Табела 15.). Повређени са тешком траумом који су преминули, а и повређених који су преживели до отпуста из болнице у већем проценту су повреду задобили током дана (Графикон 5.), међутим без статистички значајне разлике у исходу лечења у односу на део дана (*Fisher* тест; $p=0,643$).

Табела 15. Дистрибуција повређивања током дана и ноћи у односу на тежину повреде (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Део дана	Дан	34	68,0	175	68,1	209	68,1
	Ноћ	16	32,0	82	31,9	98	31,9
	Укупно	257	100,0	50	100,0	307	100,0

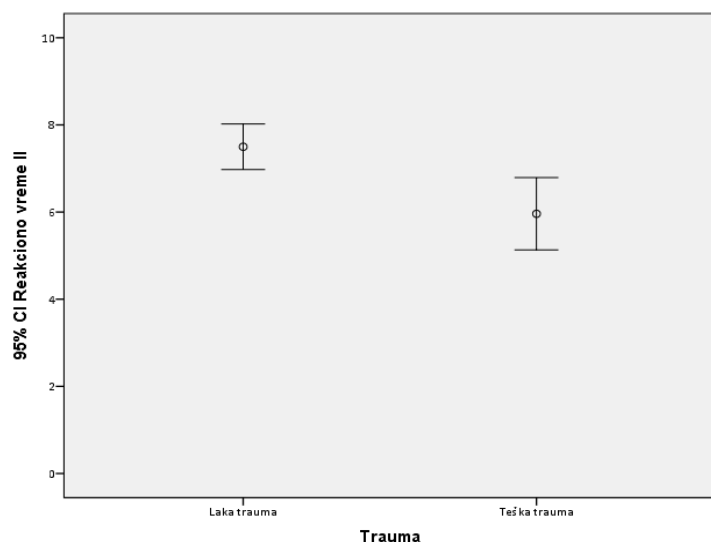


Графикон 5. Заступљеност повређивања током 24 часа у односу на исход лечења

Што се тиче времена збрињавања на прехоспиталном нивоу, просечно реакционо време II је статистички значајно краће код пацијената са тешком траумом (Табела 16, Графикон 6.) (t тест $t=2,242$; $p=0,015$), али је просечно прехоспитално време збрињавања и транспорта повређеног у УЦ КЦВ статистички значајно краће код пацијената са лаким повредама (Табела 17, Графикон 7.) ($Mann-Whitney$ тест; $U=5060$; $p=0,017$). У односу на исход лечења, пацијенти са тешком траумом који су преживели до отпуста из болнице су имали краће и просечно реакционо време II (Табела 18, Графикон 8) и просечно прехоспитално време збрињавања и транспорта до УЦ КЦВ (Табела 19, Графикон 9), али не на нивоу статистичке значајности (t тест $t=0,435$; $p=0,666$) ($Mann-Whitney$ тест; $U=96,000$; $p=0,057$).

Табела 16. Просечно реакционо време II по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	5,96	2,920	2	15
Група Б	257	7,50	4,261	1	30
Укупно	307	7,25	4,108	1	30



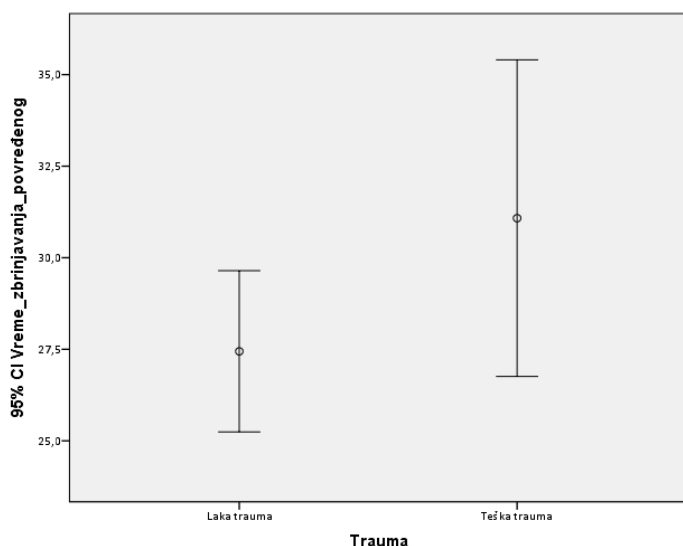
Графикон 6. Дистрибуција реакционих времена II по групама

Табела 17. Просечно прехоспитално време збрињавања и транспорта повређеног до УЦ КЦВ по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

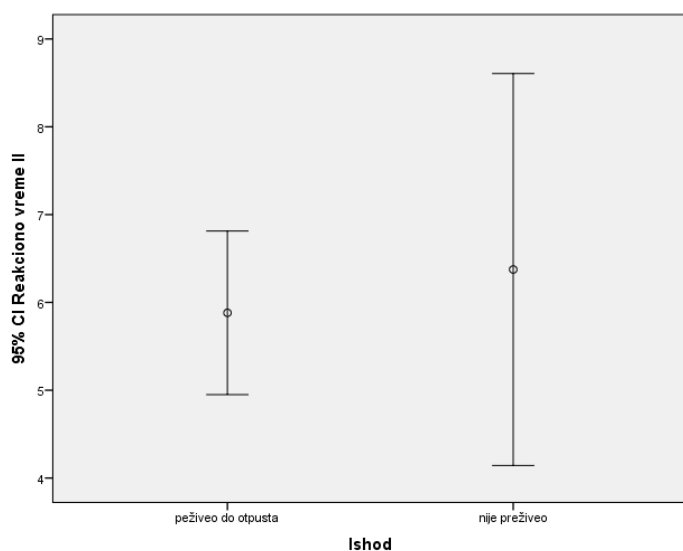
	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	31,08	15,213	9	76
Група Б	257	27,44	17,923	5	123
Укупно	307	28,04	17,539	5	123

Табела 18. Просечно реакционо време II у Групи А у односу на исход лечења повређеног (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	5,88	2,989	2	15
Није преживео	8	6,38	2,669	3	10
Укупно	50	5,96	2,920	2	15



Графикон 7. Дистрибуција прехоспиталних времена збрињавања и транспорта повређеног у УЦ КЦВ по групама

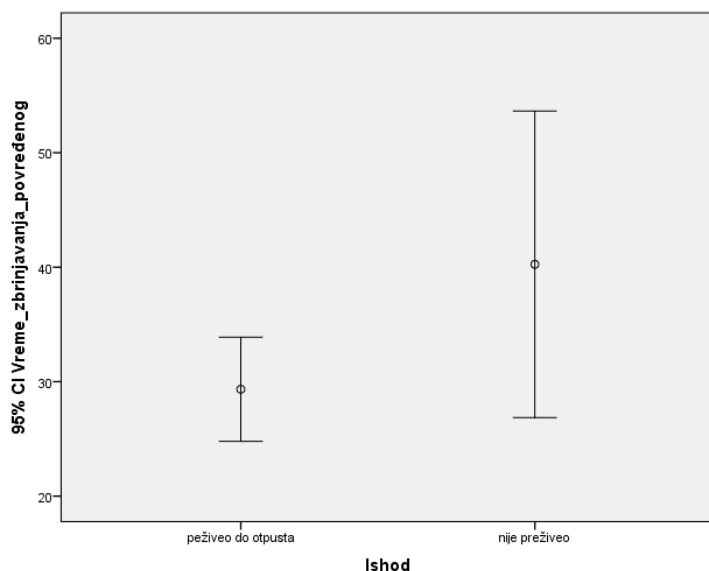


Графикон 8. Дистрибуција реакционих времена II у Групи А у односу на исход лечења повређеног

Табела 19. Просечно прехоспитално време збрињавања и транспорта пацијента до УЦ КЦВ у Групи А у односу на исход лечења повређеног (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	29,33	14,603	9	76
Није преживео	8	40,25	16,016	20	61
Укупно	50	31,08	15,213	9	76

Просечно прехоспитално време је дуже у групи пацијената са тешком траумом (Табела 20, Графикон 10.), међутим не постоји статистички значајна разлика међу групама (*Mann-Whitney* тест; $U=5521$; $p=0,115$). Дуже је и просечно прехоспитално време збрињавања код пацијената који нису преживели (Табела 21, Графикон 11), али нема статистички значајне разлике (*Mann-Whitney* тест; $U=103,500$; $p=0,088$).



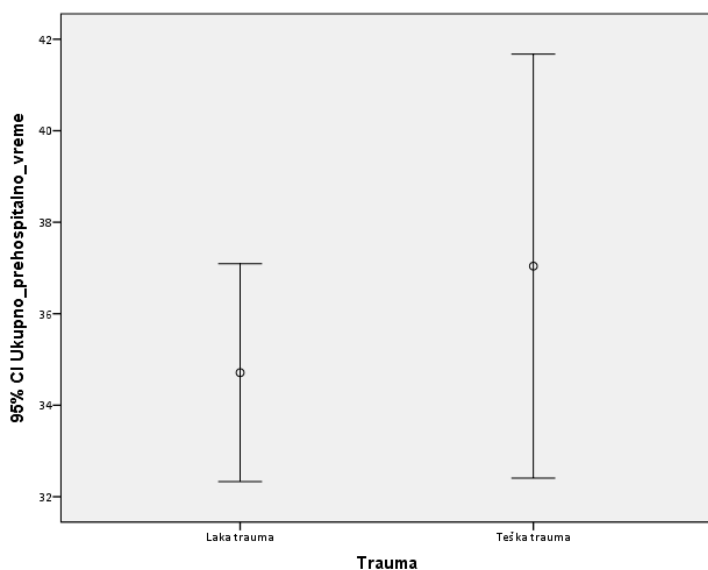
Графикон 9. Дистрибуција времена збрињавања и транспорта повређеног у УЦ КЦВ у Групи А у односу на исход лечења

Табела 20. Просечно укупно време прехоспиталног збрињавања по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

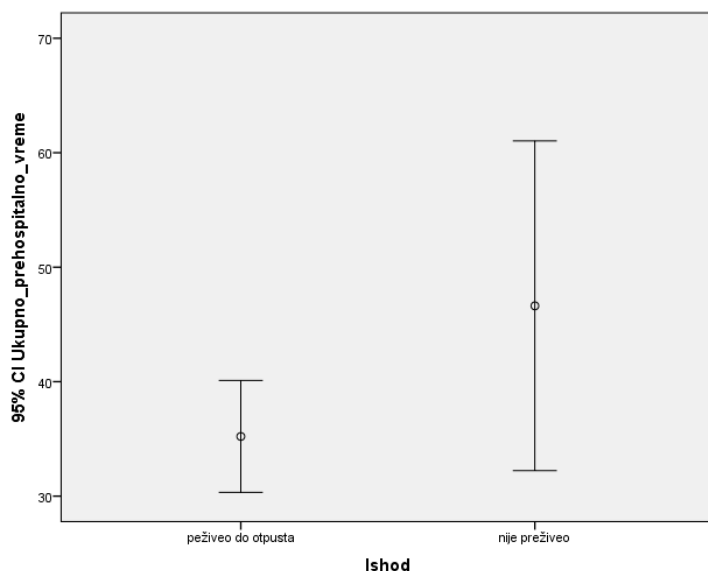
	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	37,04	19,390	13	78
Група Б	257	34,71	19,390	6	134
Укупно	307	35,09	18,917	6	134

Табела 21. Просечно прехоспитално време у Групи А у односу на исход лечења повређеног (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	35,21	15,679	13	78
Није преживео	8	46,63	17,229	26	70
Укупно	50	37,04	16,308	13	78



Графикон 10. Дистрибуција укупног прехгоспиталног времена по групама



Графикон 11. Дистрибуција прехгоспиталног времена у Групи А у односу на исход лечења повређеног

Што се тиче механизма задобијене повреде, много чешће и тешке и лаке повреде настају дејством тупе силе, али повређени са тешком траумом су статистички значајно чешће имали пенетрантни механизам повреде од пацијената са лаком траумом (Табела 22.) (χ^2 тест; $\chi^2 = 21,626$; $p=0,000$). Осим тога, пацијенти са тешком траумом који нису преживели су статистички значајно чешће задобијали пенетрантну повреду од оних који су преживели (Табела 23.) (*Fisher* тест; $p=0,001$).

Табела 22. Механизам повреде по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%
Механизам повреде	Пенетрантна	10	20,0	8	3,1	18	5,9
	Тупа	40	80,0	249	96,9	289	94,1
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0

Табела 23. Заступљеност начина повређивања у Групи А у односу на исход лечења повређених (¹ број повређених)

		Група А					
		Преживео		Није преживео		Укупно	
		<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%
Механизам повреде	Пенетрантна	5	11,9	5	62,5	10	20,0
	Тупа	37	88,1	3	37,5	40	80,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

4.2. Вредности физиолошких параметара код повређених

Преко 90% повређених у обе групе су имали између 10 и 29 респирација у минути. Подједнак проценат пацијената у обе групе је имао или >29 или <10 респирација у минути (Табела 24.). Иста је дистрибуција и у Групи А у односу на исход лечења повређеног (Табела 25.). Ни у једној групи повређених није било пацијената са мање од 6 респирација у минути, тако да та група није уврштена у табеле.

Табела 24. Број респирација у минути код повређених обе групе (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%	<i>N¹</i>	%
Број респирација у минути	6-9	2	4,0	8	3,1	10	3,3
	>29	1	2,0	7	2,7	8	2,6
	10-29	47	94,0	242	94,2	289	94,1
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0

Табела 25. Број респирација у минути код повређених групе А у односу на исход лечења (¹ број повређених)

		Група А					
		Преживео		Није преживео		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Број респирација у минути	6-9	1	2,4	1	12,5	2	4,0
	>29	1	2,4	0	0,0	1	2,0
	10-29	40	95,2	7	87,5	47	94,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

Вредности систолног крвног притиска су углавном изнад 120 *mmHg* код пацијената Групе Б, док су у Групи А вредности углавном 100-120 *mmHg* или 80-100 *mmHg* (Табела 26.). Због валидне статистичке анализе, пацијенти из Групе А са систолним крвним притиском мањим од 80 *mmHg* су придружени групи пацијената са систолним крвним притиском 80-100 *mmHg* и добило се да статистички значајан број пацијената из Групе Б има систолни крвни притисак већи од 120 *mmHg* (χ^2 test; $\chi^2 = 86,349$; $p=0,000$). У односу на исход, сви пацијенти који су преминули су имали вредности систолног крвног притиска испод 120 *mmHg* (Табела 27.).

Табела 26. Распон вредности систолног крвног притиска по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Систолни крвни притисак <i>mmHg</i>	<80	2	4,0	0	0,0	2	0,7
	80-100	13	26,0	17	6,6	30	9,8
	100-120	26	52,0	28	10,9	54	17,6
	>120	9	18,0	212	82,5	221	72,0
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0

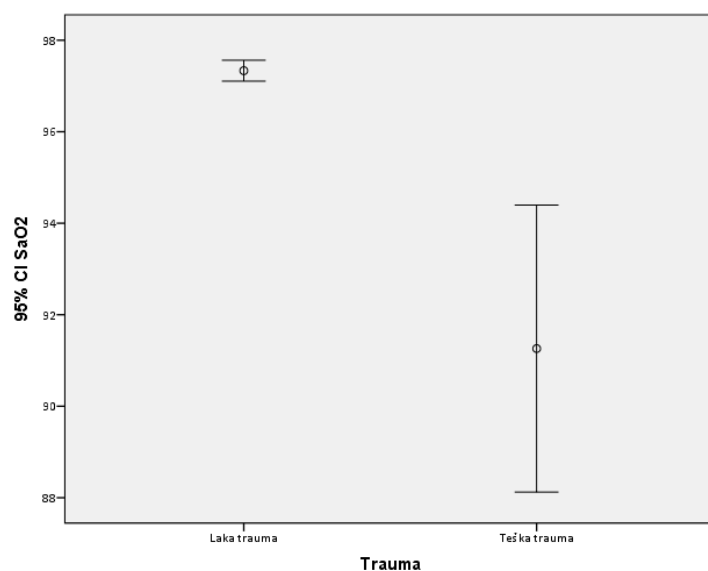
Табела 27. Распон вредности систолног крвног притиска у Групи А у односу на исход лечења (¹ број повређених)

		Преживео		Није преживео		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Систолни крвни притисак <i>mmHg</i>	<80	1	2,4	1	12,5	2	4,0
	<80-100	9	21,4	4	50,0	13	26,0
	100-120	23	54,8	3	37,5	26	52,0
	>120	9	21,4	0	0,0	9	18,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

SaO_2 у периферној крви мерена пулсним оксиметром је статистички значајно мања у групи пацијената који су доживели тешку трауму (Табела 28, Графикон 12.) (*Mann-Whitney* тест; $U=2485,500$; $p=0,000$), као и у Групи А код пацијената који нису преживели до отпуста из болнице (Табела 29, Графикон 13.) (*Mann-Whitney* тест; $U=34,500$; $p=0,000$).

Табела 28. Просечна вредност SaO_2 у периферној крви по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	91,26	11,036	38	99
Група Б	257	97,33	1,855	85	100
Укупно	307	96,35	5,237	38	100



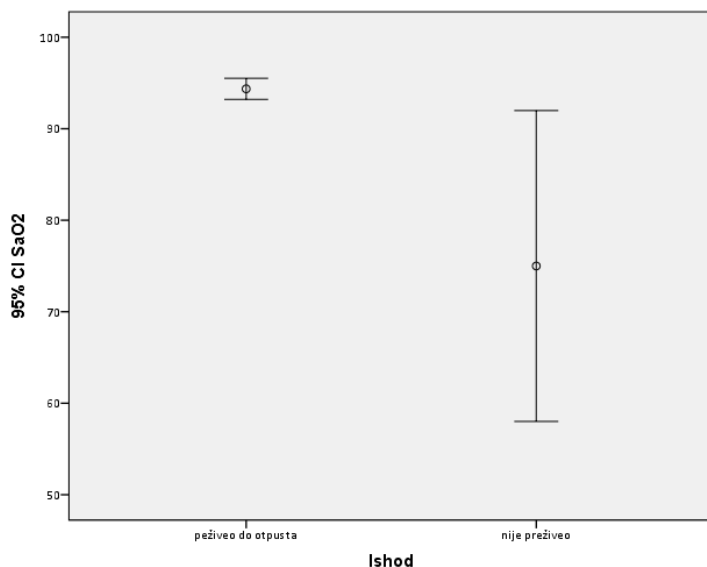
Графикон 12. Дистрибуција вредности SaO_2 у периферној крви по групама

Табела 29. Просечна вредност SaO_2 у периферној крви у Групи А у односу на исход лечења (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	94,36	3,695	85	99
Није преживео	8	75,00	20,319	38	92
Укупно	50	91,26	11,036	38	99

За разлику од претходних физиолошких параметара, просечна фреквенца срчаних откуцаја не показује значајну разлику међу групама (Табела 30.) (*Mann-Whitney* тест;

$U=6185$; $p=0,676$), нити унутар Групе А у односу на исход лечења повређених (Табела 31.) (*Mann-Whitney* тест; $U=151,000$; $p=0,652$).



Графикон 13. Дистрибуција вредности SaO_2 у периферној крви мерена пулсним оксиметром у Групи А у односу на исход лечења

Табела 30. Просечна фреквенца срчаних откуцаја по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	90,02	17,436	47	140
Група Б	257	88,99	15,740	9	146
Укупно	307	89,16	16,003	9	146

Табела 31. Просечна фреквенца срчаних откуцаја у Групи А у односу на исход (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	N^1	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	90,40	14,704	53	120
Није преживео	8	88,00	29,262	47	140
Укупно	50	90,02	17,436	47	140

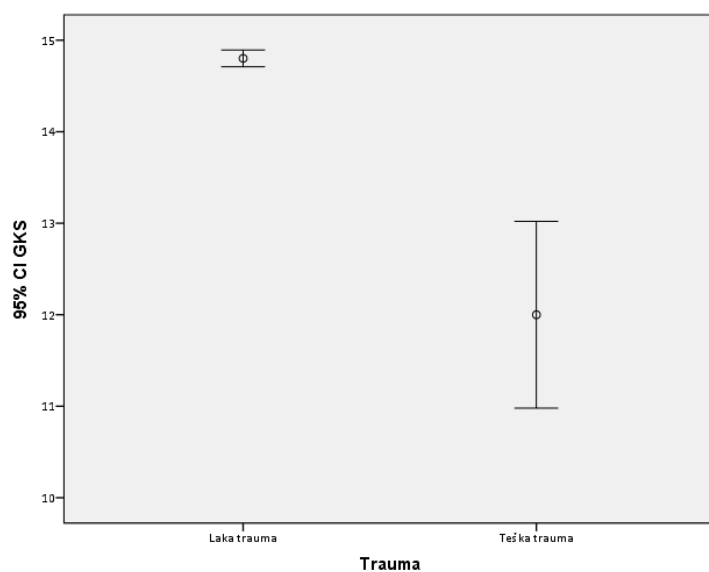
Што се тиче стања свести, пацијенти са тешком траумом су имали статистички значајно нижу просечну вредност GCS скорa у односу на лаку трауму (Табела 32, Графикон 14.) (*Mann-Whitney* тест; $U=2767,500$; $p=0,000$), као и пацијенти који нису преживели до отпуста у Групи А (Табела 33, Графикон 15.) (*Mann-Whitney* тест; $U=27,000$; $p=0,000$).

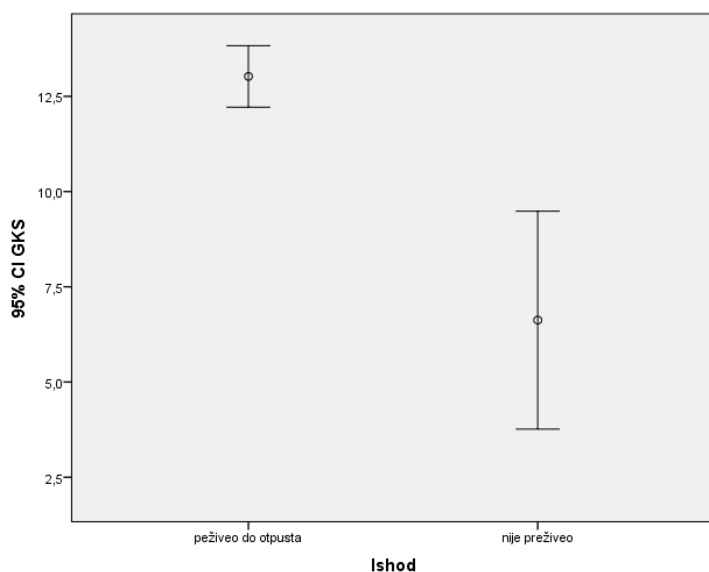
Табела 32. Просечна вредност *GCS* скорa по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	12,00	3,591	3	15
Група Б	257	14,80	0,742	8	15
Укупно	307	14,35	1,897	3	15

Табела 33. Просечна вредност *GCS* скорa у Групи А у односу на исход лечења повређених(¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	13,02	2,590	6	15
Није преживео	8	6,63	3,420	3	14
Укупно	50	12,00	3,591	3	15

Графикон 14. Дистрибуција вредности *GCS* скорa по групама



Графикон 15. Дистрибуција вредности GCS скорa у Групи А у односу на исход лечења

4.3. Подаци о тежини повреде пацијента на прехоспиталном нивоу

Код само једне трећине пацијената са лакоом траумом је постављена сумња прехоспитално да постоји прелом кости, док је код повређених са тешком траумом статистички значајно чешће постављана сумња (Табела 34.) (χ^2 тест; $\chi^2 = 19,987$; $p=0,000$). Међутим, у групи тешка траума је сумња да постоји прелом чешће постављана код пацијената који нису преживели (Табела 35.), али не на нивоу статистичке значајности (Fisher тест; $p=0,686$).

Сумња да постоји затворен прелом постављена је код 62 (95,4%) пацијента са лакоом траумом и 22 (81,5%) пацијената са тешком траумом. Код преосталих је постављена сумња да постоји отворени прелом. У Групи А на затворени прелом се посумњало код 20 (90,9%) пацијената који су преживели и 2 (40,0%) пацијента који нису.

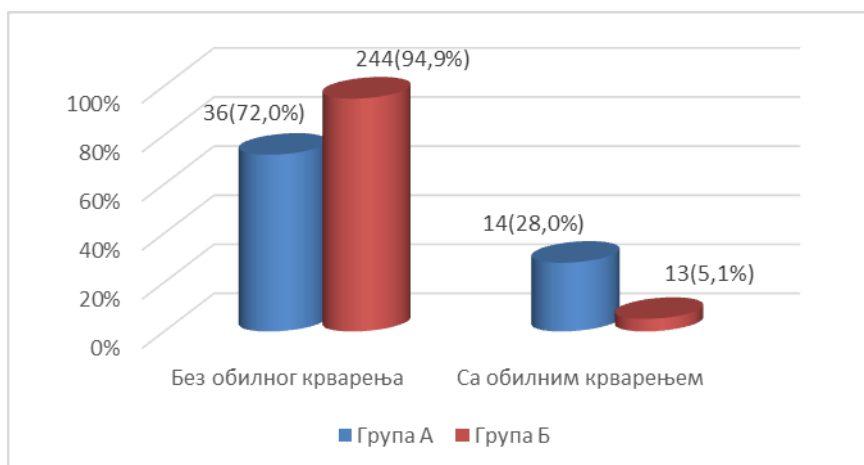
Табела 34. Постављена сумња прехоспитално да постоји прелом кости по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Сумња на прелом	Не	22	44,0	194	75,5	216	70,4
	Да	28	56,0	63	24,5	91	29,6
	Укупно	50	100	257	100,0	307	100,0

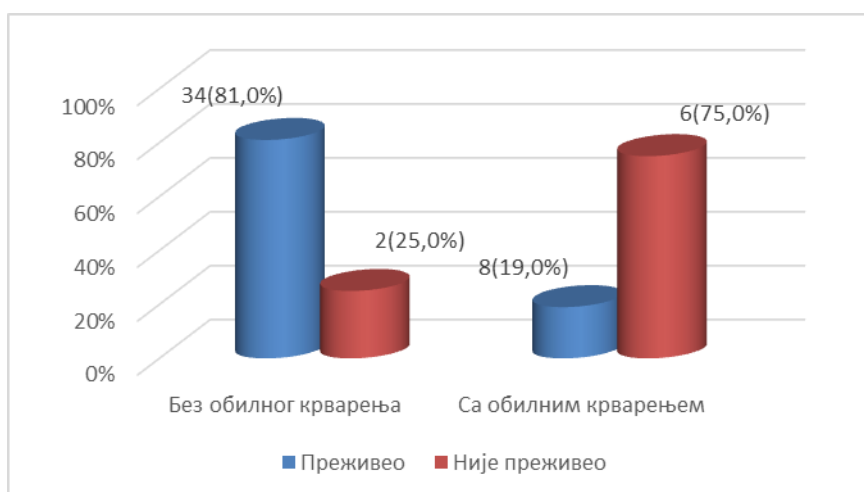
Табела 35. Постављена сумња прехоспитално да постоји прелом кости у Групи А у односу на исход лечења (¹ број повређених)

	Преживео		Није преживео		Укупно	
	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Не	19	45,2	3	37,5	22	44,0
Сумња на прелом Да	23	54,8	5	62,5	28	56,0
Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

Обилно крварење статистички значајно је присутније код пацијената са тешком траумом (χ^2 тест; $\chi^2 = 27,464$; $p=0,000$) и код пацијената из Групе А који нису преживели до отпуста из болнице (*Fisher* тест; $p=0,001$) (Графикон 16, Графикон 17.).

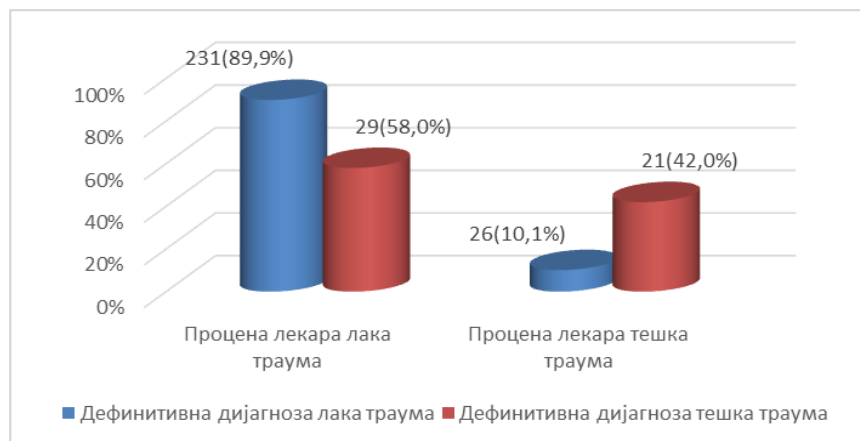


Графикон 16. Заступљеност крварења код пацијената по групама



Графикон 17. Заступљеност тешког крварења у Групи А у односу на исход

Што се тиче процене тежине трауме од стране лекара на прехоспиталном нивоу, без употребе траума скорова, лаку трауму су статистички значајно чешће окарактерисали тачно, док су код тешке трауме у мање од половине случајева је прогласили као такву (Графикон 18.) (χ^2 тест; $\chi^2=32,817$; $p=0,000$). У односу на исход лечења у Групи А, код пацијената који су преживели до отпуста из болнице у много већем броју случајева је тешка траума од стране лекара на прехоспиталном нивоу проглашена као лака, али код пацијената који нису преживели, проценат погрешне дијагнозе је око 10% (Табела 36.).



Графикон 18. Однос претпостављене тежине трауме од стране лекара на терену у односу на потврђену дијагнозу по групама

Табела 36. Однос претпостављене тежине трауме од стране лекара на терену у Групи А и потврђене тешке трауме у односу на исход (¹ број повређених)

		Група А					
		Преживео		Није преживео		Укупно	
		N ¹	%	N ¹	%	N ¹	%
Тешка траума процена лекара	Не	28	66,7	1	12,5	29	58,0
	Да	14	33,3	7	87,5	21	42,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

На основу анализе резултата установљено је да постоји статистички значајна корелација осредње јачине између претпостављене тежине трауме прехоспитално и потврђене дијагнозе тежине трауме (*Pearson*-ова корелација; $\rho=0,327$; $p=0,000$).

4.4. Подаци о иницијалном третману прехоспитално

Након иницијалног прегледа повређеног, код мало више од половине пацијената са лако траумом су примењене мере имобилизације (Табела 37.). Статистички су значајно код већег броја пацијената са тешком траумом примењене мере имобилизације (χ^2 тест; $\chi^2 = 11,469$; $p=0,000$), али нема статистичке значајности у дистрибуцији пацијената у Групи А са и без имобилизације у односу на исход лечења (*Fisher* тест; $p=0,117$) (Табела 38.). И траума даска је статистички значајно чешће коришћена код пацијената са тешком траумом (Табела 37.) (χ^2 тест; $\chi^2 = 32,617$; $p=0,000$), али такође нема статистичке значајности у примени траума даске у Групи А у односу на исход (*Fisher* тест; $p=0,418$) (Табела 38.). Не постоји разлика ни у обезбеђењу венског пута у односу на имобилизацију и примену траума даске. Пацијенти са тешком траумом статистички значајно чешће су имали обезбеђен венски пут (χ^2 тест; $\chi^2 = 52,683$; $p=0,000$) (Табела 37.), а међу њима сви пацијенти који нису преживели до отпуста из болнице (Табела 38.). Терапија бола прехоспитално је примењена код мање од 10% пацијената укључених у студију, без статистички значајне разлике по групама (χ^2 тест; $\chi^2 = 1,751$; $p=0,186$) (Табела 37, Табела 38.). Као и код претходних мера збрињавања, иста је и дистрибуција примена мера хемостазе на прехоспиталном нивоу по групама. Код пацијената са тешком траумом су статистички значајно чешће предузете мере хемостазе (Табела 37.) (χ^2 тест; $\chi^2 = 6,644$; $p=0,010$). Међутим, код пацијената Групе А нема статистичке значајности у примени мера хемостазе у односу на исход (*Fisher* тест; $p=0,012$) (Табела 38.). Само један пацијент је ендотрахеално интубиран и механички вентилиран прехоспитално.

Табела 37. Заступљеност прехоспиталних мера збрињавања по групама (¹ број повређених)

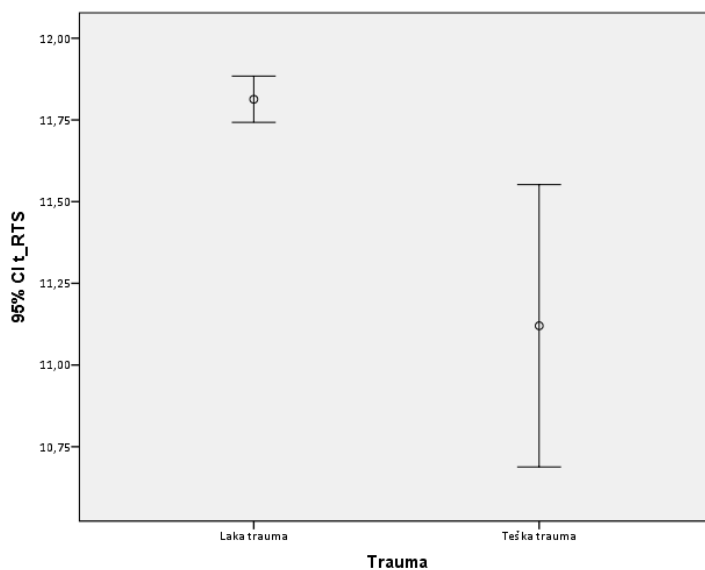
		Група А		Група Б		Укупно	
		N ¹	%	N ¹	%	N ¹	%
Имобилизација	Не	9	18,0	112	43,6	121	39,4
	Да	41	82,0	145	56,4	186	60,6
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0
Имобилизација на траума дасци	Не	13	26,0	177	68,9	190	61,9
	Да	37	74,0	80	31,1	117	38,1
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0
Обезбеђен венски пут	Не	6	12,0	173	67,3	179	58,3
	Да	44	88,0	84	32,7	128	41,7
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0
Примењена терапија бола	Не	44	88,0	240	93,4	284	92,5
	Да	6	12,0	17	6,6	23	7,5
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0
Примена мера хемостазе	Не	32	64,0	207	80,5	239	77,9
	Да	18	36,0	50	19,5	68	22,1
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0

Табела 38. Заступљеност прехоспиталних мера збрињавања у Групи А у односу на исход лечења повређених (¹ број повређених)

		Група А					
		Преживео		Није преживео		Укупно	
		N ¹	%	N ¹	%	N ¹	%
Имобилизација	Не	6	14,3	3	37,5	9	18,0
	Да	36	85,7	5	62,5	41	82,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0
Имобилизација на траума дасци	Не	10	23,8	3	37,5	13	26,0
	Да	32	76,2	5	62,5	37	74,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0
Обезбеђен венски пут	Не	6	14,3	0	0,0	6	12,0
	Да	36	85,7	8	100,0	44	88,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0
Терапија бола	Не	37	88,1	7	87,5	44	88,0
	Да	5	11,9	1	12,5	6	12,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0
Примена мера хемостазе	Не	30	71,4	2	25,0	32	64,0
	Да	12	28,6	6	75,0	18	36,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0

4.5. Вредности траума скорова мерених прехоспитално

Прехоспитално су мерена четири траума скорова. *T-RTS* скор је прехоспитално имао мању просечну вредност у групи пацијената са тешком траумом, на нивоу статистичке значајности (Табела 39, Графикон 19.), а у Групи А преживели су имали статистички значајно већу вредности *RTS* скорова за предикцију исхода (Табела 40, Графикон 20.). Исти је случај и са осталим мереним скоровима, само је дистрибуција вредности 95% узорка различита (Графикон 21, Графикон 22, Графикон 23, Графикон 24, Графикон 25, Графикон 26.).



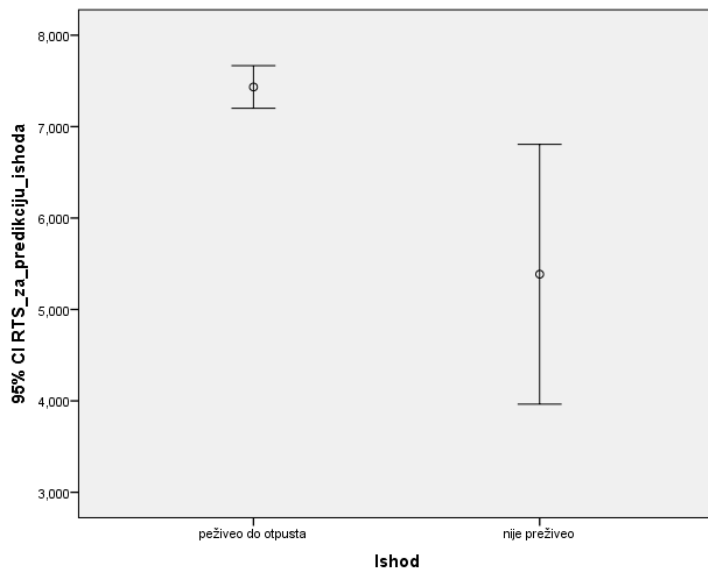
Графикон 19. Дистрибуција прехоспиталних вредности *T-RTS* скорова код повређених по групама

Табела 39. Просечне прехоспиталне вредности траума скорова по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

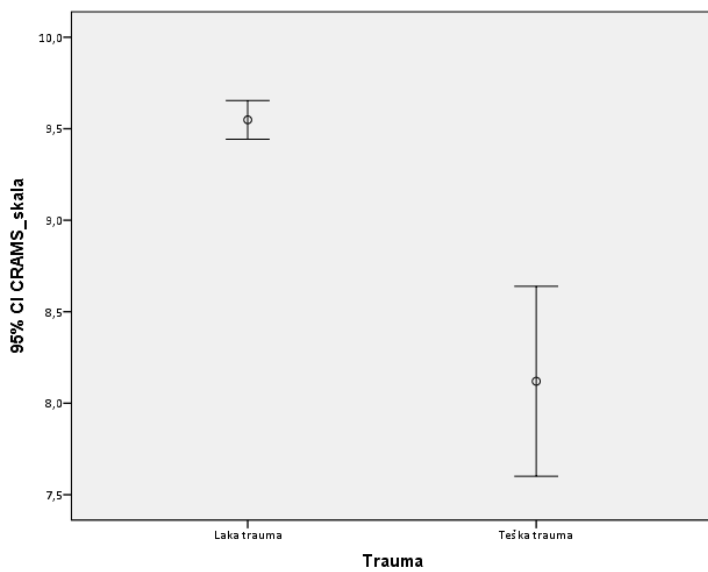
Траума скор	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум	<i>Mann-Whitney</i>	Ниво значајности
<i>T-RTS</i>							
Група А	50	11,12	1,520	4	12		
Група Б	257	11,81	0,576	8	12	<i>U</i> =4784,000	<i>p</i> =0,000
Укупно	307	11,70	0,845	4	12		
<i>CRAMS</i>							
Група А	50	8,12	1,825	3	10		
Група Б	257	9,55	0,861	4	10	<i>U</i> =2828,500	<i>p</i> =0,000
Укупно	307	9,32	1,197	3	10		
<i>MGAP</i>							
Група А	50	21,30	5,088	8	29		
Група Б	257	26,21	2,675	16	29	<i>U</i> =2554,000	<i>p</i> =0,000
Укупно	307	25,41	3,665	8	29		
<i>GAP</i>							
Група А	50	18,00	4,051	7	24		
Група Б	257	22,17	1,803	14	24	<i>U</i> =2049,500	<i>p</i> =0,000
Укупно	307	21,49	2,780	7	24		

Табела 40. Просечне прехоспиталне вредности траума скорова у Групи А у односу на исход (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

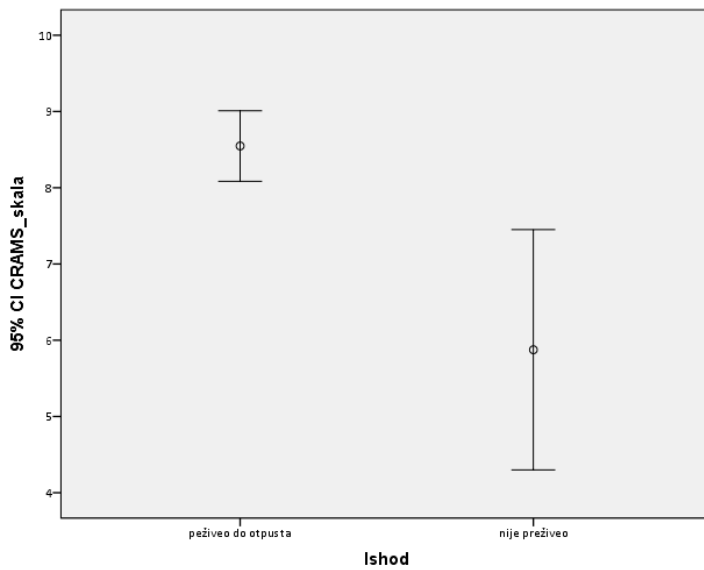
Траума скор	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум	<i>Mann-Whitney</i>	Ниво значајности
<i>RTS за предикцију</i>							
Преживео	42	7,43326	0,748935	5,235	7,841		
Умро	8	5,38550	1,699615	2,047	7,841	<i>U</i> =39,500	<i>p</i> =0,000
Укупно	50	7,10562	1,207979	2,047	7,841		
<i>CRAMS</i>							
Преживео	42	8,55	1,485	3	10		
Умро	8	5,88	1,885	3	9	<i>U</i> =44,000	<i>p</i> =0,000
Укупно	50	8,12	1,825	3	10		
<i>MGAP</i>							
Преживео	42	22,88	3,542	15	29		
Умро	8	13,00	3,742	8	17	<i>U</i> =7,500	<i>p</i> =0,000
Укупно	50	21,30	5,088	8	29		
<i>GAP</i>							
Преживео	42	19,19	2,873	13	24		
Умро	8	11,75	3,655	7	18	<i>U</i> =17,500	<i>p</i> =0,000
Укупно	50	18,00	4,051	7	24		



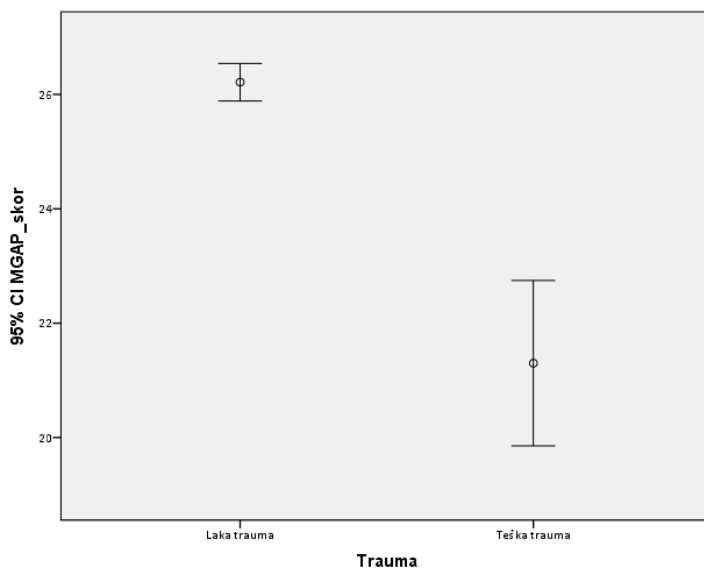
Графикон 20. Дистрибуција прехоспиталних вредности *RTS* скова за предикцију исхода лечења трауме код пацијената Групе А



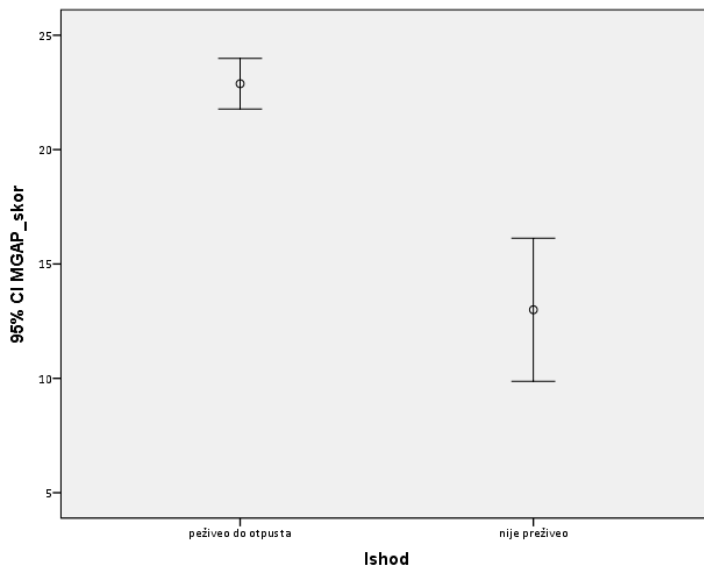
Графикон 21. Дистрибуција прехоспиталних вредности *CRAMS* скале по групама



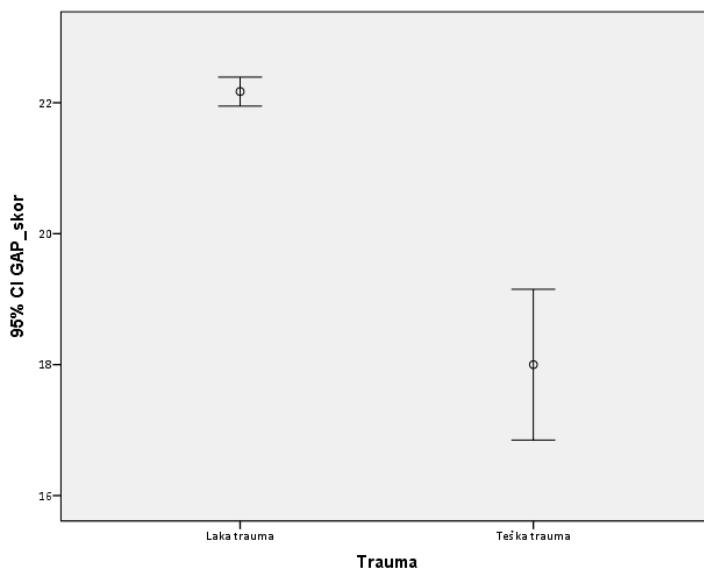
Графикон 22. Дистрибуција прехоспиталних вредности *CRAMS* скале у Групи А у односу на исход лечења



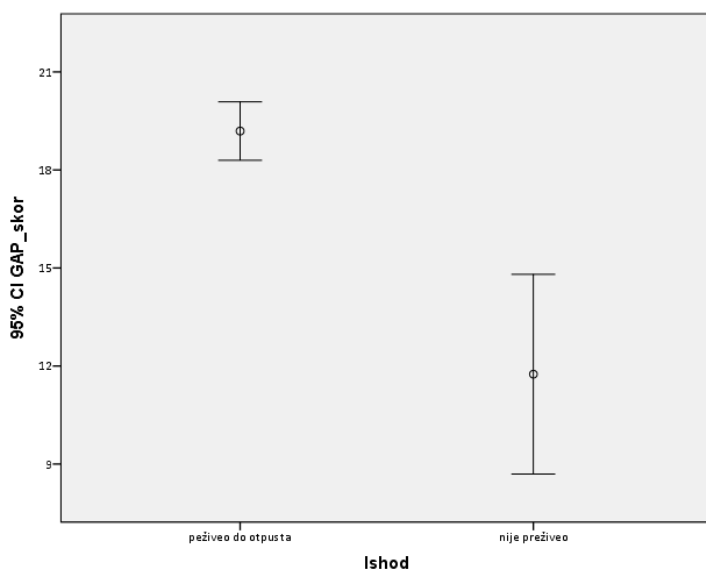
Графикон 23. Дистрибуција прехоспиталних вредности *MGAP* скала по групама



Графикон 24. Дистрибуција прехоспиталних вредности *MGAP* скова у Групи А у односу на исход лечења



Графикон 25. Дистрибуција прехоспиталних вредности *GAP* скова по групама



Графикон 26. Дистрибуција прехоспиталних вредности *GAP* скова у Групи А у односу на исход лечења

4.6. Подаци о хоспитализацији, мерама дефинитивног збрињавања и преживљавању пацијената

Сви пацијенти укључени у истраживање су преживели до УЦ КЦВ.

Хоспитализована је приближно једна трећина пацијената укључених у студију, од тога сви са тешком и око шестине пацијената са лаком траумом (Табела 41.). Просечан број болничких дана је статистички значајно већи код пацијената са тешком траумом (*Mann-Whitney* тест; $U=677,000$; $p=0,001$) (Табела 42.) и код пацијената који су преживели до отпуста из болнице у Групи А, али не на нивоу статистичке значајности (*Mann-Whitney* тест; $U=158,000$; $p=0,790$) (Табела 43.)

Табела 41. Заступљеност хоспитализованих пацијената по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Хоспитализовани	Не	212	0,0	212	82,5	212	69,1%
	Да	50	100	45	17,5	95	30,9%
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0%

Табела 42. Просечан број болничких дана по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	10,04	12,625	1	87
Група Б	45	5,07	3,367	1	16
Укупно	95	7,68	9,727	1	87

Табела 43. Просечан број болничких дана у Групи А у односу на исход (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	10,31	13,439	2	87
Није преживео	8	8,63	7,425	1	23
Укупно	50	10,04	12,625	1	87

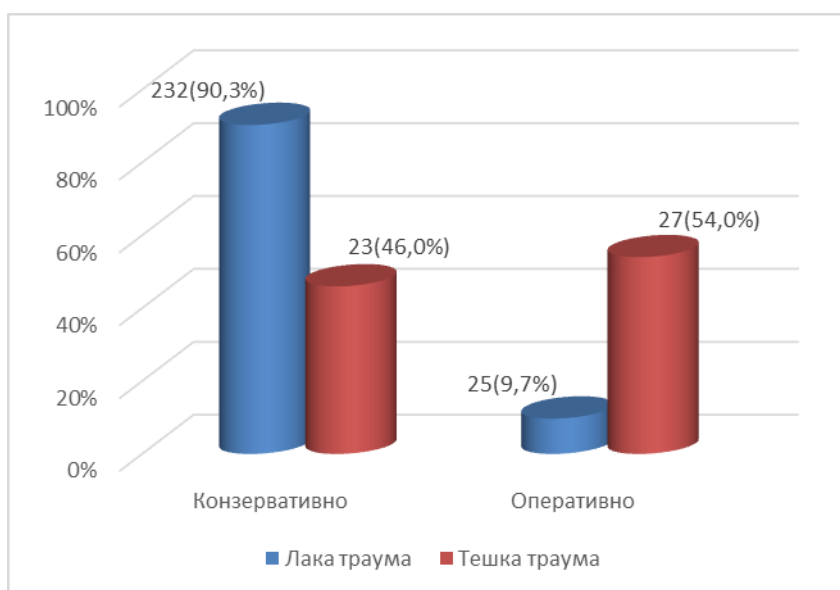
Углавном су пацијенти са лакшом траумом збрињавани у првом сату или прва четири сата након повреде, док су у групи тешка траума збрињавани у прва четири сата или дуже (Табела 44, Табела 45.). На нивоу статистичке значајности је број пацијената са тешком траумом чешће лечен оперативним путем у односу на лаку трауму (χ^2 test; $\chi^2=58,313$; $p=0,000$) (Графикон 27), али та значајност не постоји у Групи А у односу на исход (Графикон 28) (*Fisher* тест; $p=0,307$).

Табела 44. Време дефинитивног збрињавања повређених по групама (¹ број повређених)

		Група А		Група Б		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Време дефинитивног збрињавања повређеног	У први сат	1	2,0	114	44,4	115	37,5
	У прва 4	31	62,0	123	47,9	154	50,2
	У првих 24	8	16,0	13	5,1	21	6,8
	Више од 24	10	20,0	7	2,7	17	5,5
	Укупно	50	100,0	257	100,0	307	100,0

Табела 45. Време дефинитивног збрињавања повређених у Групи А у односу на исход (¹ број повређених)

		Преживео		Није преживео		Укупно	
		N ¹	%	N ¹	%	N ¹	%
Време дефинитивног збрињавања повређеног	У први сат	1	2,4	0	0,0	1	2,0
	У прва 4	25	59,5	6	75,0	31	62,0
	У првих 24	7	16,7	1	12,5	8	16,0
	Више од 24	9	21,4	1	12,5	10	20,0
	Укупно	42	100,0	8	100,0	50	100,0



Графикон 27. Заступљеност начина лечења по групама у односу на исход



Графикон 28. Заступљеност начина лечења у Групи А у односу на исход

До отпуста су преживели сви пацијенти из Групе Б, а из Групе А су сви пацијенти преживели 1 сат након повреде. До отпуста из болнице није преживело 16% пацијената (Табела 46.).

Табела 46. Заступљеност преживљавања по групама до отпуста из болнице (¹ број повређених)

		Група Б		Група А		Укупно	
		<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%	<i>N</i> ¹	%
Преживели до отпуста из болнице	Не	0	0,0	8	16,0	8	2,6
	Да	257	100,0	42	84,0	299	97,4
	Укупно	257	100,0	50	100,0	307	100,0

4.7. Подаци о вредностима траума скорова одређиваних на хоспиталном нивоу

На хоспиталном нивоу одређивани су анатомски скорови *AIS* скала и *ISS* скор. Просечне вредности *AIS* скале у свим регијама тела су биле више код пацијената са тешком траумом (Табела 47.). У Групи А код пацијената који нису преживели статистички су значајно биле више вредности *AIS* скале у регији главе и врата и регији спољашњег омотача тела (Табела 48.).

Просечне вредности *ISS* скорa су биле статистички значајно веће у групи пацијената са тешком траумом (*Mann-Whitney* тест; $U=0,000$; $p=0,000$) и код пацијената који нису преживели из Групе А (*Mann-Whitney* тест; $U=12,000$; $p=0,000$) (Табела 49, Табела 50, Графикон 29, Графикон 30.).

Табела 47. Просечне вредности AIS скале по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација; ³ минимум; ⁴ максимум; ⁵ статистичка значајност)

AIS скала		N^1	просек	СД ²	Мин ³	Макс ⁴	Mann-Whitney	p^5
Главе и врата	Група Б	160	1,25	0,526	1	3		
	Група А	34	3,29	1,426	1	5	$U=623,500$	0,000
	Укупно	194	1,59	0,856	1	5		
Лица	Група Б	125	1,10	0,322	1	3		
	Група А	32	1,69	0,780	1	3	$U=1151,000$	0,000
	Укупно	157	1,22	0,510	1	3		
Грудног коша	Група Б	93	1,29	0,618	1	3		
	Група А	30	3,00	0,871	1	4	$U=263,000$	0,000
	Укупно	123	1,71	1,006	1	4		
Органа трбуха и карлице	Група Б	50	1,12	0,435	1	3		
	Група А	23	2,91	1,041	1	5	$U=101,000$	0,000
	Укупно	73	1,68	1,079	1	5		
Екстр. и карличног прстена	Група Б	178	1,53	0,714	1	3		
	Група А	33	2,52	1,149	1	4	$U=1525,000$	0,000
	Укупно	211	1,69	0,871	1	4		
Спољашњег омотача тела	Група Б	250	1,05	0,214	1	2		
	Група А	49	1,33	0,474	1	2	$U=4419,000$	0,000
	Укупно	299	1,09	0,292	1	2		

Табела 48. Просечне вредности AIS скале повређених у групи А у односу на исход лечења (¹ број повређених; ² стандардна девијација; ³ минимум; ⁴ максимум; ⁵ статистичка значајност)

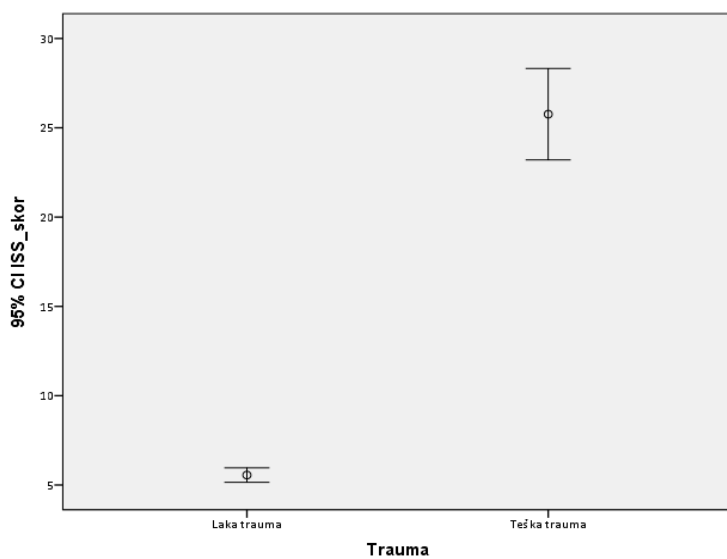
AIS скала		N^1	Просек	СД ²	Мин	Макс	Mann-Whitney	p^3
Главе и врата	Преживео	26	2,77	1,210	1	5		
	Није преживео	8	5,00	0,000	5	5	$U=3,500$	0,000
	Укупно	34	3,29	1,425	1	5		
Лица	Преживео	24	1,54	0,779	1	3		
	Није преживео	8	2,13	0,641	1	3	$U=53,000$	0,064
	Укупно	32	1,69	0,780	1	3		
Грудног коша	Преживео	26	3,04	0,916	1	4		
	Није преживео	4	2,75	0,500	2	3	$U=36,500$	0,359
	Укупно	30	3,00	0,871	1	4		
Органа трбуха и карлице	Преживео	20	2,80	1,056	1	5		
	Није преживео	3	3,67	0,577	3	4	$U=14,000$	0,119
	Укупно	23	2,91	1,041	1	5		
Екстр. и карличног прстена	Преживео	31	2,55	1,179	1	4		
	Није преживео	2	2,00	0,000	2	2	$U=22,000$	0,482
	Укупно	33	2,52	1,149	1	4		
Спољашњег омотача тела	Преживео	41	1,24	0,435	1	2		
	Није преживео	8	1,75	0,463	1	2	$U=81,000$	0,006
	Укупно	49	1,33	0,474	1	2		

Табела 49. Просечне вредности *ISS* скорa на отпусту по групама (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

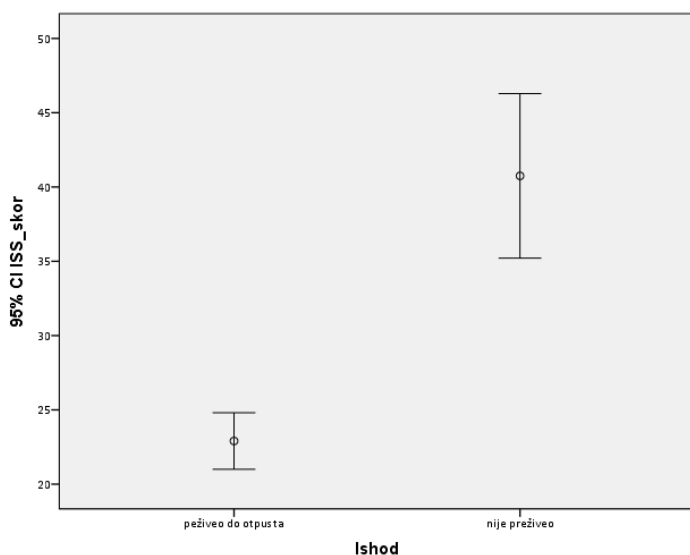
	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Група А	50	25,76	9,009	18	50
Група Б	257	5,56	3,307	2	17
Укупно	307	8,85	8,831	2	50

Табела 50. Просечне вредности *ISS* скорa на отпусту у Групи А у односу на исход (¹ број повређених; ² стандардна девијација)

	<i>N</i> ¹	Просек	СД ²	Минимум	Максимум
Преживео	42	22,90	6,108	18	41
Није преживео	8	40,75	6,628	30	50
Укупно	50	25,76	9,009	18	50



Графикон 29. Дистрибуција вредности *ISS* скорa код повређених на отпусту по групама



Графикон 30. Дистрибуција вредности *ISS* скорa код повређених на отпусту у Групи А у односу на исход

Код 83 (32,3%) пацијената са лаком и 43 (86,0%) пацијента са тешком траумом је дијагностикован прелом у УЦ КЦВ. У Групи А је прелом дијагностикован код 38 (90,5%) пацијената који су преживели и 5 (62,5%) пацијената који нису преживели. Статистички је значајно већи број прелома дијагностикован у Групи А (χ^2 тест; $\chi^2=48,890$; $p=0,000$) и то код пацијената који су преживели (*Fisher* тест; $p=0,037$).

Када се упореде подаци о сумњи на прелом од стране лекара на прехоспиталном нивоу и потврђеној дијагнози у УЦ КЦВ, добије се да постоји статистички значајна корелација осредње јачине између сумње на прелом и потврђеног прелома код пацијената који су доживели лаку трауму (*Pearson*-ова корелација; $\rho=0,632$; $p=0,000$), али не и у групи пацијената са тешком траумом (*Spearman* корелација; $\rho=0,223$; $p=0,120$).

4.8. Сензитивност и специфичност скорова одређиваних прехоспитално

За тестирање сензитивности и специфичности кориштена је *ROC* крива која представља графички приказ сензитивности и специфичности за сваки могући гранични скор у координатном систему где су на ординати приказане вредности сензитивности, а на апсциси вредности специфичности одузете од 1. Као референтна вредност узета је лака траума.

На основу величине површине испод криве (Табела 51.) може се доћи до закључка да пацијенти са лако траумом имају 63% већу шансу да имају већи *T-RTS* скор од пацијената са тешком траумом, 78% већу шансу да имају већу вредност *CRAMS* скале, 80% већу вредност *MGAP* скор и 84% већу вредност *GAP* скор.

Највећу сензитивност у оцени тежине трауме, за граничну вредност скор која значи да траума више није лака, има *GAP* скор, а највећу специфичност *MGAP* скор (Табела 52, Графикон 31.).

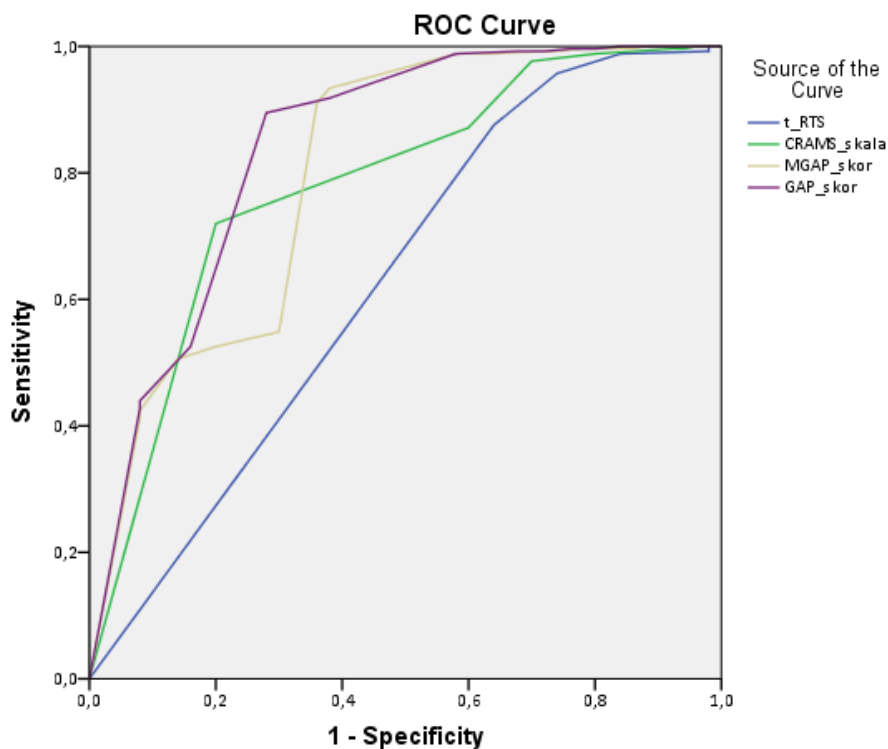
Гранични вредност *T-RTS* скор која нам показује где су сензитивност и специфичност највеће је 11. За ту вредност *T-RTS* скор сензитивност је 87,5%, а специфичност 36% (Графикон 31.). То је уједно и гранична вредност скор за тешку трауму.

Табела 51. Приказ ¹ површине испод криве, ² стандардне грешке, ³ статистичке значајности и ⁴ 95% интервала поверења траума скорова мерених прехоспитално у односу на тежину трауме

Траума скор	Површина ¹	CI ²	p ³	95% ИП ⁴	
				Доња граница	Горња граница
<i>T-RTS</i>	0,628	0,048	0,004	0,534	0,722
<i>CRAMS</i>	0,780	0,037	0,000	0,707	0,853
<i>MGAP</i>	0,801	0,039	0,000	0,725	0,878
<i>GAP</i>	0,841	0,036	0,000	0,771	0,910

Табела 52. Сензитивност и специфичност скорова тестираних на прехоспиталном нивоу у односу на тежину трауме (¹вредност скор за коју су сензитивност и специфичност највеће; ² сензитивност; ³ специфичност; ⁴ гранична вредност скор)

Траума скор	Вредност ¹	Се ² %	Сп ³ %	Вредност ⁴	Се ² %	Сп ³ %
<i>T-RTS</i>	11	87,5	36	11	87,5	36
<i>CRAMS</i>	9,5	72	80	8	87,2	40
<i>MGAP</i>	22	93,4	62	22	93,4	62
<i>GAP</i>	20,5	89,5	72	18	98,8	42



Diagonal segments are produced by ties.

Графикон 31. ROC крива траума скорова мерених прехоспитално у односу на тежину трауме (Преузето из програма *Statistical Package for Social Sciences - SPSS 21*)

Уколико се као референтна вредност узме исход лечења и да је пацијент преживео, добијају се нешто другачије вредности за тестиране скорове.

На основу величине испод криве можемо закључити да пацијенти који су преживели до отпуста из болнице имају 88% шансу да им је *RTS* скор за предикцију веће вредности, 87% шансе да им је вредност *CRAMS* скале већа и 98%, односно 95% шансе да су им *MGAP* и *GAP* скор веће вредности (Табела 53.).

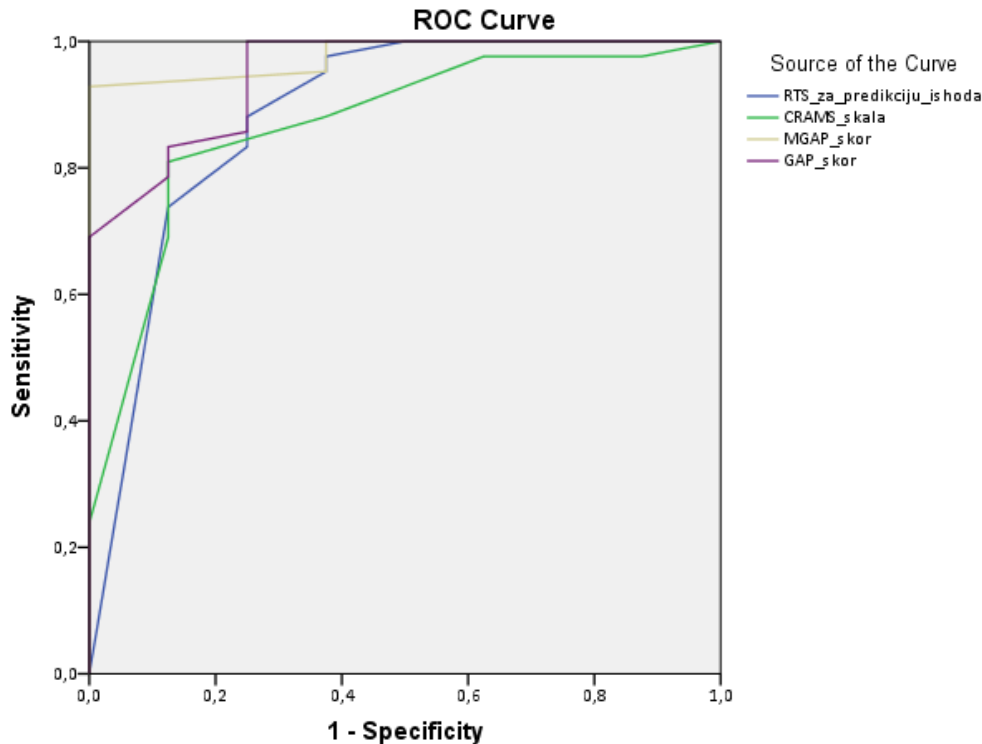
Када се погледа сензитивност и специфичност тестираних скорова на прехоспиталном нивоу у односу на исход лечења повређених, може се закључити да *RTS* скор за предикцију има највећу сензитивност и специфичност за вредност 6,1, која је виша у односу на граничну вредност који означава да траума није лака. Уколико се гледају сензитивност и специфичност за гранични скор 5,7, сензитивност је виша у односу на остале скорове, али је специфичност знатно нижа. Најбољи однос сензитивности и специфичности, за граничну вредност скорова која указује да се ради о трауми која више није лака, има *GAP* скор (Табела 54, Графикон 32.).

Табела 53. Приказ (1)површине испод криве, (2) стандардне грешке, (3) статистичке значајности и (4) 95% интервала поверења за тестиране скорове на прехоспиталном нивоу у односу на исход лечења повређеног са тешком траумом

Траума скор	Површина ¹	СТ ²	<i>p</i> ³	95% ИП ⁴	
				Доња граница	Горња граница
RTS за предикцију	0,882	0,080	0,001	0,725	1,000
CRAMS	0,869	0,068	0,001	0,736	1,000
MGAP	0,978	0,018	0,000	0,943	1,000
GAP	0,948	0,038	0,000	0,874	1,000

Табела 54. Сензитивност и специфичност скорова тестираних на прехоспиталном нивоу у односу на исход лечења повређеног са тешком траумом (¹вредност скор за коју су сензитивност и специфичност највеће; ² сензитивност; ³ специфичност; ⁴ гранична вредност скор)

Траума скор	Вредност ¹	Се ² %	Сп ³ %	Вредност ⁴	Се ² %	Сп ³ %
RTS за предикцију	6,1	88,1	75,0	5,7	95,2	62,5
CRAMS	8	81,0	87,5	8	81,0	87,5
MGAP	17,5	92,9	100	22	69,0	100
GAP	18	83,3	87,5	18	83,3	87,5



Diagonal segments are produced by ties.

Графикон 32. ROC крива траума скорова мерених прехоспитално у односу на исход лечења повређеног са тешком траумом (Преузето из програма *Statistical Package for Social Sciences - SPSS 21*)

4.9. Униваријантна и мултиваријантна регресиона анализа прикупљених параметара у односу на тежину и исход трауме

За оцену утицаја сваког појединачног мереног параметра на појаву лаке трауме коришћена је униваријантна регресиона анализа. Подаци су подељени по групама.

У првој групи у којој су сврстани општи подаци о узорку (Табела 55.), Реакционо време II и механизам повреде имају утицаја на појаву лаке трауме. Са сваким минутом који протекне од момента прослеђивања информације да екипа хитне медицинске помоћи крене на интервенцију па до доласка екипе на место догађаја, шанса да је лака траума у питању расте за 1,13 пута. Пацијент са повредом насталом деловањем тупе силе има 7,781 пута већу шансу да се задобије лаку трауму, од пацијента са пенетрантном повредом.

Табела 55. Униваријантна регресиона анализа општих података о узорку у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		p^1	ОВ ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
Пол	Мушкарци	0,194	1,00 ^a	0,807	2,874
	Жене		1,523		
Старост		0,502	1,005	0,990	1,020
Део недеље	Радни дан	0,535	1,00 ^a	0,4,34	1,543
	Викенд		0,818		
Део дана	Дан	0,990	1,00 ^a	0,520	1,906
	Ноћ		0,996		
Реакционо време II		0,014	1,130	1,025	1,245
Време збрињавања повређеног		0,183	0,989	0,974	1,005
Укупно прехоспитално време		0,426	0,994	0,979	1,009
Механизам повреде	Пенетрантна Тупа	0,000	1,00^a	2,898	20,896

У другу групу су сврстани подаци о вредностима физиолошких параметара. На тежину трауме утичу вредности *GCS* скорa, систолног крвног притиска и сатурације кисеоника у периферној крви мерене пулсним оксиметром (Табела 56.). Уколико пацијент има већу вредност *GCS* скорa, шанса да има лаку трауму је 2,163 пута већа него да има тешку. Ради лакшег израчунавања, на основу вредности систолног крвног притиска пацијенти су подељени у две групе. Уколико пацијент има вредности систолног крвног притиска 120 *mmHg* и више шансе да има лаку трауму се увећавају 21,462 пута. И веће вредности *SaO₂* у периферној крви за 1% повећавају вероватноћу лаке трауме за 1,497 пута.

Табела 56. Униваријантна регресиона анализа вредности виталних параметара мерених прехоспитално у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

	<i>p</i> ¹	ОВ ²	95% ИП ³	
			Доња граница	Горња граница
GCS скор	0,000	2,163	1,641	2,851
Број респирација у минути	0,860	1,071	0,501	2,287
Систолни крвни притисак		1,00^a		
<120 mmHg	0,000	21,462	18,741	25,286
≥120 mmHg				
SaO₂	0,000	1,497	1,320	1,697
Фреквенца срчаних откуцаја	0,677	0,996	0,977	1,015

Из треће групе, у којој су подаци о тежини трауме и примењеним мерама збрињавања повређених прехоспитално, сви фактори изузев примењене терапије бола утичу на појаву лаке трауме. Најјачи утицај имају мере хемостазе, па тако пацијенти код којих нису предузете наведене мере имају 2,329 пута већу шансу да имају лаку трауму (Табела 57.).

На тежину трауме утиче и вредност сва четири скорa мерена прехоспитално. Најјачи утицај има вредност CRAMS скале, уколико је вредност већа за 1 шанса да повређени има лаку трауму се увећава за 2,3 пута. Слично је и са вредностима T-RTS скорa. Веће вредности за 1 код повређених доносе 2,14 пута већу шансу да се дијагностикује лака траума. Статистички су значајни и MGAP и GAP скор, веће вредности за 1 увећавају шансу за потвду дијагнозе лаке трауме за 1,5, односно 1,9 пута (Табела 58.).

Табела 57. Униваријантна регресиона анализа процењене тежине трауме и предузетих мера збрињавања прехоспитално у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		p^1	ОВ ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
Сумња на прелом	Не	0,000	3,919	2,095	17,333
	Да		1,00 ^a		
Врста прелома	Затворени	0,045	4,697	1,036	21,299
	Отворени		1,00 ^a		
Обилно крварење	Не	0,000	7,299	3,176	16,774
	Да		1,00 ^a		
Процена лекара тешка траума	Не	0,000	6,434	3,218	12,861
	Да		1,00 ^a		
Имобилизација	Не	0,001	3,519	1,642	7,542
	Да		1,00 ^a		
Траума даска	Не	0,000	6,297	3,175	12,490
	Да		1,00 ^a		
Венски пут	Не	0,000	15,103	6,190	36,848
	Да		1,00 ^a		
Терапија бола	Не	0,192	1,925	0,719	5,153
	Да		1,00 ^a		
Хемостаза	Не	0,011	2,329	1,210	4,483
	Да		1,00 ^a		

Табела 58. Униваријантна регресиона анализа вредности траума скорова мерених прехоспитално у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

Траума скор	p^1	ОВ ²	95% ИП ³	
			Доња граница	Горња граница
<i>T-RTS</i>	0,000	2,140	1,519	3,014
<i>CRAMS</i>	0,000	2,300	1,750	3,022
<i>MGAP</i>	0,000	1,509	1,328	1,716
<i>GAP</i>	0,000	1,892	1,557	2,299

На појаву лаке трауме имају утицаја и број дана хоспитализације, начин лечења, време дефинитивног збрињавања, повреда главе и врата, повреда грудног коша и повреда абдомена. Па тако пацијенти који имају мањи број дана хоспитализације, који су

лечени конзервативно, збринуту у први сат времена, немају повреду главе и врата, грудног коша или абдомена имају већу шансу да су доживели лаку трауму (Табела 59.). Највећи утицај на дијагнозу лаке трауме имају одсуство повреде главе и врата и грудног коша. Такође, пацијенти са нижим вредностима *AIS* скале свих регија тела имају већу шансу да доживе лаку трауму (Табела 60.).

Табела 59. Униваријантна регресиона анализа дана хоспитализације, начина лечења, времена дефинитивног збрињавања и регије тела која је повређена у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		p^1	ОВ ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
Број дана хоспитализације		0,004	0,846	0,755	0,947
Начин лечења	Конзервативно	0,000	10,894	5,451	21,733
	Оперативно		1,00^a		
Време дефинитивног збрињавања	У први сат	0,000	162,857	18,177	1459,146
	У прва 4 сата	0,001	5,668	1,997	16,087
	У првих 24 сата	0,207	2,321	0,628	8,579
	Више од 24 сата		1,00 ^a		
Повреда главе и врата	Не	0,000	4,915	3,515	6,606
	Да		1,00^a		
Повреда лица	Не	0,885	1,00 ^a	0,138	9,946
	Да		1,171		
Повреда грудног коша	Не	0,000	5,164	2,364	7,280
	Да		1,00^a		
Повреда абдомена	Не	0,000	13,783	3,431	55,369
	Да		1,00^a		
Повреда екстр. и карл. прстена	Не	0,997	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
Повреда спољашњег омотача тела	Не	0,995	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		

Табела 60. Униваријантна регресиона анализа вредности *AIS* скале свих регија тела у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

	<i>p</i> ¹	ОВ ²	95% ИП ³	
			Доња граница	Горња граница
<i>AIS</i> главе и врата	0,000	0,159	0,090	0,282
<i>AIS</i> лица	0,000	0,146	0,066	0,325
<i>AIS</i> грудног коша	0,000	0,121	0,060	0,243
<i>AIS</i> трбуха	0,000	0,098	0,038	0,254
<i>AIS</i> екстр. и карл. прстена	0,000	0,306	0,197	0,477
<i>AIS</i> спољашњег омотача	0,000	0,104	0,045	0,239

У мултиваријантној анализи су анализирани сви фактори који су у униваријантној анализи показали велику статистичку значајност, а при томе нису имали велики интервал поверења. Од предиктора који су показвали јак степен корелације (коэффициент корелације $r < 1$) користили смо само један да би добили исправан мултиваријантни модел. *GAP* скор јако корелира са *MGAP* скором ($r=0,951$) те смо у мултиваријантној анализи користили *MGAP* скор. *GCS* скор јако корелира са *T-RTS* скором и *CRAMS* скалом, па није узета за анализу. *T-RTS* скор и *CRAMS* скала такође јако корелирају ($r=0,831$) те смо за мултиваријантну анализу узели *CRAMS* скалу (Табела 61.). Мултиваријантном анализом смо добили да на појаву лаке трауме утиче вредност: *MGAP* скор, *SaO₂* у периферној крви, систолног крвног притиска, присуство повреде главе и врата и грудног коша. Најјачи утицај има вредност систолног крвног притиска, па тако повређени са систолним крвним притиском већим од 120 *mmHg* имају 14,642 пута већу шансу да су задобили лаку трауму. *CRAMS* скала, а и *T-RTS* скор пошто су у корелацији, не могу да предвиде тежину трауме.

Табела 61. Мултиваријантна регресиона анализа статистички значајних фактора из униваријантне анализе у односу на тежину трауме (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		p^1	OB ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
CRAMS скала		0,054	0,594	0,367	1,021
MGAP скор		0,006	1,264	1,068	1,497
SaO₂		0,002	1,338	1,113	1,610
Примењене мере	Не	0,289	0,536	0,169	1,698
хемостазе прехоспитално	Да		1,00 ^a		
Систолни крвни притисак	<120 mmHg	0,000	1,00^a	11,344	16,121
	≥120 mmHg		14,642		
Повреда главе и врата	Не	0,008	4,625	1,460	7,455
	Да		1,00^a		
Повреда грудног коша	Не	0,001	9,762	6,667	11,365
	Да		1,00^a		

Што се тиче могућности мерених параметара прехоспитално да предвиде исход лечења тешке трауме, униваријантном регресионом анализом дошло се до залључка да исход лечења може да предвиди вредност: GCS скорa, CRAMS скале, MGAP скорa, GAP скорa и SaO₂ у периферној крви (Табела 62.). Фактори као што су RTS скор за предикцију, механизам којим је повреда настала, врста прелома, обилно крварење, предузете мере хемостазе и процена лекара да је у питању тешка траума имају велики интервал поверења, тако да нису статистички поуздани и не могу се узети као валидни показатељи. Од фактора мерених хоспитално исход се могао предвидети само на основу вредности AIS скале спољашњег омотача тела и ISS скорa, али вредност AIS скале спољашњег омотача тела има велики интервал поверења, тако да није статистички поуздан (Табела 63.). Референтна вредност узета за анализу је да је пацијент преживео.

Табела 62. Униваријантна регресиона анализа фактора мерених прехоспитално у односу на исход лечења повређеног пацијента са тешком траумом (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		<i>p</i> ¹	ОВ ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
Пол	Мушки	0,820	1,00 ^a	0,250	5,760
	Женски		1,200		
Старост		0,096	1,038	0,993	1,085
Део недеље	Радни дан	0,374	1,00 ^a	0,434	9,210
	Викен		2,000		
Део дана	Дан	0,645	1,00 ^a	0,119	3,378
	Ноћ		0,667		
Реакционо време II		0,659	0,945	0,733	1,217
Време збрињавања повређеног		0,075	0,958	0,915	1,004
Укупно прехоспитално време		0,080	0,961	0,919	1,005
GCS скор		0,001	1,785	1,245	2,541
RTS скор за предикцију исхода		0,002	4,850	1,808	13,009
Број респирација у минути		0,296	2,115	0,519	8,613
Систолни крвни притисак	<120mmHg	0,999	1,00 ^a	0,000	0,000
	≥120 mmHg		0,000		
CRAMS скала		0,003	2,186	1,309	3,653
MGAP скор		0,016	2,380	1,175	4,823
Механизам повреде	Пенетрантна	0,004	1,00 ^a	2,233	68,127
	Тупа		12,333		
GAP скор		0,002	1,884	1,267	2,803
SaO₂		0,013	1,334	1,062	1,676
Фреквенца пулса		0,718	1,008	0,964	1,054
Сумња на прелом	Не	0,687	1,377	0,291	6,519
	Да		1,00 ^a		
Врста прелома	Затворени	0,021	15,000	1,496	150,395
	Отворени		1,00 ^a		
Обилно крварење	Не	0,005	12,750	2,159	75,303
	Да		1,00 ^a		
Имобилизација	Не	0,133	0,278	0,052	1,479
	Да		1,00 ^a		
Траума даска	Не	0,424	0,521	0,105	2,574
	Да		1,00 ^a		
Венска линија	Не	0,999	0,000	0,000	0,000
	Да		1,00 ^a		
Терапија бола	Не	0,962	1,057	0,107	10,481
	Да		1,00 ^a		
Хемостаза	Не	0,023	7,500	1,323	42,504
	Да		1,00 ^a		
Процена лекара тешка траума	Не	0,018	14,000	1,565	125,257
	Да		1,00 ^a		

Табела 63. Униваријантна регресиона анализа фактора мерених хоспитално у односу на исход лечења повређеног пацијента са тешком траумом (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

		p^1	ОВ ²	95% ИП ³	
				Доња граница	Горња граница
Број дана хоспитализације		0,732	1,015	0,934	1,102
Начин лечења	Конзервативно	0,315	0,450	0,095	2,134
	Оперативно		1,00 ^a		
Време дефинитивног збрињавања	У првих сат	1,000	17949,1	0,000	
	У првих 4 сата		0,463		
	У првих 24 сата		0,778		
	Више од 24 сата		1,00 ^a		
Повреда главе и врата	Не	0,994	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
Повреда лица	Не	0,999	1,00 ^a		
	Да				
Повреда грудног коша	Не	0,998	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
Повреда абдомена	Не	0,999	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
Повреда екстремитета и карличног прстена	Не	0,997	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
Повреда спољњег омотача тела	Не	0,996	0,000	0,000	
	Да		1,00 ^a		
AIS главе и врата		0,996	0,000	0,000	
AIS лица		0,076	0,376	0,128	1,109
AIS грудног коша		0,535	1,432	0,460	4,456
AIS трбуха		0,191	0,350	0,072	1,688
AIS екстремитета		0,517	1,555	0,409	5,914
AIS спољашњег омотача		0,013	0,108	0,019	0,620
ISS скор		0,002	0,756	0,635	0,899
Дефинитивна дијагноза прелома кости	Не	0,053	0,175	0,030	1,023
	Да		1,00 ^a		

На основу униваријантне анализе, у мултиваријантну регресиону анализу би се могли укључити: *CRAMS* скала, *MGAP* скор, *SaO₂*, *ISS* скор, *GAP* скор и *GCS* скор. *GAP* скор јако корелира са *MGAP* скором ($r=0,921$), па смо за мултиваријантну одабрали *MGAP* скор. *GCS* скор корелира са *CRAMS* скалом ($r=0,822$), зато га не узимамо у анализу. Предиктори који би могли бити укључени у мултиваријантну анализу су *CRAMS* скала, *MGAP* скор, *SaO₂* и *ISS* скор, али су вредности *OB* и 95% ИП за поједине предикторе јако велике. Тако да смо правили комбинације предиктора. Најбољи модел који смо добили је са два предиктора, где *Hosmer-Lemeshow* тест са $p>0,05$ показује да је овај одабрани модел добар (Табела 64.). Мултиваријантном регресионом анализом смо добили да је статистички значајан предиктор преживљавања *MGAP* скор. Са порастом вредности *MGAP* скор за 1, шансе да повређени преживи до отпуста из болнице се увећавају 2,2 пута.

Табела 64. Мултиваријантна регресиона анализа предиктора у односу на исход лечења (¹ статистичка значајност; ² однос вероватноће; ³ 95% интервал поверења)

	p^1	<i>OB</i> ²	<i>95% ИП</i> ³	
			Доња граница	Горња граница
<i>MGAP</i> скор	0,035	2,226	1,057	4,689
<i>SaO₂</i>	0,677	1,090	0,726	1,638

5. Дискусија

Траума представља један од водећих узрока смртности млађе популације у свету и у сталном је порасту. Деведесетих година прошлог века од последица повреда је у свету умирало 5,4 милиона људи годишње. Очекује се да ће до 2020. године тај број порастати на 8,4 милиона годишње (129). У САД су повреде пети водећи узрок смртности после кардиоваскуларних болести, малигних болести, мозданог удара и хроничних респираторних болести. Сваке године се хоспитализује око 2,8 милиона Американаца због повреда. Од тога, 180 000 људи умре током лечења (130, 131). У континенталном делу Европе, смртност од повреда на годишњем нивоу је различита и креће се од 25/100000 људи у Немачкој, до 52/100000 у појединим регијама у Италији (132, 133). У Србији је у периоду од 2007. до 2016. године дошло до пада стопе морталитета од повреда и тровања за 22,7%. Стопа морталитета 2016. године је износила 40,5/100000, али нас то и даље сврстава у ред земаља са високом стопом (134).

Мушкарци су у већем ризику од повређивања у односу на жене и тај однос се креће од 2,5:1 до 7,1:1 у корист мушкараца (135-137). Самим тим је и стопа смртности мушке популације већа и у свету и код нас. У Србији је 2016. године износила 60,1/100000 мушкараца у односу на 20,9/100000 жена (134). Спроведено истраживање је такође обухватило већи проценат мушкараца, нарочито у групи тешка траума, али је смртност била подједнако заступљена код оба пола.

Траума је водећи узрок морбидитета међу млађом популацијом, али је стопа смртности већа код пацијената старије животне доби са истом тежином повреде. Сматра се да су узроци смањена кардиопулмонална резерва, лошији нутритивни статус, склоност ка крварењу, коморбидитет и сл. Компликације као што су пнеумоније, респираторни дистрес синдром одраслих, срчана инсуфицијенција, сепса и мултиорганска инсуфицијенција су много чешће код особа старије животне доби и повезане су са већим процентом смртних исхода (138, 139). Подаци које смо ми прикупили показују исту дистрибуцију у погледу година живота као и у другим студијама. Просечна животна доб пацијената укључених у наше истраживање је била за скоро десет година мања од просечне животне доби пацијената који су преминули, а просечна старосна доб преживелих са тешком траумом је за 14 година била мања од просечне животне доби пацијената који нису преживели.

Повреде су чешће настајале током радног дана, него викендом, као и током дана у односу на ноћ, али није било значајне разлике у тежини повреде и исходу лечења у односу на време настанка повреде. Време настанка повреде имало је утицаја на просечно реакционо време II, због гужви у саобраћају. Оно је износило у обе групе испитаника преко 5 минута што је изнад препорука светске литературе који износи од 4-5 минута. Код пацијената са тешком траумом који нису преживели до отпуста из болнице је 6,38 минута, што је према истраживању *Blackwell* и сарадника и *Pons* и сарадника у корелацији са високим ризиком од неповољног исхода (140, 141). Међутим, време збрињавања и транспорта повређеног у УЦ КЦВ је статистички значајно краће код повређених са лаким траумом. Разлог лежи у примењеним мерама збрињавања прехоспитално које су у статистички значајно већем броју случајева примењене код пацијената са тешком траумом. Примењене мере захтевају време, па је зато време збрињавања и транспорта повређеног дужи у групи пацијената са тешком траумом. Ово време је било и дужи код пацијена који нису преживели до отпуста из болнице. Збир горе наведених времена, чини укупно прехоспитално време збрињавања. У истраживање су укључени и пацијенти са територије општине Бечеј која је у својим појединим крајевима удаљена од Новог Сада око 65 км. И поред удаљености СХМП ДЗ Бечеј од УЦ КЦВ у Новом Саду, просек укупног прехоспиталног времена збрињавања је био краћи у обе групе пацијената од препоручених 60 минута које чини збир: препорученог реакционог времена хитне медицинске помоћи, платинастих десет минута и препорученог времена примарног транспорта (23,43,140,141).

Најчешће су повреде настајале дејством тупе силе, али су повређени са пенетрантним повредама били статистички значајно чешће сврстани у групу пацијената са тешком траумом и имали неповољан исход лечења. И поред мање учесталости пенетрантних повреда у већини истраживања, оне су удружене са великим процентом смртних исхода што захтева брже реаговање СХМП и бржи транспорт до УЦ КЦВ (142). Пенетрантне повреде најчешће настају применом нагле, директне механичке силе на ограничено подручје. Нож или пројектил су углавном изазивачи, а озбиљност повреде зависи од органа или ткива које се нашло на путу деловања механичке силе (143,144). Такве повреде треба третирати као први ред хитности, јер су удружене са високим процентом морталитета, нарочито уколико су захваћени глава, врат, грудни кош или абдомен. Повреда великих крвних судова, не само главе и трупа, већ и екстремитета, у кратком временском периоду може довести до искрварења. Искрварење може довести до

непосредне смрти, а у случају да повређени преживи, у УЦ КЦВ се прима са значајним недостатком фактора коагулације и хиперфибринолизом. Пошто је једна од компоненти леталне тријаде, она указује на неповољнији исход лечења (29, 37). Због тога повређен и са масивним крварењем захтевају брзу идентификацију и имају приоритет у збрињавању. Такве повреде захтевају основне мере збрињавања на терену (контролу крварења, надокнаду течности малим волуменима, примену транексаминске киселине) и рапидни транспорт у траума центар одговарајућег нивоа где ће добити адекватну дијагностику и по потреби хитну хируршку интервенцију (21, 25, 35, 36, 143-145).

Иницијалне вредности виталних параметара повређеног су од значаја за процену тежине трауме. Различити скорови захтевају мерење различитих виталних параметара, али углавном је неопходно проверити вредности систолног крвног притиска, фреквенцу срчаних откуцаја, број респирација у минути, а у последње време се истиче и потреба за мерењем SaO_2 у периферној крви. Осим наведених виталних параметара, за утврђивање стања унесређеног неопходна је процена стања свести углавном употребом GCS скорa (104, 107, 109, 110, 112, 116).

Систолни крвни притисак се мери код свих повређених у циљу процене стања и потребе за надокнадом течности. Дуги низ година се сматрало да је вредност систолног крвног притиска код повређеног $<90 \text{ mmHg}$ хипотензија и да такви пацијенти захтевају рапидан транспорт у траума центар (25, 109). Међутим, каснија истраживања су показала да је нижа вредност крвног притиска иницијално у корелацији са вишом стопом смртности. Као референтна вредност систолног крвног притиска иницијално у трауми се у последње време наводи вредност $>120 \text{ mmHg}$. За ту вредност се сматра да је удружена са мањом стопом морталитета (112, 116, 146, 147). Физиолошки одговор тела на трауму је ослобађање ендогених катехоламина, што има за последицу пораст крвног притиска. Због тога би гранична вредност иницијалног систолног крвног притиска 90 mmHg код повређених била сувише ниска (146-148). Спроведено истраживање је показало да статистички значајно већи број пацијената са лаком траумом има систолни крвни притисак изнад 120 mmHg , а да су пацијенти из групе А који нису преживели до отпуста имали испод 120 mmHg . Чак 37,5% преминулих пацијената је имало систолни крвни притисак прехоспитално од $100-120 \text{ mmHg}$, што иде у прилог тврдњи да је гранична вредност систолног крвног притиска од 90 mmHg у трауми сувише ниска да би се узела као критеријум за диференцирање лаке и тешке повреде.

За разлику од систолног крвног притиска, фреквенца срчаних откуцаја мерена иницијално код повређених није показала разлику вредности ни у односу на тежину трауме, ни у односу на исход. Иако већина ранијих истраживања доказује да срчана фреквенца има утицаја на исход лечења повређених (107, 149, 150), новија истраживања показују значајна ограничења. Иницијално након повреде, расте ниво катехоламина у организму што између осталог доводи и до убрзања фреквенце срчаних откуцаја (146, 147). Осим тога, истраживања су потврдила да пацијенти са траумом који имају хиповолемију и хипоперфузију органа, могу имати нормалне вредности виталних знакова, а нарочито фреквенцу срчаних откуцаја непосредно након повреде (151-153). То је нарочито изражено код старије популације која различито реагује на шок у односу на млађе. Разлог су коморбидитети, смањене физиолошке резерве, еластичност крвних судова и употреба лекова. Одсуство тахикардије може довести у заблуду и пацијенте са тешком траумом неklasификовати као такве (154, 155).

И број респирација у минути код трауматизованих пацијената мерено иницијално се доводи у питање као предиктор тежине и исхода лечења повређених. Дуго година се користи као тријажни критеријум у оквиру *RTS* скорa (107, 109). Због ограниченог времена трајања иницијалног прегледа повређеног, уместо препорученог мерења од једног минута, респираторна фреквенца се процењује мерењем током 30 секунди (156). Скорашња истраживања су показала нетачност података добијених прецизним мерењем од стране лекара и тријажних медицинских сестара-техничара у поређењу са бројем добијеним мерењем електронским уређајем (157, 158). Са појавом пусних оксиметара и мерења SaO_2 , недостају подаци о респираторној фреквенцији при иницијалном збрињавању пацијента са траумом у значајном броју случајева (108, 109). SaO_2 је објективни, ефикасни и недвосмислени критеријум за процену плућне функције у теренским условима (159, 160). Последњу деценију је постала замена за респираторну фреквенцу, па се сматра да би могла бити добар дијагностички критеријум у процени тежине трауме и исходу лечења трауматизованог (110, 114, 161). Спроведено истраживање је потврдило да је вредност респираторне фреквенце углавном у интервалу од 10-29 респирација у обе групе испитаника, без обзира на исход лечења. Просечна вредност SaO_2 је била у оквиру циљне вредности засићења хемоглобина кисеоником од 94-98% код пацијената са лаким траумом, као и код пацијената са тешком који су преживели, али је била значајно нижа код пацијената који нису преживели до отпуста из болнице.

При иницијалном прегледу повређеног процењује се и стање свести. За процену стања свести користи се углавном *GCS* скор, која је као мерни параметар уврштена у већину траума скорова. Има добру предиктивну вредност у односу на исход лечења трауме главе, ако се одређује иницијално током прегледа повређеног. Нижа вредност *GCS* скорa повезана је са већим ризиком од неповољног исхода (104). Иницијална вредност *GCS* скорa не мора статистички значајно да се разликује код повређених у односу на исход, али је доказано да серијско мерење *GCS* скорa током 72 сата показује значајнији пад вредности код повређени који нису преживели у односу на преживеле (162-164). У нашем истраживању иницијалне вредности *GCS* скорa су статистички значајно биле више код пацијената са лаким траумом, а међу повређеним са тешком код пацијената који су преживели.

Осим за процену тежине трауме, вредности виталних параметара су од значаја и за избор мера збрињавања повређеног. Тако $GCS \text{ скор} \leq 8$, $SpO_2 < 90\%$ и поред примене кисеоника, систолни крвни притисак мањи до 90 *mmHg* и број респирација у минути мањи од 9 или већи од 29, захтева хитну ендотрахеалну интубацију (21). Значи, зависно од вредности виталних параметара повређеног, а самим тим и од тежине повреде, мере стабилизације повређеног су различите. Неопходне су мере одржавања дисања, мере обезбеђења васкуларног приступа и надокнаде течности, мере контроле крварења и хемостазе и мере декомпресије грудног коша у случају тензионог пнеумоторакса. На стабилизацију повређеног не би требало да се утроши више од 10 минута (26).

Рутинска примена вратног колира је уназад тридесетак година била препорука свих удружења за прехоспитално збрињавање трауме (24-26). Само 2-4% од укупног броја повређених, имају повреду вратног дела кичме. Међу њима, око 20% има повреду вратне кичмене мождине, 10% повреду на више нивоа и 10% повреду лигамената (165-167). Последњих година појављују се нове препоруке које ограничавају употребу вратних колира само код пацијенат код који постоји оправдана претпоставка повреде вратне кичме, указујући на бројне недостатке рутинске примене. Код тешких повреда главе, примена вратног колира је доведена у везу са порастом интракранијалног притиска. Повређени без свести, који нису ендотрахеално интубирани, требало би да се транспортују у бочном положају, са неутралним положајем кичменог стуба, како би се спречила опструкција дисајних путева (168-172).

Као и за рутинску примену вратног колира, и за рутинску примену спиналне даске везују се бројни опречни ставови. Годинама уназад водећа светска удружења за збрињавање трауме препоручују имобилизацију и транспорт свих повређених на спиналној дасци (24-26). Међутим, последњих година се такође доводи у питање рутинска примена спиналне имобилизације код свих повређених. Употреба круте имобилизације може довести до појаве бола, нарочито главе и врата, притиска на ткиво и погоршање перфузије, проблеме са дисањем и погоршање повреде кичмене мождине уколико се интензивно примени (173-175). *Domeier* и сарадници препоручују да је неопходна процена стања повређеног употребом различитих алгоритама и тек након тога доношење одлуке о примени спиналне имобилизације. Али и поред тога, код око 8% повређених којима је била потребна спинална имобилизација, није била урађена, док код 12% је урађена, а није била потребна (176). Тако да остаје препорука да је неопходна спинална имобилизација, али предност треба дати вакуум душецима и удлагама у односу на крута средства имобилизације (172). Наши лекари су статистички значајно чешће користили и имобилизацију вратне кичме и спиналну имобилизацију код пацијената који су имали тешку трауму, али код пацијената који нису преживели до отпуста из болнице имобилизација није примењена у више од трећине случајева.

И венски пут није обезбеђен код свих повређених. Две трећине пацијената са лако траумом и једна осмина с тешком траумом нису имали пласирану ни једну интравенску канилу. Систем „*Scoop and run*“ је заступљен у Америци, где прехоспитално раде парамедикуси. Код нас, а и у већини европских земаља у екипама СХМП раде лекари. Пре транспорта повређеног неопходно је применити основне мере стабилизације виталних параметара. Те мере су интензивније уколико се очекује дужи транспорт (24-26, 177). Једна од основних мера збрињавања повређеног је обезбеђење васкуларног приступа. Неопходно је обезбедити један континуирани венски пут, а уколико је пацијент тешко повређен стандард је два континуирана венска пута. Обезбеђује се периферни венски приступ уколико је могуће. У последње време се прехоспитално уместо централног венског приступа препоручује интраосеални приступ уколико није могуће обезбедити периферни континуирани венски пут (29, 32, 33).

Венски приступ је неопходно обезбедити, али се надокнада течности врши само у случајевима када је вредност систолног крвног притиска испод 90 *mmHg*. Изузетак су повреде главе са повећаним интракранијалним притиском. Да би се обезбедила

адекватна перфузија мозга у таквим ситуацијама, неопходно је одржавати систолни крвни притисак 120 mmHg (25-27).

Треба посебно нагласити да венски приступ није неопходан само да би се обезбедила надокнада течности. Неопходан је и за примену лекова, нарочито лекова за бол, пошто је бол симптом на који се највише жале свесни пацијенти са тешком траумом. Према различитим истраживањима, бол се јавља код 70-91% пацијената са траумом, али се фармаколошки третман бола спроводи само код 19-30% трауматизованих (178-180). У нашем истраживању, терапија бола је примењена код мање од 10% повређених, нешто чешће код повређених са тешком траумом, али углавном пацијената који су преживели до отпуста из болнице.

У односу на претходне мере збрињавања, мере хемостазе су примењиване код већег броја повређених. Обилно крварење је било заступљеније код пацијената са тешком траумом, нарочито код пацијената који нису преживели до отпуста из болнице. Мере хемостазе су спроведене код свих пацијената код којих је било присутно обилно крварење. Предузете су мере примене директне компресије на рану и компресивног завоја. Повеска по *Esmarh*-у није примењена ни код једног пацијента, а стезач за ивице ране није доступан СХМП у Републици Србији.

Лекари на терену су процењивали тежину трауме код пацијента без употребе траума скорова на основу свог искуства. У већини случајева лака траума је окарактерисана као таква, а у мање од 10% случајева је проглашена за тешку трауму. С друге стране у скоро 60% случајева је тешка траума окарактерисана као лака од стране лекара на терену. Иако постоји корелација осредње јачине између претпостављене тежине трауме и доказане тежине трауме, та корелација је углавном остварена код пацијената групе Б. У групи А чак и код 12,5% повређених који нису преживели до отпуста из болнице је постављена радна дијагноза лаке трауме. То указује на неопходност обавезног увођења траума скорова у прехоспитално збрињавање трауматизованих пацијената, што по досадашњим препорукама Националног водича добре клиничке праксе за прехоспитално збрињавање хитних стања није био случај (24). Предност ЗЗХМП Нови Сад и СХМП ДЗ Бечеј је што повређене транспортују у УЦ КЦВ који је терцијерна установа највишег нивоа за Војводину, па чак и у случају погрешне процене тежине трауме повређени неће добити лошију негу. Осим непостојања препоруке за рутинску примену траума скорова у иницијалном збрињавању повређених, проблем је и

препука да се пацијент транспортује у здравствену установу хоспиталног типа којој регионално припада. Већина здравствених установа у Војводини, а и у целој Србији нема специјалисте свих грана хирургије, па тако на пример пацијент са тешком повредом главе не може бити подједнако збринут у свим болничким установама. Такви пацијенти би требали да се директно транспортују са терена у адекватно опремљен траума центар, без губитка времена транспортом у регионални траума центар, а потом организовањем секундарног транспорта до траума центра вишег нивоа (43, 45).

При траума прегледу код статистички значајно већег броја пацијената са тешком траумом је постављена сумња на прелом. Код пацијената са лако траумом постоји статистички значајна корелација осредње јачине између сумње на прелом постављене прехоспитално и потврђеног прелома у УЦ КЦВ. Међутим, у групи пацијената са тешком траумом та корелација не постоји. Сумња на прелом је постављена код 56% пацијената са тешком траумом, а прелом је дијагностикован код 86% пацијената. С обзиром да у екипама СХМП раде лекари, та корелација би требала да буде значајнија. Систем збрињавања повређених по принципу „*Scoop and run*“ није препоручљив за наше екипе СХМП, без обзира на близину УЦ КЦВ. Иницијални траума преглед, а потом секундарни траума преглед са стабилизацијом повређеног и мерама најосновнијег збрињавања мора да постоји. Прикупљени подаци о вредностима виталних параметара и тежини повреде морају бити детаљнији, а предузете мере збрињавања интензивније у случајевима присуства лекара у екипи хитне медицинске помоћи, а све при томе да се прехоспитално време збрињавања и транспорта повређеног не продужи (177, 181-183).

Скоровање тежине повреде употребом одређеног скорa, такође не би требало да утиче на продужетак времена збрињавања и транспорта повређеног у УЦ КЦВ. Лекари на терену су попуњавали податке за пет скорова. Тестирани су: *GCS* скор, *RTS* скор за тријажу и за предикцију *CRAMS* скала, *MGAP* и *GAP* скор. Сви тестирани скорови су показали статистички значајно ниже вредности код повређених са тешком траумом, као и код повређених који нису преживели до отпуста из болнице. Међутим *T-RTS* скор и *CRAMS* скала су у групи пацијената са тешком траумом имали просечну вредност која указује на лаку трауму. *MGAP* и *GAP* скор су имали просечну вредност у групи А која указује на умерено тешку трауму. Просечна смртност за ову групу пацијената би по *Sartorius*-у и сарадницима требала бити 15%, а по *Kondo* и сарадници 21,4%, тако да се наше истраживање поклапа са резултатима наведених аутора (112, 116). Уколико се

вредност наведених скорва посматра у односу на исход лечења повређених са тешком траумом, можемо закључити да *CRAMS* скала и *MGAP* скор најбоље предвиђају исход лечења. Само су они у групи пацијената имали вредности које су испод границе за тешку трауму. Вредност *GAP* скор су биле мало изнад границе за тешку трауму, а вредности *RTS* скор за предикцију исхода су биле значајно изнад границе за тешку трауму код ове групе пацијената (109, 112, 116, 122).

Сви пацијенти су транспортовани у УЦ КЦВ. Хоспитализовани су углавном задобили тешку трауму. Само 17,5% пацијената са лако траумом је задржано на болничком лечењу. Просечан број болничких дана је био већи код пацијената са тешком траумом и код пацијената који су преживели до отпуста из болнице. Пацијенти са тешком траумом су имали просечан број болничких дана 10,04 што је за 1,44 дана дужи у односу на просек у Канади за највиши ниво траума центра као што је УЦ КЦВ код нас, односно 0,3 дана дужи у односу на Уједињене Арапске Емирате. Међутим, пацијенти са тешким повредама главе су имали дужи просечан број болничких дана који је износио 12,6 (184-186). У траума центрима нижег нивоа, просечни број болничких дана је дужи и износи за све тешке трауме од 10,0 до 16,1 (187), тако да се број болничких дана након повреде код нас не разликује пуно у односу на друге земље.

И време дефинитивног збрињавања се уклапа у просек развијенијих земаља. У првом сату након повреде дефинитивно је збринута 37,5% пацијената из узорка и то углавном пацијената са лако траумом. У периоду од 1-4 сата након повреде збринута је 50,2% пацијената, а преосталих 12,3% збринута је у периоду дужем од 4 сата. У прва 4 сата збринута је 64% тешко повређених, од чега у периоду од 1-4 сата 62 %. Две трећине пацијената са тешком траумом који нису преживели до отпуста из болнице су збринути током прва 4 сата. Према степенима приоритета пацијенти који не могу да чекају директно из санитетског возила се шаљу у операциону салу. То су пацијенти са масивним крварењем чије дефинитивно збрињавање не сме да чека и таквих је у нашем узорку било 2,4% из групе са тешком траумом (60, 61). Приоритет два су пацијенти код којих се ради основна дијагностика и који морају да уђу у салу у првих пола сата након стицања у ургентни центар. Повређених другог приоритета је било 62% са тешком траумом, од тога 12% није преживело до отпуста из болнице (62). Преосталих 36% пацијената са тешком траумом су дефинитивно збринути у периоду од више од 4 сата од трауме и они су захтевали дефинитивну дијагностику или мере ресусцитације и конзервативног лечења (63).

Уколико се изузме повреда спољашњег омотача, која је и најзаступљенија повреда у обе групе пацијената, најзаступљеније су повреде главе и врата код повређених са тешком траумом, а потом екстремитета, док је са групом пацијената са лако траумом обрнут случај. И просечна вредност *AIS* скале је највећа код повреда главе и врата у групи тешких траума, односно екстремитета и карличног прстена у групи пацијената са лако траумом. *Tagliaferri* и сарадници су спровели анализу објављених студија у периоду од 1980.-2003. године и дошли до закључка да је учесталост повреда главе 235/100 000 становника, а морталитет 15/100 000 у европским земљама (188). *Peeters* и сарадници су анализирали објављене студије на енглеском језику у периоду од 1990. до 2014 године. Анализирано је 28 студија из 16 различитих земаља. Учесталост повреда главе је била 262/100 000 што је показало да расте, али је морталитет имао тенденцију пада и износио је 10,53/100 000 (189). И у мање развијеним земљама, приликом повреде најчешће повређена регија тела је глава, а потом екстремитети. Повреде главе су удружене са већим степеном морталитета у односу на повреде осталих регија тела (186). И у нашем истраживању, просечна вредност *AIS* скале главе и врата је била статистички значајно већа код пацијената са тешком траумом који нису преживели до отпуста из болнице, као и *AIS* скале спољашњег омотача. Пацијент са тешком траумом који су преживели до отпуста из болнице су имали веће просечне вредности *AIS* скале грудног коша и екстремитета и карличног прстена, али не на нивоу статистичке значајности.

Код повреда грудног коша, најчешћи механизам настанка је тупа сила. По немачким истраживачима, иако по *AIS* скале у преко 60% случајева повреде грудног коша буду ≥ 3 , грудни хирург није део траума тима, чак ни у траума центру првог нивоа. Разлог је, према литератури, што такви пацијенти углавном захтевају пласирање торакалног дрена у око 20% случајева, а то може обавити и општи хирург. У мање од 3% случајева је потребна хитна операција (190, 191). За разлику од тупих траума, пенетрантне трауме грудног коша се у око 25% случајева заврше смрћу. Тежина трауме зависи од озбиљности и виталности повређеног органа, а преживљавање од адекватне реакције прехоспиталног и хоспиталног збрињавања пацијента (192, 193). Пацијенти у нашем истраживању су углавном имали тупу повреду грудног коша, која није била животно угрожавајућа, тако да су и поред високих вредности *AIS* скале преживели до отпуста из болнице.

Како и код тупе повреде грудног коша, и тупа повреда главе углавном захтева праћење и конзервативни третман. Већина пацијената са тешком повредом главе захтева мониторинг интракранијалног притиска. У случају постојања интракранијалног хематома са значајним порастом интракранијалног притиска приступа се ургентној краниотомији. У мање од трећине случајева тешке трауме главе, неопходна је хитна декомпресиона краниотомија. На тај начин се смањује ризик од хернијације možданог стабла, обезбеђује адекватна перфузија možданог паренхима и снабдевање кисеоником (194-196). Истраживања *Hartings*-а и сарадника, а потом и *Wan*-а и сарадника су показала да агресивнији приступ лечењу тешких повреда главе, рано извођење краниотомије, одстрањивање већег коштаног флапа и евакуација хематома чак и када интракранијални притисак није значајно повишен, повећава шансу за преживљавањем и смањује инвалидитет, нарочито код старијих од 65 година (197, 198). Међутим, касније истраживање је показало да не постоји велики бенефит од ране краниотомије у смислу бољег преживљавања, краћег хоспиталног третмана и мањег степена инвалидитета (199). Просечна вредност *AIS* скале главе и врата је значајно већа код пацијената са тешком траумом који нису преживели до отпуста из болнице. Иако су код њих у већем проценту биле заступљене пенетрантне повреде, оперативни третман није извршен код свих пацијената. Због изражене хемодинамске нестабилности повређених, вишеструких повреда и процене да нема користи од хируршког збрињавања, приступило се *Damage control resuscitation* стратегији. Процент оперативно збринутих пацијената у групи пацијената са тешком траумом који су преживели до отпуста је већи, али је и вредност виталних параметара мерених иницијално код њих била већа, што значи да су они били хемодинамски стабилнији, па се могло одмах приступити хируршком збрињавању.

Тежину повреде најбоље одсликава вредност *ISS* скорa на отпусту. Просечна вредност *ISS* скорa на отпусту код пацијената у групи тешка траума је била скоро пет пута већа од просечне вредности *ISS* скорa на отпусту код пацијената са лаким траумом. При томе, пацијенти са тешком траумом који нису преживели до отпуста из болнице су имали просечне вредности *ISS* скорa приближно дупло веће. *Wong* и сарадници су анализирали повређене током осмогодишњег периода у *Queen Mary* болници у Хонг Конгу и показали да просечна вредност *ISS* скорa код пацијената који нису преживели до отпуста из болнице износи 34.32, што је испод наших резултата, али у студију нису укључени пацијенти са пенетрантним повредама (200). Међутим, студија из 2014.

године *Ehsaei*-а и сарадника која је укључивала повређене без обзира на механизам повреде, је показала знатно веће просечне вредности *ISS* скор код преминулих пацијената. Повређени који су преминули пре отпуста из болнице су имали вредности *ISS* скорa око 40 (201), што је приближно нашем истраживању.

Како би се утврдило у којој мери скор има могућност да идентификује повређене са тешком траумом, нарочито оне код којих се дешава неповољан исход лечења, мере се сензитивност и специфичност. Што је већа сензитивност, мање ће повређених са тешком траумом бити окарактерисани као лака траума, а што је већа специфичност, мање ће повређених са лако траумом бити окарактерисани као тешка (77, 127, 128). На тај начин се обезбеђује најбољи третман тешко повређеним у траума центрима вишег нивоа, а избегава се њихово оптерећење повређеним који би се могли збрињавати у траума центрима нижег нивоа.

Када су 1989. године *Champion* и сарадници дефинисали *RTS* скор, тврдили су да је сензитивност око 59%, а специфичност 82% (107). *Gilpin* и *Nelson* су 1991. године истраживали ефикасност *RTS* скорa да идентификује повређене са тешком траумом у иницијалном хоспиталном збрињавању, поредећи добијене вредности са *ISS* скор на отпусту. Њихово истраживање је показало да је сензитивност 79%, а специфичност 94%. По њима, недостатак *RTS* скорa се огледао у лажно позитивним резултатима код интоксигираних алкохолем и различитим медикаментима, хипотензивних пацијената код којих није било губитка крви и тахипноичних пацијената који трпе јак бол (прелом ребара, пнеумоторакс, прелом дугих костију). Лажно негативни резултати *RTS* скорa су добијени код пенетрантних повреда, нарочито трбуха и грудног коша, као и тупих повреда кичмене мождине (109). Прехоспитално, ефикасност *RTS* скор да предвиди исход лечења су тестирали *Emertan* и сарадници. Њихови резултати су показали да парамедикуси и медицински техничари подједнако ефикасно могу да користе *RTS* скор као и лекари. Сензитивност *RTS* скорa да идентификује повређене код којих ће доћи до неповољног исхода лечења је износила 100%, а специфичност 88% (202). Новија истраживања такође указују на веће вредности сензитивности и специфичности *RTS* скорa у идентификацији повређених који неће преживети до отпуста из болнице у односу на иницијална истраживања. Тако истраживање које су спровели *Jung* и сарадници из 2016. године указује да сензитивност *RTS* скорa у идентификацији повређених који неће преживети до отпуста из болнице износи 83,5%, а специфичност 88,6% (203). Нешто вишу сензитивност, 89%, али знатно нижу специфичност, 64%,

приказали су *Tote* и сарадници у истраживању из 2016. године (204). Када се примени код популације старије животне доби, такође има високу сензитивност за идентификовање повређених који неће преживети до отпуста из болнице и она износи 99%, а специфичност 62% (205).

Скор има високу сензитивност и специфичност у идентификацији повређених који неће преживети до отпуста из болнице, али не и повређених који имају тешку трауму. Ту сензитивност и специфичност *RTS* скорa не прелазе 70% (206). Још једна студија, из 1996. године, спроведена на прехоспиталном нивоу, од стране *Roord*-а и сарадника, за идентификацију пацијената са тешком траумом, указала је на ниску сензитивност *RTS* скорa која је износила 38%. Закључак студије је био да су могућности *RTS* скорa да идентификује прехоспитално повређене са тешком траумом лошије у односу на резултате претходних истраживања (207).

Новија истраживања указују на веће вредности сензитивности и специфичности *RTS* скорa у идентификацији повређених са тешком траумом, али се и даље доводи у питање његова употреба за идентификацију тежине повреде, где и по новијим истраживањима сензитивност не прелази 55%, а специфичност 75% (208).

За разлику од аутора *RTS* скорa, аутори *CRAMS* скале су тврдила да има високу сензитивност и специфичност у оцени тежине трауме. Сензитивност је по њима била 92%, а специфичност 98%. Међутим, скала је дефинисана на малом узорку (на 325 повређених), што доводи у питање тачност података (122). *Ornato* и сарадници су 1985. објавили истраживање на узорку од 3231 повређеног, у коме су изнели податак да је сензитивност *CRAMS* скале 20%, а специфичност 87% (209). Две године касније је објављено истраживање које су урадили *Hedges* и сарадници. Спроведено је на прехоспиталном и хоспиталном нивоу. Добијене су вредности да сензитивност и специфичност *CRAMS* скале износе 85%, односно 54% у идентификацији повређених са тешком траумом (210), али је и даље мање ефикасна од процене парамедикуса о тежини повреде (209-211). Следеће године је објављено истраживање у коме се наводи да уколико се *CRAMS* скали придружи механизам повреде, сензитивност се повећа са 66% на 93%, али специфичност остаје мала, свега 30% (212).

Као и *RTS* скор, и *CRAMS* скала има већу сензитивност и специфичност у идентификацији повређених код којих постоји ризик од неповољног исхода лечења. Тада сензитивност износи 100%, а специфичност 83% (202).

Осим тога, сензитивност и специфичност *CRAMS* скале је већа у условима тријаже тешке трауме код жртава земљотреса. С обзиром да се углавном ради о повредама које настају као последица деловања тупе силе, *CRAMS* скала је у предности у односу на друге скорове, пошто осим систолног крвног притиска, обухвата и моторни одговор, абдомен и грудни кош, који су веома често захваћени повредом (123, 124).

И аутори *MGAP* скорa су тврдили да има велику сензитивност и специфичност у предвиђању исхода лечења трауматизованих пацијената. Дефинисали су скор на узорку од 1360 повређених о којима су подаци прикупљени ретроспективно, а потом су тестирали примењивост скорa на проспективном узорку од 1003 повређена. Дошли су до закључка да је скор подједнако примењив и тачан и на ретроспективном и на проспективном истраживању. Сензитивност му је износила, у поменутом истраживању, 95% што је било подједнако са сензитивношћу *RTS* скорa за предикцију исхода лечења повређених, али је била за 1% нижа у односу на *T-RTS* скор. Специфичност *MGAP* скорa је износила 70% и била је знатно већа од специфичности за *RTS* скорa за предикцију и *T-RTS* скорa које су износиле 38%, односно 42% (112). Аутори су сматрали да *MGAP* скор има велику примењивост, првенствено на прехоспиталном нивоу за тријажу пацијената и предвиђање исхода лечења повређених. *Tirtayasa* и *Philippi* су 2013. године објавили истраживање у коме су упоређивали *T-RTS* скор са *MGAP* и *GAP* скором. Дошли су до закључка да сва три скорa имају подједнаку сензитивност у идентификацији пацијената код којих постоји ризик од неповољног исхода лечења (213). Следеће године су *Ahun* и сарадници приказали резултате истраживања по коме су сензитивност и специфичност *MGAP* скорa знатно изнад осталих упоређиваних скорова (*RTS*, *ISS*, *TRISS* и *GAP*). По наведеном истраживању сензитивност *MGAP* скорa је износила 100%, а специфичност 89,77% у односу на сензитивност *RTS* скорa за предикцију 50%, односно специфичност која је била већа од специфичности *MGAP* скорa и износила је 100% (117). *Baghi* и сарадници су тестирали *MGAP* скор на 5484 повређена који су били старији од 12 година. Израчунавали су сензитивност и специфичност и добили да је она за вредност скорa 21 највећа и износи 93,7%, односно специфичност 91,3% (113). Сензитивност *MGAP* скорa у идентификацији повређених код којих ће доћи до неповољног исхода лечења је висока

и по *Bouzat* и сарадницима и износила је 88%, у односу на сензитивност *T- RTS* скорa 79% (118). Још једна студија из 2017. године коју су објавили *Hung* и сарадници је указивала да *MGAP* скор нема већу сензитивност и специфичност у односу на *TRISS* скор, али је већа у односу на *RTS* скор (214).

Потреба да се са што већом тачношћу тријажирају пацијенти са траумом, довела је до развоја још једног скорa. *Kondo* и сарадници су 2011. године објавили истраживање спроведено на 13691 повређених особа. Дефинисали су нови скор – *GAP* скор, за који су тврдили да има боље способности тријаже и предикције исхода лечења повређених у односу на до тада развијене скорове (116). *Tirtayasa* и *Philippi* су 2013. године потврдили да има високу сензитивност, али да није бољи од *T- RTS* скорa (213). Његову примењивост на хоспиталном нивоу су показали *Quirós* и сарадници 2015. године, а потом и *Llompарт-Pou* са сарадницима 2017. године. У оба истраживања се дошло до закључка да *GAP* скор има високу сензитивност и специфичност у идентификацији повређених код којих ће доћи до неповољног исхода лечења, приближну *MGAP* скору, а знатно већу у односу на *RTS* скор (119, 215). Сензитивност му се креће од 83,33% до 97,6%, а специфичност од 80-87,5% (117, 216). *Hasler* и сарадници су 2014. године објавили истраживање спроведено на 79807 повређених. Дошли су до закључка да оба скорa, *MGAP* и *GAP* скор, имају подједнако добру сензитивност и специфичност у предвиђању исхода лечења повређених, с тим што *GAP* скор има бољу способност предвиђања негативног исхода лечења повређеног (115).

Ниједно истраживање до сада није процењивало сензитивност и специфичност *MGAP* и *GAP* скорa у оцени тежине трауме и упоређивало их са осталим скоровима.

У нашем истраживању тестирали смо сензитивност и специфичност сва четири скорa мерена на прехоспиталном нивоу у односу на тежину трауме. Као референтна вредност узета је лака траума. Највећу површину испод криве има *GAP* скор. Она је приближна површини испод криве за *MGAP* скор и криве за *CRAMS* скалу, али је знатно већа у односу на површину испод криве за *T- RTS* скор. Највећу вредност сензитивности и специфичности има *MGAP* скор за граничну вредност 22, која уједно и означава да траума није лака и то је вредност која се у већини истраживања узима за граничну. *T- RTS* скор има највећу вредност сензитивности и специфичности за граничну вредност 11, али му је сензитивност, а нарочито специфичност знатно нижа од вредности за *MGAP* скор. Уједно вредност *T- RTS* скорa 11 означава да траума више није лака.

CRAMS скала има највећу сензитивност и специфичност за граничну вредност скале 9,5. И за ту вредност сензитивност скале је знатно испод сензитивности остала три сора, али је специфичност највећа у односу на све мерене скорове прехоспитално. За граничну вредност 8, која означава да траума више није лака, сензитивност је приближна сензитивности *T- RTS* сора, али је специфичност виша. Међутим, и сензитивност и специфичност су мање у односу на *MGAP* скор. Најприближнију сензитивност и специфичност *MGAP* скору има *GAP* скор. За граничну вредност која означава да траума више није лака, сензитивност *GAP* сора је највећа у односу на преостала три сора, али је специфичност доста нижа у односу на *MGAP* скор, али је већа у односу на *T- RTS* скор и *CRAMS* скалу.

У односу на друга истраживања, сензитивност *T- RTS* сора у идентификацији тешке трауме у нашем истраживању је за 32,5% већа, али је специфичност мања за 39% када се упореди са најбољим добијеним вредностима. Кад се упореде резултати за *CRAMS* скалу, најприближнији су истраживању *Hedges* и сарадника што се тиче сензитивности, али је специфичност нижа за 14%. Вредности сензитивности и специфичности за *MGAP* скор и *GAP* скор у идентификацији тежине трауме нису доступни из литературе.

Осим тежине трауме, као критеријум у тестирању сензитивности и специфичност прехоспитално мерених скорова коришћен је и исход лечења повређеног до отпуста из болнице. *RTS* скор за предикцију исхода је показао сензитивност у нашем истраживању која је приближна вредностима објављеним од стране *Tote* и сарадника, али је специфичност била већа. Међутим, за граничну вредност сора од 5,7 који би означавао тешку трауму са високим ризиком од неповољног исхода, сензитивност би била знатно већа, од сензитивности добијене у другим истраживањима, а специфичност би била приближна.

Са друге стране, сензитивност *CRAMS* скале у тријажи повређених у односу на исход је нижа у нашем истраживању за 19%, али је специфичност виша за 4,5%.

Највећу сензитивност и специфичност у тријажи повређених у односу на исход показао је *MGAP* скор. Израчуната сензитивност *MGAP* сора у нашем истраживању је била приближна вредностима које су добили други истраживачи, али је специфичност била већа.

Сензитивност *GAP* скорa у нашем истраживању је подједнака сензитивности коју су показали и други аутори, као и специфичност.

Разлог у одступањима у вредностима сензитивности и специфичности у односу на друге ауторе је због чињенице да су коришћене различите граничне вредности како би се дефинисале. Тако је *Ahup* са сараданицима дефинисао граничне вредности за *RTS* скор за предикцију 5,97, *MGAP* скор 25, а *GAP* скор 21, што је више у односу на наше граничне вредности (117). Други разлог у одступањима је у чињеници да је вредност *GCS* скорa у групи Б у нашем истраживању у појединим случајевима износила и знатно мање од 15, па чак и до 8, иако се на крају потврдило да је у питању лака траума. Углавном су то били повређени интоксигирани алкохолем, лековима или неким другим супстанцама код којих је као последица интоксикације била нижа вредност *GCS* скорa. И у ранијим истраживањима се указивало на недостатке *GCS* скорa у идентификацији тежине трауме код интоксигираних пацијената, због утицаја на ментални статус повређеног, а који није у складу са тежином повреде. Ово се односи на лаке до умерено тешке повреде главе. Код тешких повреда главе, пораст интракранијалног притиска доминира клиничком сликом у односу на депресивни ефекат алкохола, тако да интоксикација алкохолем нема значајнијег утицаја на вредност *GCS* скорa (217-219). Осим тога сензитивност и специфичност су тестирани само у групи пацијената са тешком траумом, а не на целокупном узорку.

За утицај сваког појединачног мереног фактора на тежину трауме, користили смо униваријантну регресиону анализу. Као референтна вредност коришћена је лака траума. Униваријантном регресионом анализом смо добили да на појаву лаке трауме статистички значајно утиче: механизам повреде (тупа повреда), одсуство сумње на прелом кости, а ако постоји сумња, затворени прелом, одсуство обилног крварења, процена лекара на терену да се ради о лакој трауми, да није коришћена имобилизација и траума даска и да није обезбеђен венски пут, мањи број дана хоспитализације, конзервативни начин лечења и збрињавање у првих сат времена након повреде, евентуално првих четири сата, одсуство повреде абдомена и вредности *AIS* скале свих регија тела. Међутим интервал поверења је јако широк за наведене параметре, па стога нису статистички поуздани и не могу се са сигурношћу узети као валидни у оцени тежине трауме. За разлику од њих, реакционо време II, систолни крвни притисак, *GCS* скор, *SaO₂*, примењене мере хемостазе прехоспитално, *T-RTS* скор, *CRAMS* скала, *MGAP* скор и *GAP* скор, повреда главе и врата и повреда грудног коша су статистички

значајни и немају велики интервал поверења, па спадају у параметре који су валидни за оцену тежине трауме. Највећу значајност међу њима има систолни крвни притисак, а затим повреда главе и врата и повреда грудног коша. Повређени који има систолни крвни притисак већи од 120 *mmHg*, нема повреду главе, врата и грудног коша и нису биле потребне мере хемостазе прехоспитално, највероватније је задобио лаку повреду. Веће вредности *GCS* скорa, *SaO₂*, *T-RTS* скорa, *CRAMS* скале, *MGAP* скорa и *GAP* скорa, као и дуже реакционо време II такође су у корелацији са лаким телесним повредама.

Мултиваријантном регресионом анализом смо идентификовали независне предикторе у процени тежине трауме. Добили смо да од скорова *MGAP* скор, а пошто јако корелира са њим и *GAP* скор, имају значаја у процени тежине трауме. За разлику од њих, *CRAMS* скала, а пошто су са њом у корелацији и *T-RTS* скор и *GCS* скор, немају статистички значај у процени тежине трауме, што смо ми и у радним хипотезама претпоставили.

Осим скорова, као независни предиктори у оцени тежине трауме су се издвојили: систолни крвни притисак, повреда грудног коша, повреда главе и врата и *SaO₂* што смо и тврдили у хипотезама. Једино се механизам настанка повреде није издвојио као валидан статистички параметар у оцени тежине повреде. Највероватнији разлог је мали број повређених са пенетрантним повредама укључених у истраживање. Заступљеност пенетрантних повреда на целокупном узорку је 5,9, што је знатно мање у односу на до сада спроведена истраживања. У узорку *Patel*-а и сарадника, тај проценат је износио 25% (220), док је у проспективном делу истраживања *Sartorius*-а и сарадника било око 14 % пенетрантних повреда (112). Углавном је број пенетрантних повреда знатно мањи од броја тупи повреда (221-223), а тупе повреде, нарочито абдомена су удружене са већим вредностима *ISS* скорa (224, 225). Осим тога, пенетрантне повреде екстремитета, нарочито потколенице, стопала, подлактице и шаке су углавном лаке телесне повреде (226). Изоловани критеријум механизам повреде тупа/пенетрантна није поуздан у идентификацији повређених са тешком траумом. Тек у комбинацији са анатомском регијом и вредностима виталних параметара, добија на значајности и може се користити у тријажи повређених (227).

Систолни крвни притисак се издвојио као значајан критеријум у идентификацији тежине повреде. У нашем истраживању, као гранична вредност систолног крвног притиска након више комбинација узета је вредност од 120 *mmHg* као што је и

прихваћено у *MGAP* и *GAP* скору. У другим истраживањима те граничне вредности су ниже и углавном су 90 или 100 *mmHg* (107, 123, 227).

Међутим, у нашем истраживању се није показао као статистички значајан појединачни предиктор исхода лечења повређених, за разлику од већине истраживања. *ИМПАСТ* студија, чији су резултати објављени 2007. године, се бавила шестомесечним преживљавањем и проценом вредности *GCS* скор након тешке повреде главе у зависности од иницијалних вредности систолног крвног притиска. У студију је укључено око 6800 повређених. Истраживачи су дошли до закључка да циљна вредност систолног крвног притиска иницијално код трауматске повреде главе треба да буде 135 *mmHg*. Ниже и више вредности су повезане са лошијим исходом лечења и неуролошким статусом. (228). *Hasler* и сарадници су такође анализирали утицај систолног крвног притиска на преживљавање након трауме, али су у истраживање укључили све тупе повреде. Обухватили су узорак од 47927 повређених. Као референтна вредност узета је вредност систолног крвног притиска од 130-139 *mmHg*. Доказали су да морталитет код повређених расте са смањењем систолног крвног притиска испод 110 *mmHg*. Повређени са систолним крвним притиском мањим од 100 *mmHg* су имали двоструко већи морталитет у односу на референтну групу, са мањим од 90 *mmHg* троструко, а са мањим од 70 *mmHg* 5-6 пута већи морталитет. Препорука истраживача је била да се сви повређени са тупим повредама и систолним крвним притиском мањим од 110 *mmHg* треба да буду под континуираним мониторингом након повреде, како би се смањио ризик од смртог исхода након повреде (229). Следеће године, исти аутор са групом сарадника је објавио слично истраживање, али са пенетрантним повредама. Истраживање је укључило 3444 пунолетна пацијента. Закључци су били да са снижењем крвног притиска испод 110 *mmHg* морталитет се удвостручава, испод 90 *mmHg* се увећава 4 пута, а испод 70 *mmHg* увећава десет пута. Због тога би сви повређени са пенетрантним повредама и систолним крвним притиском испод 110 *mmHg* требало да се транспортују у траума центар вишег нивоа адекватно опремљен за пружање континуираног мониторинга и одговарајућег збрињавања (230). Још једна студија из 2014. године која је обухватила 5057 повређених указала је на повећану смртност повређених са систолним крвним притиском испод 120 *mmHg*, али се истраживање односило само на трауматске повреде главе (231). Међутим, све ове студије су упоређивале вредност систолног крвног притиска на пријему у ургентном центру. Сматра се да је систолни крвни притисак који се измери иницијално након

повреде углавном мањи код 40% повређених у односу на вредности измерене на пријему (232). *Thompson* и сарадници су 2017. године објавили истраживање које је обухватило 1033 тешко трауматизована пацијента. По њима, систолни крвни притисак измерен на прехоспиталном нивоу не предвиђа исход лечења повређених (233). Да има бољих предиктора исхода лечења тешке трауме у односу на вредност систолног крвног притиска још 2010. године су тврдили *Vandromme* и сарадници. По њима, прехоспитално и хоспитално мерена вредност крвног притиска не може да идентификује повређене којима ће требати више од шест јединица крви и код којих ће доћи до неповољног исхода лечења (234). Сличне резултате су изнели и *Guyette* и сарадници 2015. године. И по њима систолни крвни притисак је инфериоран у идентификацији тежине трауме и процени исхода лечења повређених, због чега би требало да се користе неке друге методе, као што је на пример ниво лактата у крви (235).

Као статистички значајан појединачни предиктор у оцени тежине трауме у нашем истраживању издвојила се и регија тела која је повређена. Пацијенти који немају повреду главе и врата, као и повреду грудног коша имају пет пута веће шансе да су задобили лаку трауму. Код политрауматизованих пацијената, присуство тешке повреде грудног коша (*AIS* скала ≥ 3) указује на много тежу клиничку слику и ток опоравка повређеног (236). Последњих десет година постигао се напредак у погледу ране дијагностике. Употреба компјутеризоване томографије, а по потреби и магнетне резонанце, непосредно након пријема повређеног у ургентни центар, омогућава рану сигурну процену тежине и обима повреде грудног коша (237). На основу сигурне процене врсте и тежине повреде, доноси се одлуке о потреби за раним оперативним третманом повређених (238-240). Осим на одлуку о потреби за оперативним лечењем повређених, поменуте радиографске методе се користе и за доношење одлука о конзервативном третману повређених у јединицама интензивне неге (241, 242). Свеукупна промена приступа збрињавања тешких повреда грудног коша, довела је до смањења потреба за механичком вентилацијом повређених, скраћења периода примене механичке вентилације и раног препознавања компликација током лечења. Сам морталитет повређених и поред промена у збрињавању није се смањивао на нивоу статистичке значајности (243), али се уочава напредак. Изоловане повреде грудног коша су ретке. Уколико се десе, углавном је реч о пенетрантним повредама чији удео у укупној трауматологији грудног коша износи до 5%. Тежина и исход лечења зависе од

повреде унутрашњих органа и великих крвних судова (236, 243). *Kidher* и сарадници су 2012 године објавили истраживање по коме је морталитет, код тешких повреда грудног коша, директно у корелацији са предузетим мерама и временом прехоспиталног збрињавања (244). Значи, да присуство повреде грудног коша, значајно повећава шансу да се ради о тешкој трауми, али не утиче на исход лечења повређених, што смо и ми добили у нашем истраживању.

Слична ситуација је и са траумом главе и врата. Присуство повреде главе и врата је у корелацији са већом вероватноћом да се повреда докаже као тешка повреда. Међутим, класификацију ових повреда додатно отежава комплексност самих повреда и доступне методе за дијагностику. Ако одмах након повреде главе настане повреда можданих структура, резултат је деловања механичке силе. Међутим, повреда можданих структура након повреде главе и врата, може да се развије и након неколико сати и дана. Та повреда се карактерише као секундарна и резултат је инфламаторне реакције, дисфункције ћелијских рецептора, дејства слободних радикала и оксидативних процеса, као и калцијумским или другим јонима изазвано оштећењем ћелија (245-247). За класификацију тежине повреде код трауме главе, због комплексности могућих повреда, није довољан само *GCS* скор, него је неопходна комбинација фактора. *Brasure* и сарадници су објавили критеријуме за класификацију трауматске повреде мозга. Критеријуми су: радиографски налаз, губитак свести, посттрауматска амнезија, *GCS* скор и *AIS* скала. Комбинација вредности горе наведених критеријума, дели трауматске повреде мозга на лаке, умерене и тешке повреде (248, 249). Само на овај начин класификоване повреде могу бити прогностички фактор преживљавања повређених након трауме главе и врата уколико је укључена и повреда можданих структура (248-250). То значи да присуство повреде главе и врата може указивати да се ради о тешко повређеном, али исход лечења се не може предвидети само на основу повреде регије тела. Да би се предвидео исход лечења, осим регије тела, морају бити познати и други критеријуми као што су захваћеност унутрашњих структура, последична реакција ткива, оксидативно оштећење ткива и сл.

Регија тела која је захваћена повредом може да предвиди тежину трауме, али не и исход лечења повређеног, за разлику од SaO_2 у периферној крви која може да предвиди и тежину трауме и могући исход лечења према нашем истраживању.

SaO_2 у периферној крви се последњих година све чешће имплементира у скорове који служе за процену стања пацијената и на прехоспиталном и на хоспиталном нивоу. Она је део *NEWS (National Earli Warning Score)* који се употребљава у великом броју хоспиталних здравствених установа у свету, а и код нас, како би се проценило стање пацијента и на време открило погоршање. Осим у хоспиталним установама, у последње време се инкорпорира и у прехоспитални ниво, нарочито у случајевима дужег транспорта пацијента (251, 252). Значај SaO_2 у периферној крви препознат је и од стране стручњака који се баве траумом, тако да је последњих десетак година указивано на потребу за њеном инкорпорацијом у стандардне виталне параметре који се мере на прехоспиталном нивоу. *Huber-Wagner* са сарадницима је 2010. године објавио истраживање о секвенционалном траума скору као инструменту тријаже и предвиђања исхода лечења повређених. Они су уврстили SaO_2 у периферној крви као један од виталних параметара који су користили у прехоспиталној и раној хоспиталној фази. Вредност SaO_2 као предиктор исхода се код трауматизованих показала значајном у раној хоспиталној фази (253). *Woodford* са сарадницима је доказао да прехоспитално континуирано мерење SaO_2 током транспорта повређеног до хоспиталне установе може значајно допринети предвиђању тежине и исхода лечења повређених (254). Сличне резултате је добио и *Van Haren* са сарадницима. Комбинација вредности систолног крвног притиска, фреквенце пулса и SaO_2 у периферној крви мерених прехоспитално може предвидети потребу за интрахоспиталним хитним мерама спасавања живота као што су ендотрахеална интубација, масивна трансфузија и хитна хирургија, као и неповољнији исход лечења у случају нижих вредности (255). Низак ниво кисеоника у периферној крви мерен пулсном оксиметријом прехоспитално као лош прогностички знак исхода лечења повређених доказали су и *Sittichanbuncha* са сарадницима на узорку од 66760 пацијената (256). Све то је довело до дефинисања новог траума скорa од стране *Jeong*-а и сарадника 2017. године. Публиковано је истраживање које дефинише *NTS (New Trauma Score)*, који се користи за тријажу и предикцију исхода лечења. Једна од мерних варијабли овог скорa је SaO_2 у периферној крви мерена пулсним оксиметром (110). SaO_2 у периферној крви се у нашем истраживању издвојила као независни предиктор мерен прехоспитално у оцени тежине трауме. Што се тиче предвиђања исхода лечења повређеног, издвојила се као појединачан предиктор, али у комбинацији са другим параметрима није показала статистичку значајност као независни предиктор исхода.

Од скорова мерених прехоспитално, као значајан појединачни предиктор тежине трауме издвојила су се сва четири мерена скор, као и *GCS* скор. Као независни предиктор тежине трауме након мултиваријантне регресионе анализе, издвојио се *MGAP* скор, а пошто је у јакој корелацији са њим и *GAP* скор. *T-RTS* скор и *CRAMS* скала нису се показали као статистички значајни независни предиктори у оцени тежине трауме.

RTS скор за предикцију се није показао као статистички значајан појединачни предиктор у исходу лечења повређеног, због великог интервала поверења. *CRAMS* скала, *MGAP* и *GAP* скор су се показали као статистички значајни појединачни предиктори исхода лечења повређених, али се као статистички значајан независни предиктор исхода лечења издвојио *MGAP* скор, а пошто са њим корелира и *GAP* скор. Сличне резултате су потврдили и аутори новијих истраживања. *Hasler* и сарадници су тестирали способност *MGAP* и *GAP* скор, мерених иницијално хоспитално као независних предиктора исхода лечења повређених. Резултати истраживања су показали да не постоји разлика између предиктивних способности та два скор (115). *Ahun* са сарадницима је упоређивао *RTS*, *ISS*, *TRISS*, *MGAP* и *GAP* скорове мерене на иницијалном хоспиталном нивоу и њихов значај у предвиђању морталитета након 24 сата и након 4 недеље. Дошли су до закључка да *ISS*, *TRISS*, *MGAP* и *GAP* скор са статистичком значајношћу могу да предвиде морталитет. *MGAP* скор има најбољу предиктивну вредност, али се *GAP* скор најлакше може применити (117). И *Baghi* са сарадницима је добила исте резултате. Тестирали су *MGAP* скор на 5484 пацијента старија од 12 година. Дошли су до закључка да вредност *MGAP* скор, има статистички значајну могућност да предвиди исход лечења (113). *Laytin* са сарадницима је указао на значајан недостатак употребе скорова који у себи садрже респираторну фреквенцу. У преко 60% случајева скор се није могао израчунати због непотпуних података, тако да је њихова препорука употреба једноставнијих скорова у процени тежине трауме у руралним срединама (111). *MGAP* скор је супериорнији у оцени тежине трауме и предвиђању исхода лечења повређених у односу на *RTS* скор, али не и у односу на *TRISS* скор, међутим *TRISS* скор се не може израчунавати на прехоспиталном нивоу (118). Једино су *Llompert-Pou* и сарадници дошли до закључка да нема разлике међу горе наведеним скоровима када се примењују у интензивним јединицама и њихова препорука је ипак да се користи *RTS* скор (119). *Selim* и сарадници су показали да у предвиђању морталитета код групе повређених са ниским ризиком, *RTS* скор има

предност, у групи са умереним ризиком *MGAP* скор, а у групи са највишим ризиком нема разлике у предвиђању морталитета. С обзиром да не захтева компликоване формуле за израчунавање, по њима је *MGAP* скор у предности (257). Чак кад се упореди и са новоразвијеним *NTS* скором, *MGAP* и *GAP* скор нису инфериорнији показатељи исхода лечења за разлику од *RTS* скорa који то јесте (110).

У Републици Србији се не користе траума скорови у збрињавању повређених ни на прехоспиталном ни на хоспиталном нивоу. Професор Светолик Аврамов са сарадницима је деведесетих година прошлог века покренуо мултидисциплинарни пројекат увођења нумеричког оцењивања тежине трауме у болничким установама. На тај начин су покушали да добију релевантне податке који су се могли упоређивати и на основу којих се могла процењивати ефикасност рада здравствених служби ангажованих на збрињавању трауматизованих пацијената. Само међусобним упоређивањем крајњих резултата лечења повређених са истим степеном тежине повреде, откривају се прави аргументи за увођење нових терапијских принципа и другачију организацију рада здравствених служби, а све у циљу побољшања крајњег исхода лечења повређених.

Неопходно је изменити организацију збрињавања повређених у нашем здравственом систему и ускладити је са савременим смерницама из светске литературе. То није једноставна промена организације рада само болничких служби које се баве збрињавањем трауме и оснивање ургентних центара, већ комплетна промена целог система збрињавања повређених и увођење „траума система“. То би подразумевало категоризацију болница које збрињавају повређене у одређеној регији, пошто је неприхватљив концепт транспорта повређеног у најближу хоспиталну здравствену установу, без обзира на тежину повреде. Тешко повређене пацијенте треба упутити у кадровски компетентну, адекватно опремљену и организационо савремено уређену болничку установу, како би добили најадекватнији третман и имали највећу шансу да преживе до отпуста из болнице.

Основ сваког „траума система“ треба да буде траума регистар. То је обједињена база података о свим повређеним, збринутим од стране здравствене службе, која би требала да буде интегрисани дио прехоспиталног нивоа здравствене заштите и болничког нивоа. Тренутно су подаци о броју, дистрибуцији и тежини повреде у Републици Србији непотпуни и непоуздани. Траума регистар би омогућио стварање свеобухватне слике о трауми, упоређивање података о тежини трауме, примењеним мерама лечења и

крајњем исходу, што би могло довести до унапређења система организације збрињавања повређених, бољу анализу трошкова лечења и здравствене неге повређених и планирање превентивних мера у циљу смањивања фреквенце повређивања.

Да би се увео траума регистар, неопходно је увести у употребу траума скор који би био прихватљив и за прехоспитални и за иницијални хоспитални ниво. Скор би требао да обухвата податке до којих се долази рутинским прегледом повређеног у кратком временском периоду и за чије израчунавање нису потребне компликоване формуле. С друге стране скор би требао да буде поуздан у процени тежине трауме и предвиђању исхода лечења повређеног. Увођењем у рутинску праксу нумеричких метода за оцену тежине трауме код наших повређених био би подстицај за откривањем недостатака постојећих траума скорова и развој нових прихватљивијих нашем здравственом систему (258).

6. Закључци

1. Највећу сензитивност у оцени тежине трауме, за граничну вредност скорa која указује да траума није лака, има *GAP* скор. За ту граничну вредност *GAP* скорa и специфичност је већа у односу на специфичност *T-RTS* скорa и *CRAMS* скале, али није већа у односу на специфичност *MGAP* скорa. *MGAP* скор има најбољи однос сензитивност и специфичности за граничну вредност скорa која указује да траума није лака.

2. Највећу сензитивност у предвиђању исхода лечења повређеног, за граничну вредност скорa која указује да траума није лака, има *RTS* скор за предикцију, али му је специфичност знатно нижа у односу на друге тестиране скорове прехоспитално. Најбољи однос сензитивности и специфичности, за граничну вредност скорa која указује да траума није лака, има *GAP* скор. За нижу вредност скорa од граничне, најбољи однос сензитивности и специфичности има *MGAP* скор.

3. *MGAP* скор, а пошто је у снажној корелацији са њим и *GAP* скор, мерени прехоспитално, су се издвојили као независни предиктор у оцени тежине трауме и предвиђању исхода лечења повређеног.

4. *T-RTS* скор и *CRAMS* скала су се издвојили као појединачни предиктори у оцени тежине трауме, али не и као независни предиктори.

RTS скор за предикцију није показао статистичку значајност у предвиђању исхода лечења повређеног, за разлику од *CRAMS* скале која јесте, али се није издвојила као независни предиктор исхода лечења.

5. У процени тежине трауме као појединачни статистички значајни параметри мерени прехоспитално су се издвојили: реакционо време II, систолни крвни притисак, *SaO₂* у периферној крви мерена пулсном оксиметријом, *GCS* скор, примена мера хемостазе, повреда главе и врата и повреда грудног коша. Као независни предиктори у оцени тежине трауме издвојили су се: систолни крвни притисак, *SaO₂* у периферној крви мерена пулсном оксиметријом, повреда главе и врата и повреда грудног коша.

6. У предвиђању исхода лечења повређеног као појединачан предиктор мерен прехоспитално, статистички значајно су се издвојиле SaO_2 у периферној крви мерена пулсном оксиметријом и GCS скор, али се нису издвојиле као статистички независни предиктори исхода лечења. Повређена регија тела и систолни крвни притисак нису се показали као статистички значајни појединачни предиктори исхода тешке трауме

7. Пацијенти са тешком траумом су имали статистички значајно чешће пенетрантни механизам повреде, као и пацијенти у групи А, који нису преживели до отпуста из болнице. И поред тога, механизам повреде (тупа/пенетрантна) се није издвојио као статистички валидан појединачни предиктор у оцени тежине трауме, због великог интервала поверења, као ни статистички значајан појединачни предиктор у предвиђању исхода лечења повређеног.

7. Литература

1. Ćeramilac A. Opšta i specijalna patologija mehaniĉke traume. Beograd: Zavod za udŹbenike i nastavna sredstva; 1986.
2. ICECI Coordination and Maintenance Group. International Classification of External Causes of Injuries (ICECI). Version 1.2. Amsterdam: Consumer Safety Institute; Adelaide: AIHW National Injury Surveillance Unit; 2004.
3. Paffrath T, Lefering R, Floh  S; TraumaRegister DGU. How to define severely injured patients? - an Injury Severity Score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury*. 2014;45(3):S64-9.
4. Palmer C. Major trauma and the injury severity score-where should we set the bar? *Ann Proc Assoc Adv Automot Med*. 2007;51:13-29.
5. Kehoe A, Smith JE, Edwards A, Yates D, Lecky F. The changing face of major trauma in the UK. *Emerg Med J*. 2015;32(12):911-5.
6. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain Jr LW, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for traumacare. *J Trauma*. 1990;30(11):1356-65.
7. McCullough AL, Haycock JC, Forward DP, Moran CG. II. Major trauma networks in England. *Br J Anaesth*. 2014;113(2):202-6.
8. MacKenzie EJ. Epidemiology of injuries: current trends and future challenges. *Epidemiol Rev*. 2000;22(1):112-9.
9. Krug EG, Sharma GK, Lozano R. The global burden of injuries. *Am J Public Health*. 2000;90(4):523-6.
10. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095-128.
11. World Health Organization 2014 [database on the Internet]. Injuries and violence: the facts 2014. c 2014. Dostupno na: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149798/1/9789241508018_eng.pdf. Pristupano: 12. 03. 2018.
12. Gosselin RA. The increasing burden of injuries in developing countries. *Tech Orthop*. 2009;24(4):230-2.
13. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-71.
14. Bonne S, Schuerer DJ. Trauma in the older adult: epidemiology and evolving geriatric trauma principles. *Clin Geriatr Med*. 2013;29(1):137-50.
15. Clement ND, Tennant C, Muwanga C. Polytrauma in the elderly: predictors of the cause and time of death. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010;18:26.
16. Lecky FE, Bouamra O, Woodford M, Alexandrescu R, O'Brien SJ. Epidemiology of Polytrauma. In: Pape HC, Peitzman A, Schwab CW, Giannoudis PV, editors. *Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. New York : Springer, 2010, p.13-24.
17. Mackersie RC. History of trauma field triage development and the American College of Surgeons criteria. *Prehospital Emergency Care*. 2006;10:287-94.
18. Lerner EB, Moscati RM. The golden hour: scientific fact or medical "urban legend"? *Acad Emerg Med*. 2001;8:758-60.
19. Neugebauer EA, Waydhas C, Lendemans S, Rixen D, Eikermann M, Pohlemann T. The treatment of patients with severe and multiple traumatic injuries. *Dtsch Arztebl Int*. 2012;109(6):102-8.

20. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. Weißbuch Schwerverletztenversorgung. 2. Auflage, Orthopädie und Unfallchirurgie Mitteilungen und Nachrichten, Stuttgart: Thieme; 2012.
21. German Trauma Society [database on the Internet]. S3 Guideline on Treatment of Patients With Severe and Multiple Injuries: AWMF - Registry No. 012/019. Dostupno na: http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/012_D_Ges_fuer_Unfallchirurgie/012-019e_S3_Severe_and_Multiple_Injuries_2015-01.pdf. Pristupano: 15.3.2018.
22. Ruchholtz S, Kühne CA, Siebert H. Arbeitskreis Umsetzung Weißbuch / Traumanetzwerk in der DGU – AKUT. Das Traumanetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Unfallchirurg. 2007;110:373–80.
23. Battlefield advanced trauma life support (BATLS). J R Army Med Corps. 2004;150(1):32-40
24. Šijački A, Lešić A, Saravolac S. Trauma. In: Čovićković-Šternić N, editor. Nacionalni vodič dobre kliničke prakse za prehospitalno zbrinjavanje hitnih stanja (In Serbian). Beograd: Ministarstvo zdravlja Republike Srbije, 2013, p. 98-107.
25. American College of Surgeons, Committee on Trauma, International ATLS Working Group. Advanced Trauma Life Support, 9th ed. Chicago: American College of Surgeons;2012.
26. Prehospital Trauma Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians in Cooperation with The Committee on Trauma of The American College of Surgeons. Prehospital Trauma Life Support, 8th ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2016.
27. Maegele M. Prehospital care for multiple trauma patients in Germany. Chin J Traumatol. 2015;18(3):125-34.
28. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. Resuscitation. 2015;95:100-47.
29. Williamson K, Ramesh R, Grabinsky A. Advances in prehospital trauma care. Int J Crit Illn Inj Sci. 2011;1(1):44–50.
30. Braude D, Richards M. Rapid sequence airway (RSA) - A novel approach to prehospital airway management. Prehosp Emerg Care. 2007;11:250–2.
31. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. Anesth Analg. 2004;99(2):607-13.
32. Truhlář A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2015;95:148-201.
33. Haas NA. Clinical review: Vascular access for fluid infusion in children. Critical Care. 2004;8(6):478–84
34. Harthold KA, Lieshout van EM, Thies WC, Patka P, Schipper IB. Intraosseous devices: A randomized controlled trial comparing three intraosseous devices. Prehosp Emerg Care. 2010;14(1):6–13.
35. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an up-dated European guideline. Crit Care. 2013;17(2):R76.
36. Kalish J, Burke P, Feldman J, Agarwal S, Glantz A, Moyer P, et al. The return of tourniquets. Original research evaluates the effectiveness of prehospital tourniquets for civilian penetrating extremity injuries. JEMS. 2008;33(8):44-6,49-50,52,54.
37. Maegele M. The coagulopathy of trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 2014;40:113–26
38. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in

- trauma patients with significant hemorrhage (CRASH-2): a randomized, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23-32.
39. Guyton AC, Hall JE. *Medicinska fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada, 2017.
40. Guska S, Hadžismailović A, Čerimagić Z; Institut za naučnoistraživački rad i razvoj Kliničkog centra Univerziteta u Sarajevu. *Vodič za torakalnu traumu*. Sarajevo: Ministarstvo zdravstva Kantona Sarajevo, 2007.
41. Parmentier-Decrucq E, Poissy J, Favory R, Nseir S, Onimus T, Guerry MJ, et al. Adverse events during intrahospital transport of critically ill patients: incidence and risk factors. *Ann Intensive Care*. 2013;3(1):10.
42. Arthur KR, Kelz RR, Mills AM, Reinke CE, Robertson MP, Sims CA, et al. Interhospital transfer: an independent risk factor for mortality in the surgical intensive care unit. *Am Surg*. 2013;79(9):909-13.
43. Davies G, Chesters A. Transport of the trauma patient. *Br J Anaesth*. 2015;115(1):33-7.
44. Healthcare for London. in: *Travel Times and Ambulance Coverage for Proposed Hyper-Acute Stroke Units and Major Trauma Centres in London*. London Health Programmes; 2009: 1–6. Dostupno na: www.londonhp.nhs.uk Pristupano: 4.4.2016.
45. The Royal College of Surgeons of England and the British Orthopaedic Association. *Better Care for the Severely Injured*. London: The Royal College of Surgeons of England, 2000.
46. Black J, Skinner D. Confirmation of correct endotracheal tube placement. *J Accid Emerg Med*. 2000;17(1):74–5.
47. Hoff WS, Schwab CW. Trauma system development in North America. *Clin Orth Rel Res*. 2004;422:17–22.
48. Kanakaris NK, Giannoudis PV. Trauma networks: present and future challenges. *BMC Med*. 2011;9:121.
49. Bouzat P, Ageron FX, Brun J, Levrat A, Berthet M, Rancurel E, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care*. 2015;19:111
50. Leppäniemi A. A survey on trauma systems and education in Europe. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2008;34(6):577–81.
51. MacKenzie EJ, Hoyt DB, Sacra JC, Jurkovich GJ, Carlini AR, Teitelbaum SD, et al. National inventory of hospital trauma centers. *JAMA*. 2003;289(12):1515–22.
52. American College of Surgeons' Committee on Trauma. *Resources for the optimal care of the injured patient*. Chicago: American College of Surgeons; 2014.
53. Esposito TJ. Trauma care systems. In: Gamelli RL, Dries DJ. *Trauma 2000. Strategies for the new millennium*. Austin, Georgetown: RG Landes Company; 1992. pp. 1-14.
54. Adedeji OA, Driscoll PA. The trauma team—a system of initial trauma care. *Postgrad Med J* 1996;72(852):587–93.
55. Rainer TH, Cheung NK, Yeung JH, Graham CA. Do trauma teams make a difference? A single centre registry study. *Resuscitation*. 2007;73(3):374–81.
56. Tiel Groenestege-Kreb D, van Maarseveen O, Leenen L. Trauma team. *Br J Anaesth*. 2014;113(2):258–65.
57. Driscoll PA, Vincent CA. Variation in trauma resuscitation and its effect on patient outcome. *Injury*. 1992; 23(2): 111-5.
58. Gvozdrenović N. *Rana prognoza kvaliteta života politraumatizovanih bolesnika sa prelomima dugih kostiju*. [dissertation]. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet; 2016.
59. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep*. 2012; 61 (RR-1):1-20.

60. Ohmann C, Gross-Weege W. Scoring-systeme auf der chirurgischen Intensivstation. *Chirurg*. 1993;64:21-7.
61. Braun K, Brunkwall J, Gawenda M. Scoring in abdominal aortic aneurysm surgery. Evaluation of the SVS/AAVS comorbidity severity score. *Zbl Chir*. 2007;132(6):477-84.
62. Willette PA, Beery PR, Hartman JF, Wright ML. Does a category II trauma activation warrant the initial presence of an attending trauma surgeon? *J Emerg Med*. 2010;39(3):356-65.
63. Bilal O, Al Jiffry, Al Malki O. Hepatic Surgery. Saudi Arabia; 2013. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.5772/52793> Pristupano:14.3.2018.
64. Schutzman S. Minor head trauma in infants and children. Dostupno na: <http://www.uptodate.com/contents/minor-head-trauma-in-infants-and-children-evaluation> Pristupano: 10.11.2016.
65. Jaunoo SS, Harji DP. Damage Control Surgery. *Int J Surg*. 2009; 7(2): 110–3.
66. Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg*. 1983; 197(5): 532-5.
67. Burch JM, Ortiz VB, Richardson RJ, Martin RR, Mattox KL, Jordan Jr GL. Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients. *Ann Surg*. 1992; 215(5): 476-83.
68. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR, et al. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 1993; 35(3): 375-82; discussion 382–3.
69. Waibek BH, Rotondo MMF. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years. *Rev Col Bras Cir*. 2012; 39(4):314-21.
70. Kanat BH, Bozan MB, Emir S, Bali I, Sozen S, Dal B, et al. Damage Control Surgery. In: Garbuzenko DV, editor. *Actual Problems of Emergency Abdominal Surgery*. London: InTech; 2016.
71. Germanos S, Gourgiotis S, Villias C, Bertucci M, Dimopoulos N, Salemis N. Damage control surgery in the abdomen: An approach for the management of severe injured patients. *Int J Surg*. 2008; 6(3): 246-52.
72. Miller PR, Thompson JT, Faler BJ, Meredith JW, Chang MC. Late fascial closure in lieu of ventral hernia: the next step in open abdomen management. *J Trauma*. 2002; 53(5): 843-9.
73. Asensio JA, McDuffie L, Petrone P, Roldan G, Forno W, Gambaro E, et al. Reliable variables in the exsanguinated patient which indicate damage control and predict outcome. *Am J Surg*. 2001; 182(6): 743-51.
74. Parr MJA, Alabdi T. Damage control surgery and intensive care. *Injury*. 2004;35(7):713-22.
75. Baker CC, Oppenheimer L, Stephens B, Lewis FR, Trunkey DD. Epidemiology of trauma deaths. *Am J Surg*. 1980;140(1):144-50.
76. Trunkey DD. Trauma. Accidental and intentional injuries account for more years of life lost in the U.S. than cancer and heart disease. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speedier surgery and further research. *Sci Am*. 1983;249(2):28–35.
77. Batchelor JS. Adult prehospital scoring systems: a critical review. *Trauma*. 2000;2(4): 253-60.
78. Paravar M, Hosseinpour M, Mohammadzadeh M, Mirzadeh AS. Prehospital Care and In-hospital Mortality of Trauma Patients in Iran. *Prehosp Disaster Med*. 2014;29(5):473-7.
79. Lansink KW, Gunning AC, Leenen LP. Cause of death and time of death distribution of trauma patients in a Level I trauma centre in the Netherlands. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2013;39(4):375-83.

80. Gunst M, Ghaemmaghami V, Gruszecki A, Urban J, Frankel H, Shafi S. Changing epidemiology of trauma deaths leads to a bimodal distribution. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2010;23(4):349-54.
81. Demetriades D, Murray J, Charalambides K, Alo K, Velmahos G, Rhee P, et al. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. *J Am Coll Surg*. 2004;198(1):20-6.
82. Sobrino J, Shafi S. Timing and causes of death after injuries. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2013;26(2):120-3.
83. Meislin H, Criss EA, Judkins D, Berger R, Conroy C, Parks B, et al. Fatal trauma: the modal distribution of time to death is a function of patient demographics and regional resources. *J Trauma*. 1997;43(3):433-40.
84. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, Velmahos G, Rhee P, Preston C, et al. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg*. 2005;201(3):343-8.
85. Pang JM, Civil I, Ng A, Adams D, Koelmeyer T. Is the trimodal pattern of death after trauma a dated concept in the 21st century? *Trauma deaths in Auckland 2004*. *Injury*. 2008;39(1):102-6.
86. Chawda MN, Hildebrand F, Pape HC, Giannoudis PV. Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury*. 2004;35(4):347-58.
87. Nathens AB, Cryer HG, Fildes J. The American College of Surgeons Trauma Quality Improvement Program. *Surg Clin North Am*. 2012; 92(2): 441-54.
88. Williams TA, Dobb GJ, Finn JC, Webb SA. Long-term survival from intensive care: a review. *Intensive Care Med*. 2005;31:1306-1315.
89. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Traumascore and the injury severity score. *J Trauma*. 1987;27(4):370-8.
90. Committee on medical aspects of automotive safety: rating the severity of tissue damage. I. The abbreviated scale. *JAMA*. 1971;215(2):277-80.
91. Baker SP, O'Neill B, Haddon Jr W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187-96.
92. The Abbreviated Injury Scale (AIS) 1976 revision. AAAM. Morton Grove, IL, 1976.
93. The Abbreviated Injury Scale 1980 revision. AAAM. Morton Grove, IL, 1980.
94. The Abbreviated Injury Scale 1985 revision. AAAM. Arlington Heights, IL, 1985.
95. The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision. AAAM. Des Plaines, IL, 1990.
96. The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision, Update 1998. AAAM. Des Plaines, IL, 1998.
97. Gennarelli TA, Wodzin E, editors. AIS 2005. Barrington, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine;2005.
98. Rau CS, Wu SC, Kuo PJ, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY, et al. Same Abbreviated Injury Scale Values May Be Associated with Different Risks to Mortality in Trauma Patients: A Cross-Sectional Retrospective Study Based on the Trauma Registry System in a Level I Trauma Center. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(12).
99. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43(6):922-5; discussion 925-6.
100. Tay SY, Sloan EP, Zun L, Zaret P. Comparison of the new injury severity score and the injury severity score. *J Trauma*. 2004; 56(1): 162-4
101. Tamim H, Al Hazzouri AZ, Mahfoud Z, Atoui M, El-Chemaly S. The injury severity score or the new injury severity score for predicting mortality, intensive care unit admission and length of hospital stay: experience from a university hospital in a developing country. *Injury*. 2008; 39(1):115-20.

102. Kuo SCH, Kuo PJ, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY, Hsieh CH. Comparison of the new Exponential Injury Severity Score with the Injury Severity Score and the New Injury Severity Score in trauma patients: A cross-sectional study. PLoS ONE. 2017; 12(11):e018787.
103. Gortzis LG, Sakellariopoulos F, Ilias I, Stamoulis K, Dimopoulou I. Predicting ICU survival: a meta-level approach. BMC Health Serv Res. 2008; 26(8):157.
104. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet. 1974;2(7872):81-4.
105. Trauma.org [database on the Internet]. Trauma scoring: Glasgow Coma Score. c2016 - Dostupno na: <http://www.trauma.org/archive/scores/rts.html> Pristupano: 8. 11. 2016.
106. Kehoe A, Rennie S, Smith JE. Glasgow Coma Scale is unreliable for the prediction of severe head injury in elderly trauma patients. Emerg Med J. 2015;32(8):613-15.
107. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. J Trauma. 1989;29(5):623-9.
108. Trauma.org [database on the Internet]. Trauma scoring: Revised Trauma Score. c2016. Dostupno na: <http://www.trauma.org/archive/scores/rts.html> Pristupano: 8. 11. 2016.
109. Gilpin DA, Nelson PG. Revised trauma score: a triage tool in the accident and emergency department. Injury. 1991;22(1):35-7.
110. Jeong JH, Park YJ, Kim D H, Kim TY, Kang C, Lee SH, et al. The new trauma score (NTS): a modification of the revised trauma score for better trauma mortality prediction. BMC Surg. 2017;17:77.
111. Laytin AD, Kumar V, Juillard CJ, Sarang B, Lashoher A, Roy N, et al. Choice of injury scoring system in low- and middle - income countries: Lessons from Mumbai. Injury. 2015;46(12):2491-7.
112. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoipe M, et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. Crit Care Med. 2010;38(3):831-7.
113. Baghi I, Shokrgozar L, Herfatkar MR, Ehsan KN, Amiri ZM. Mechanism of Injury, Glasgow Coma Scale, Age, and Systolic Blood Pressure: A New Trauma Scoring System to Predict Mortality in Trauma Patients. Trauma Mon. 2015; 20(3): e24473.
114. Jokšić-Mazinjanin R, Gojković Z, Vasović V, Mikov M, Jokšić-Zelić M, Petrović R, et al. Uticaj prehospitalnih faktora na ishod teške traume i politraume. ABC - časopis urgentne medicine. 2015;15(2):41-6.
115. Hasler RM, Mealing N, Rothen HU, Coslovsky M, Lecky F, Jüni P. Validation and reclassification of MGAP and GAP in hospital settings using data from the Trauma Audit and Research Network. J Trauma Acute Care Surg. 2014;77(5):757-63.
116. Kondo Y, Abe T, Kohshi K, Tokuda Y, Cook EF, Kukita I. Revised trauma scoring system to predict in-hospital mortality in the emergency department: Glasgow Coma Scale, Age and Systolic Blood Pressure score. Crit Care. 2011;15(4):R191
117. Ahun E, Köksal Ö, Sığırlı D, Torun G, Dönmez SS, Armağan E. Value of the Glasgow coma scale, age, and arterial blood pressure score for predicting the mortality of major trauma patients presenting to the emergency department. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2014;20(4):241-7.
118. Bouzat P, Legrand R, Gillois P, Ageron FX, Brun J, Savary D, et al. Prediction of intra-hospital mortality after severe trauma: which pre-hospital score is the most accurate? Injury. 2016;47(1):14-8.
119. Llompарт-Pou JA, Chico-Fernández M, Sánchez-Casado M, Salaberria-Udabe R, Carbayo-Górriz C, Guerrero-López, et al. Scoring severity in trauma: comparison of prehospital scoring systems in trauma ICU patients. Eur J Trauma Emerg Surg. 2017;43(3):351-7.

120. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma score and the injury severity score. *J Trauma*. 1987;27(4):370-8.
121. Rabbani A, Moini M. Application of “Trauma and injury severity score” and “A severity characterization of trauma” score to trauma patients in a setting different from “Major trauma outcome study”. *Arch Iran Med*. 2007;10(3):383-6.
122. Gormican SP. CRAMS scale: field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med*. 1982;11(3):132-5.
123. Peng L, Hu H, He Y, Zeng M, Wang H, Hao D, et al. KTS and CRAMS were useful trauma scores in a resource-limited settings. *Am J Emerg Med*. 2017;35(9):1372-3.
124. He Y, Hu H, Jiang Y, Hu J, Li X, Yao Y, et al. [Comparison of the performance of three prehospital trauma scores in evaluation of injury severity among Lushan earthquake victims]. [Article in Chinese] *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2014;26(8):581-4.
125. Moore L, Clark DE. The value of trauma registries. *Injury*. 2008;39(6):686 -95.
126. Knaus W.A., Nystrom PO. Severity Scoring and Prediction of Patient Outcome. In: Tinker J., Zapol W.M. (eds) *Care of the Critically Ill Patient*. London:Springer;1992.
127. Senkowski CK, McKenney MG. Trauma scoring systems: a review. *J Am Coll Surg*. 1999;189(5):491-503.
128. Krstić SN, Laušević ŽD, Alempijević TM, Čubrilo MJ, Arsenijević VS, Resanović VR. Značaj skorova u proceni kliničkog ishoda teško povređenih bolesnika. *Acta chirurgica Iugoslavica*. 2010;57(1):93-9
129. Murray CL, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020. *Lancet*. 1997; 349(9064):1498-504.
130. Xu JQ, Kochanek KD, Murphy SL, Tejada-Vera B. Deaths: Final data for 2007. National vital statistics reports; vol 58 no 19. Hyattsville, MD:National Center for Health Statistics. 2010.
131. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics (NCHS). National hospital discharge survey: 2007 summary. National health statistics reports, no. 29. Atlanta, GA: NCHS; 2010.
132. Liener UC, Rapp U, Lampl L, Helm M, Richter G, Gaus M, et al. [Incidence of severe injuries. Results of a population-based analysis]. [Article in German] *Unfallchirurg*. 2004;107(6):483-90.
133. Di Bartolomeo S, Sanson G, Michelutto V, Nardi G, Burba I, Francescutti C, et al. The regional study-group on major injury. Epidemiology of major injury in the population of Friuli Venezia Giulia – Italy. *Injury*. 2004;35(4):391-400.
134. Institut za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“. *Zdravstveno-statistički godišnjak Republike Srbije 2016*. Beograd 2017.
135. Rastogi D, Meena S, Sharma V, Singh GK. Epidemiology of patients admitted to a major trauma centre in northern India. *Chin J Traumatol*. 2014;17(2):103-7.
136. Odero WO, Kibosia JC. Incidence and characteristics of injuries in Eldoret, Kenya. *East Afr Med J*. 1995;72(11): 706-10
137. Ugare GU, Basse IE, Udosen JE, Ndifon W, Ndoma-Egba R, Asuquo M, et al. Trauma death in a resource constrained setting: mechanisms and contributory factors, the result of analysing 147 cases. *Niger J Clin Pract*. 2014; 17(4): 397-40
138. Lehmann R, Beekley A, Casey L, Salim A, Martin M. The impact of advanced age on trauma triage decisions and outcomes: a statewide analysis. *Am J Surg*. 2009;197(5):571-5.
139. Clark DE, Hannan EL, Wu C. Predicting risk-adjusted mortality for trauma patients: logistic versus multilevel logistic models. *J Am Coll Surg*. 2010;211(2):224-31
140. Blackwell TH1, Kaufman JS. Response time effectiveness: comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. *Acad Emerg Med*. 2002 ;9(4):288-95.

141. Pons PT, Haukoos JS, Bludworth W, Cribley T, Pons KA, Markovchick VJ. Paramedic response time: does it affect patient survival? *Acad Emerg Med.* 2005;12(7):594-600.
142. Glance LG, Osler TM, Dick AW, Mukamel DB, Meredith W. The survival measurement and reporting trial for trauma (SMARTT): Background and study design. *J Trauma.* 2010;68(6):1491-7.
143. Chiarelli M, Gerosa M, Guttadauro A, Gabrielli F, Vertemati G, Cazzaniga M, et al. Urgent pulmonary lobectomy for blunt chest trauma: report of three cases without mortality. *J Thorac Dis.* 2016;8(7):1825-29.
144. Kuhajda I, Zarogoulidis K, Kougioumtzi I, Huang H, Li Q, Dryllis G, et al. Penetrating trauma. *J Thorac Dis.* 2014; 6(Suppl 4): S461-5.
145. Hodnick R. Penetrating Trauma Wounds Challenge EMS Providers. *JEMS.* 2012. Dostupno na: <http://www.jems.com/articles/print/volume-37/issue-4/patient-care/penetrating-trauma-wounds-challenge-ems.html?c=1>
146. Kassavin DS, Kuo Y-H, Ahmed N. Initial systolic blood pressure and ongoing internal bleeding following torso trauma. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock.* 2011;4(1):37-41.
147. Eastridge BJ, Salinas J, McManus JG, Blackburn L, Bugler EM, Cooke WH, et al. Hypotension begins at 110 mmHg: redefining "hypotension" with data. *J Trauma.* 2007;63(2):291-9.
148. Foex BA. Systemic responses to trauma. *Br Med Bull.* 1999;55(4):726-43.
149. Bhandarkar P, Munivenkatappa A, Roy N, Kumar V, Samudrala V D, Kamble J, et al. On-admission blood pressure and pulse rate in trauma patients and their correlation with mortality: Cushing's phenomenon revisited. *International Journal of Critical Illness and Injury Science.* 2017;7(1):14-7.
150. Pottecher J, Ageron FX, Fauché C, Chemla D, Noll E, Duranteau J, et al. Prehospital shock index and pulse pressure/heart rate ratio to predict massive transfusion after severe trauma: Retrospective analysis of a large regional trauma database. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;81(4):713-22.
151. Mun YS, Sung WY, Kwon OS, Lee MK, Lee JY, Seo SW. Factors Affecting at 30 Days Mortality after Admission in Severe Trauma patients with Initial Hypotension in the Emergency Department: A Single Center Study. *J Korean Soc Emerg Med.* 2015;26(3):240-7.
152. Strnad M, Borovnik Lesjak V, Vujanović V, Pelcl T, Križmarić M. Predictors of Mortality and Prehospital Monitoring Limitations in Blunt Trauma Patients. *BioMed Research International.* 2015;2015:983409.
153. Ahou-Khalil B, Scalea TM, Trooskin SZ, Henry SM, Hitchcock R. Hemodynamic responses to shock in young trauma patients: need for invasive monitoring. *Critical Care Medicine.* 1994;22(4):633-9.
154. Salottolo KM, Mains CW, Offner PJ, Bourg PW, Bar-Or D. A retrospective analysis of geriatric trauma patients: venous lactate is a better predictor of mortality than traditional vital signs. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013;21:7.
155. Martin JT, Alkhoury F, O'Connor JA, Kyriakides TC, Bonadies JA. 'Normal' vital signs belie occult hypoperfusion in geriatric trauma patients. *Am Surg.* 2010;76(1):65-9.
156. Perry AG, Potter PA, Ostendorf W. *Nursing Interventions & Clinical Skills*, 6th ed. St. Louis: Elsevier; 2016.
157. Lovett PB, Buchwald JM, Sturmann K, Bijur P. The vexatious vital: neither clinical measurements by nurses nor an electronic monitor provides accurate measurements of respiratory rate in triage. *Ann Emerg Med.* 2005;45(1):68-76.

158. Philip KE, Pack E, Cambiano V, Rollmann H, Weil S, O'Beirne J. The accuracy of respiratory rate assessment by doctors in a London teaching hospital: a cross-sectional study. *J Clin Monit Comput.* 2015;29(4):455-60.
159. Jay GD, Hughes L, Renzi FP. Pulse oximetry is accurate in acute anemia from hemorrhage. *Ann Emerg Med.* 1994;24(1):32-35.
160. Mower WR, Sachs C, Nicklin EL, Safa P, Baraff LJ. A comparison of pulse oximetry and respiratory rate in patient screening. *Respir Med.* 1996;90(10):593-9.
161. Nakada T, Masunaga N, Nakao S, Narita M, Fuse T, Watanabe H, et al. Development of a prehospital vital signs chart sharing system. *American Journal of Emergency Medicine.* 2016;34(1):88-92.
162. Fabbri A, Servadei F, Marchesini G, Stein SC, Vandelli A. Early predictors of unfavorable outcome in subjects with moderate head injury in the emergency department. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(5):567-73.
163. Jain S, Dharap SB, Gore MA. Early prediction of outcome in very severe closed head injury. *Injury.* 2008;39(5):598-603.
164. Settervall CH, de Sousa RM, Fürbringer e Silva SC. In-hospital mortality and the Glasgow Coma Scale in the first 72 hours after traumatic brain injury. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2011;19(6):1337-43.
165. Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, et al. Epidemiology and predictors of spinal injury in adult major trauma patients: European cohort study. *Eur Spine J.* 2011;20(12): 2174-80.
166. Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, et al. Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(4):975-81.
167. Milby AH, Halpern CH, Guo W, Stein SC. Prevalence of cervical spinal injury in trauma. *Neurosurg Focus.* 2008;25(5):E10
168. Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, et al. Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery.* 2013;72 Suppl 2:22-34.
169. Ahn H, Singh J, Nathens A, MacDonald RD, Travers A, Tallon J, et al. Pre-hospital care management of a potential spinal cord injured patient: a systematic review of the literature and evidence-based guidelines. *J Neurotrauma.* 2011;28(8):1341-61.
170. Como JJ, Diaz JJ, Dunham CM, Chiu WC, Duane TM, Capella JM, et al. Practice management guidelines for identification of cervical spine injuries following trauma: update from the eastern association for the surgery of trauma practice management guidelines committee. *J Trauma.* 2009;67(3):651-9.
171. Stein DM, Pineda JA, Roddy V, Knight WA. Emergency Neurological Life Support: Traumatic Spine Injury. *Neurocrit Care.* 2015;23 Suppl 2:S155-64.
172. Sundstrøm T, Asbjørnsen H, Habiba S, Sunde GA, Wester K. Prehospital Use of Cervical Collars in Trauma Patients: A Critical Review. *J Neurotrauma.* 2014;31(6):531-40.
173. March JA, Ausband SC, Brown LH. Changes in physical examination caused by use of spine immobilization. *Prehosp Emerg Care.* 2002;6(4):421-4.
174. Chan D, Goldberg R, Tascone A, et al. The effect of spine immobilization on healthy volunteers. *Ann Emerg Med.* 1994;23: 48-51.
175. Bauer D, Kowalski R. Effect of spine immobilization devices on pulmonary function in the healthy nonsmoking man. *Ann Emerg Med.* 1988;17(9):915-8.
176. Domeier RM, Frederiksen SM, Welch K. Prospective performance assessment of an out-of-hospital protocol for selective spine immobilization using clinical spine clearance criteria. *Ann Emerg Med.* 2005;46(2):123-31.
177. P Seffrin. "Scoop and Run" Or "Stay and Play". *The Internet Journal of Rescue and Disaster Medicine.* 1997;1(1):1-4.

178. Berben SA, Meijs TH, van Dongen RT, van Vugt AB, Vloet LC, Mintjes-de Groot JJ, et al. Pain prevalence and pain relief in trauma patients in the Accident & Emergency department. *Injury*. 2008;39(5):578–85.
179. Liu M, Ferrante F. Overview of pain mechanisms and neuroanatomy. In: Rosenber AD, Grande CM, Bernstein RL, editors. *Pain management and regional anesthesia in trauma*. London: WB Saunders; 2000. p. 29–46.
180. Berben SA, Schoonhoven L, Meijs TH, van Vugt AB, van Grunsven PM. Prevalence and relief of pain in trauma patients in emergency medical services. *Clin J Pain*. 2011;27(7):587–92.
181. Bieler D, Franke A, Lefering R, Hentsch S, Willms A, Kulla M, et al; Trauma Register DGU7. Does the presence of an emergency physician influence pre-hospital time, pre-hospital interventions and the mortality of severely injured patients? A matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *Injury*. 2017;48(1):32-40.
182. Kulla M, Helm M, Lefering R, Walcher F. Prehospital endotracheal intubation and chest tubing does not prolong the overall resuscitation time of severely injured patients: a retrospective, multicentre study of the Trauma Registry of the German Society of Trauma Surgery. *Emerg Med J*. 2012;29(6):497-501.
183. Cudnik MT, Newgard CD, Daya M, Jui J. The impact of rapid sequence intubation on trauma patient mortality in attempted prehospital intubation. *J Emerg Med*. 2010;38(2):175-81.
184. Moore L, Stelfox HT, Turgeon AF, Nathens A, Bourgeois G, Lapointe J, et al. Hospital length of stay after admission for traumatic injury in Canada: a multicenter cohort study. *Ann Surg*. 2014;260(1):179-87.
185. Eid HO, Barss P, Adam SH, Torab FC, Lunsjo K, Grivna M, et al. Factors affecting anatomical region of injury, severity, and mortality for road trauma in a high-income developing country: lessons for prevention. *Injury*. 2009;40(7):703-7.
186. Tardif PA, Moore L, Boutin A, Dufresne P, Omar M, Bourgeois G, et al. Hospital length of stay following admission for traumatic brain injury in a Canadian integrated trauma system: A retrospective multicenter cohort study. *Injury*. 2017;48(1):94-100.
187. Moore L, Stelfox HT, Evans D, Hameed SM, Yanchar NL, Simons R, et al. Hospital and Intensive Care Unit Length of Stay for Injury Admissions: A Pan-Canadian Cohort Study. *Ann Surg*. 2018;267(1):177-82.
188. Tagliaferri F, Compagnone C, Korsic M, Servadei F, Kraus J. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochir (Wien)*. 2006;148(3):255-68.
189. Peeters W, van den Brande R, Polinder S, Brazinova A, Steyerberg EW, Lingsma HF, et al. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir (Wien)*. 2015;157(10):1683-96.
190. Kühne CA, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, Nast-Kolb D. [Personnel and structural requirements for the shock trauma room management of multiple trauma. A systematic review of the literature]. [Article in German]. *Unfallchirurg*. 2004;107(10):851-61.
191. Kulshrestha P, Munshi I, Wait R. Profile of chest trauma in a level I trauma center. *J Trauma*. 2004;57(3):576-81.
192. Khandhar SJ, Johnson SB, Calhoun JH. Overview of thoracic trauma in the United States. *Thorac Surg Clin*. 2007;17(1):1-9.
193. Milisavljević S, Spasić M, Arsenijević M. Thoracic Trauma. In: Cagini L, editor. *Current Concepts in General Thoracic Surgery*. London: IntechOpen, 2012 , p. 197-238.
194. Rossi-Mossuti F, Fisch U, Schoettker P, Gugliotta M, Morard M, Schucht P, et al. Surgical Treatment of Severe Traumatic Brain Injury in Switzerland: Results from a Multicenter Study. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2016;77(1):36-45.

195. Dashnaw ML, Petraglia AL, Huang JH. Surgical Treatment of Severe Traumatic Brain Injury. In: Sadaka F, editor. Traumatic Brain Injury. London: IntechOpen, 2014, p.205-18.
196. Zerfoss CL. Reducing intracranial pressure in patients with traumatic brain injury. American Nurse Today. 2016;11(10):1-6.
197. Hartings JA, Vidgeon S, Strong AJ, Zacko C, Vagal A, Andaluz N, et al. Co-Operative Studies on Brain Injury Depolarizations. Surgical management of traumatic brain injury: a comparative-effectiveness study of 2 centers. J Neurosurg. 2014;120(2):434-46.
198. Wan X, Liu S, Wang S, Zhang S, Yang H, Ou Y, et al. Elderly Patients with Severe Traumatic Brain Injury Could Benefit from Surgical Treatment. World Neurosurg. 2016;89:147-52.
199. Borg J, Holm L, Peloso PM, Cassidy JD, Carroll LJ, von Holst H, et al; WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med. 2004;(43 Suppl):76-83.
200. Wong SSN, Leung GKK. Injury Severity Score (ISS) vs. ICD-derived Injury Severity Score (ICISS) in a patient population treated in a designated Hong Kong trauma centre. McGill Journal of Medicine: MJM. 2008;11(1):9-13.
201. Ehsaei MR, Sarreshtedar A, Ashraf H, Ghayoor Karimiani E. Trauma Mortality: Using Injury Severity Score (ISS) for Survival Prediction in East of Iran. Razavi Int J Med. 2014 ;2(1):e15189.
202. Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. Comparative performance of the Baxt Trauma Triage Rule. Am J Emerg Med. 1992;10(4):294-7.
203. Jung K, Lee JCJ, Park RW, Yoon D, Jung S, Kim Y, et al. The Best Prediction Model for Trauma Outcomes of the Current Korean Population: a Comparative Study of Three Injury Severity Scoring Systems. Korean J Crit Care Med. 2016;31(3):221-8.
204. Tote D, Tote S, Gupta D, Mahakalkar C. Pattern of trauma in a rural hospital and factors affecting mortality in trauma patients. Int J Res Med Sci. 2016;4(2):450-6.
205. Yousefzadeh-Chabok S, Hosseinpour M, Kouchakinejad-Eramsadati L, Ranjbar F, Malekpouri R, Razzaghi A, et al. Comparison of Revised Trauma Score, Injury Severity Score and Trauma and Injury Severity Score for mortality prediction in elderly trauma patients. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2016;22(6):536-540.
206. Baxt WG, Berry CC, Epperson MD, Scalzitti V. The failure of prehospital trauma prediction rules to classify trauma patients accurately. Ann Emerg Med. 1989 Jan;18(1):1-8.
207. Roorda J, van Beeck EF, Stapert JW, ten Wolde W. Evaluating performance of the Revised Trauma score as a triage instrument in the prehospital setting. Injury. 1996;27(3):163-7.
208. Bilgin N, Mert E, Camdeviren H. The usefulness of trauma scores in determining the life threatening condition of trauma victims for writing medical-legal reports. Emergency Medicine Journal : EMJ. 2005;22(11):783-787.
209. Ornato J, Mlinek EJ Jr, Craren EJ, Nelson N. Ineffectiveness of the trauma score and the CRAMS scale for accurately triaging patients to trauma centers. Ann Emerg Med. 1985;14(11):1061-4.
210. Hedges JR, Feero S, Moore B, Haver DW, Shultz B. Comparison of prehospital trauma triage instruments in a semirural population. J Emerg Med. 1987;5(3):197-208.
211. Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A comparison of EMT judgment and prehospital trauma triage instruments. J Trauma. 1991;31(10):1369-75.
212. Knudson P, Frecceri CA, DeLateur SA. Improving the field triage of major trauma victims. J Trauma. 1988;28(5):602-6.

213. Tirtayasa PMW, Philippi B. Prediction of mortality rate of trauma patients in emergency room at Cipto Mangunkusumo Hospital by several scoring systems. *Med J Indones.* 2013;22(4):227-31.
214. Hung YW, He H, Mehmood A, Botchey I, Saidi H, Hyder AA, et al. Exploring injury severity measures and in-hospital mortality: A multi-hospital study in Kenya. *Injury.* 2017;48(10):2112-8.
215. Quirós AM, Pérez AB, Fernández AP, Perilla PP, Núñez RA, Virto AMM, et al. Mortality in patients with potentially severe trauma in a tertiary care hospital emergency department and evaluation of risk prediction with the GAP prognostic scale. *Emergencias.* 2015;27:371-4.
216. Soltani Y, Khaleghdoost Mohammadi T, Adib M, Kazemnejad E, Aghaei I, Ghanbari A. Comparing the predictive ability for mortality rates by GAP and MGAP scoring systems in multiple-trauma patients. *J Mazandaran Univ Med Sci.* 2018;27(157): 118-32.
217. Yates DW. ABC of major trauma. Scoring systems for trauma. *BMJ.* 1990;301(6760):1090-4.
218. Rundhaug NP, Moen KG, Skandsen T, Schirmer-Mikalsen K, Lund SB, Hara S, et al. Moderate and severe traumatic brain injury: effect of blood alcohol concentration on Glasgow Coma Scale score and relation to computed tomography findings. *J Neurosurg.* 2015 ;122(1):211-8.
219. Lange RT, Iverson GL, Brubacher JR, Franzen MD. Effect of blood alcohol level on Glasgow Coma Scale scores following traumatic brain injury. *Brain Injury.* 2010;24(7-8):919-27.
220. Patel P, Gadhavi J, Parmar H. A study of blunt and penetrating abdominal trauma, its various patterns of injuries, and its management. *Int J Med Sci Public Health.* 2016;5(7):1309-12.
221. Lyn-Sue J, Siram S, Williams D, Mezghebe H. Epidemiology of trauma deaths in an urban level-1 trauma center predominantly among African Americans-implications for prevention. *Journal of the National Medical Association.* 2006;98(12):1940-4.
222. Cothren CC, Moore EE, Hedegaard HB, Meng K. Epidemiology of urban trauma deaths: a comprehensive reassessment 10 years later. *World J Surg.* 2007;31(7):1507-11
223. Potenza B, Hoyt DB, Coimbra R, Fortlage D, Holbrook T, Hollingsworth-Fridlund P. The epidemiology of serious and fatal injury in San Diego County Over an 11-Year Period. *J Trauma.* 2004;56(1):68-75.
224. Adam N, Sorensen V, Skinner R. Not all intestinal traumatic injuries are the same: a comparison of surgically treated blunt vs. penetrating injuries. *Injury.* 2015;46(1):115-8.
225. Allen CJ, Valle EJ, Jouria JM, Schulman CI, Namias N, Livingstone AS, et al. Differences between blunt and penetrating trauma after resuscitation with hydroxyethyl starch. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Dec;77(6):859-64.
226. Tominaga GT, Dandan IS, Schaffer KB, Nasrallah F, Gawlik RNM, Kraus JF. Trauma resource designation: an innovative approach to improving trauma system overtriage. *Trauma Surgery & Acute Care Open.* 2017;2(1):e000102.
227. Cox S, Currell A, Harriss L, Barger B, Cameron P, Smith K. Evaluation of the Victorian state adult pre-hospital trauma triage criteria. *Injury.* 2012;43(5):573-81.
228. Butcher I, Maas AI, Lu J, Marmarou A, Murray GD, Mushkudiani NA, et al. Prognostic value of admission blood pressure in traumatic brain injury: Results from the IMPACT study. *J Neurotrauma.* 2007;24(2):294-302.
229. Hasler RM, Nuesch E, Jüni P, Bouamra O, Exadaktylos AK, Lecky F. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in blunt major trauma patients: multicentre cohort study. *Resuscitation.* 2011;82(9):1202-7.

230. Hasler RM, Nüesch E, Jüni P, Bouamra O, Exadaktylos AK, Lecky F. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: Multicentre cohort study. *Resuscitation*. 2012;83(4):476-81.
231. Fuller G, Hasler RM, Mealing N, Lawrence T, Woodford M, Juni P, et al. The association between admission systolic blood pressure and mortality in significant traumatic brain injury: a multi-centre cohort study. *Injury*. 2014;45(3):612-7.
232. Arbabi S, Jurkovich GJ, Wahl WL, Franklin GA, Hemmila MR, Taheri PA, et al. A comparison of prehospital and hospital data in trauma patients. *J Trauma*. 2004;56(5):1029-32.
233. Thompson L, Hill M, Davies C, Shaw G, Kiernan MD. Identifying pre-hospital factors associated with outcome for major trauma patients in a regional trauma network: an exploratory study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):83.
234. Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA, Rue LW 3rd, Kerby JD. Lactate is a better predictor than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could prehospital measures improve trauma triage? *J Am Coll Surg*. 2010;210(5):861-7.
235. Guyette FX, Meier EN, Newgard C, McKnight B, Daya M, Bulger EM, et al; ROC Investigators. A comparison of prehospital lactate and systolic blood pressure for predicting the need for resuscitative care in trauma transported by ground. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(3):600-6.
236. German Trauma Society (DGU) Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) and AUC - Academy for Trauma Surgery TraumaRegister DGU. Annual Report 2017.
237. Langdorf MI, Medak AJ, Hendey GW, Nishijima DK, Mower WR, Raja AS, et al. Prevalence and Clinical Import of Thoracic Injury Identified by Chest Computed Tomography but Not Chest Radiography in Blunt Trauma: Multicenter Prospective Cohort Study. *Ann Emerg Med*. 2015;66(6):589-600.
238. Cai W, Lee JG, Fikry K, Yoshida H, Novelline R, de Moya M. MDCT quantification is the dominant parameter in decision-making regarding chest tube drainage for stable patients with traumatic pneumothorax. *Comput Med Imaging Graph*. 2012;36(5):375-86.
239. Smith JE, Midwinter M, Lambert AW. Avoiding cavity surgery in penetrating torso trauma: the role of the computed tomography scan. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010;92(6):486-8.
240. Fu CY, Hsieh CH, Shih CH, Wang YC, Chen RJ, Huang HC, et al. Selective computed tomography and angioembolization provide benefits in the management of patients with concomitant unstable hemodynamics and negative sonography results. *World J Surg*. 2012;36(4):819-25.
241. Corbacioglu SK, Er E, Aslan S, Seviner M, Aksel G, Dogan NO, et al. The significance of routine thoracic computed tomography in patients with blunt chest trauma. *Injury*. 2015;46(5):849-53.
242. Wolfschmidt F, Dierks A, Wurmb T, Kickuth R, Kenn W. [In-hospital trauma management - trauma suite diagnostics] (Article in German). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2014;49(9):536-43.
243. Ludwig C, Koryllos A. Management of chest trauma. *Journal of Thoracic Disease*. 2017;9(Suppl 3):S172-7.
244. Kidher E, Krasopoulos G, Coats T, Charitou A, Magee P, Uppal R, et al. The effect of prehospital time related variables on mortality following severe thoracic trauma. *Injury*. 2012;43(9):1386-92.
245. Graham DI, Gennarelli TA, McIntosh TA. Trauma. In Graham DI, Lantos PI, editors. *Greenfield's Neuropathology*. New York, NY: Arnold, 2002, p.823-98.
246. Greve MW, Zink BJ. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Mount Sinai Journal of Medicine*. 2009;76(2):97-104.

247. Werner C, Engelhard K. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Br J Anaesth*. 2007;99(1):4-9.
248. Corrigan JD, Selassie AW, Orman JA. The epidemiology of traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*. 2010;25(2):72-80.
249. Brasure M, Lamberty GJ, Sayer NA, Nelson NW, Macdonald R, Ouellette J, et al. Participation after multidisciplinary rehabilitation for moderate to severe traumatic brain injury in adults: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(7):1398-420.
250. Centers for Disease Control and Prevention. Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation. Atlanta: National Center for Injury Prevention and Control, Division of Unintentional Injury Prevention; 2015.
251. Jones M. NEWSDIG: the national early warning score development and implementation group. *Clin Med*. 2012;12(6):501-3
252. Abbott TEF, Cron N, Vaid N, Ip D, Torrance HDT, Emmanuel J. Pre-hospital National Early Warning Score (NEWS) is associated with in-hospital mortality and critical care unit admission: A cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2018;27:17-21.
253. Huber-Wagner S, Stegmaier J, Mathonia P, Paffrath T, Euler E, Mutschler W, et al; Working Group on Polytrauma (NIS) of the German Trauma Society (DGU). The sequential trauma score - a new instrument for the sequential mortality prediction in major trauma. *Eur J Med Res*. 2010;15(5):185-95.
254. Woodford MR, Mackenzie CF, DuBose J, Hu P, Kufera J, Hu EZ, et al. Continuously recorded oxygen saturation and heart rate during prehospital transport outperform initial measurement in prediction of mortality after trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(4):1006-11.
255. Van Haren RM, Thorson CM, Valle EJ, Busko AM, Jouria JM, Livingstone AS, et al. Novel prehospital monitor with injury acuity alarm to identify trauma patients who require lifesaving intervention. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(3):743-9.
256. Sittichanbuncha Y, Savatmongkornkul S, Jawroongrit P, Sawanyawisuth K. Low oxygen saturation is associated with pre-hospital mortality among non-traumatic patients using emergency medical services: A national database of Thailand. *Turk J Emerg Med*. 2015;15(3):113-5.
257. Selim MA, Marei AG, Farghaly NF, Farhoud AH. Accuracy of mechanism, glasgow coma scale, age and arterial pressure (MGAP) score in predicting mortality in Polytrauma patients. *Biolife* . 2015; 3(2): 489-95.
258. Avramov S, Somer T, editors. *Savremeni pravci zbrinjavanja povredjenih*. Novi Sad: Srpsko lekarsko društvo, Društvo lekara Vojvodine, 1992.

8. Прилог

Образац I

ПОПУЊАВА ЛЕКАР НА ТЕРЕНУ

Име и презиме пацијента _____ ЈМБГ _____

Старост пацијента _____ година Пол пацијента М___ Ж___

Датум повреде _____

Време пријема позива _____

Време стицања до повређеног _____

Време предаје пацијента у УЦ КЦВ _____

Глазгов кома скор (GCS скор): (заокружити број поред адекватног одговора)

Отварања очију	број бодова	Најбољи моторни одговор	број бодова	Најбољи вербални одговор	број бодова
		Извршава вербалне команде	6		
		Локализује болни стимулус	5	Орјентисан разговор	5
Спонтано	4	Флексионо повлачење од болног стимулуса	4	Дезорјентисан разговор	4
На гласовну команду	3	Абнормална флексија	3	Неодговарајуће речи	3
На болни надражај	2	Абнормална екстензија	2	Неразумљиви звуци	2
Без отварања	1	Нема одговора	1	Нема одговора	1

Вредност GCS скор=_____ (уписати добијену вредност) (Вредност < 9 тешка траума)

T-RTS (заокружи број поред адекватног одговора)

Респираторна фреквенца		Систолни крвни притисак		GCS скор	
10-29/мин.	4	$\geq 90\text{mmHg}$	4	13-15	4
≥ 30 /мин.	3	76-89mmHg	3	9-12	3
6-9/мин.	2	50-75mmHg	2	6-8	2
1-5/мин.	1	1-49mmHg	1	4-5	1
без дисања	0	без притиска	0	3	0

Вредност **T-RTS** скорa=____(уписати добијену вредност) (Вредност ≤ 1 тешка траума)

CRAMS скала (заокружи број поред адекватног одговора)

Циркулација		Дисање		Трбух/грудни кош		Моторн одговор		Говор	
Добро капиларно пуњење и систолни ТА ≥ 100 mmHg	2	Нормално	2	Болно неосетљив	2	Нормално	2	Нормално	2
Одложено капиларно пуњење или 85 \leq ТА < 100 mmHg	1	Отежано или плитко или >35респ/мин.	1	Болно осетљив	1	Одговор на бол	2	Конфузан	1
Без капиларног пуњења ил ТА < 85 mmHg	0	Без дисања	0	Тврд предњи трбушни зид или торакални капак или пенетрантна повреда	0	Без одговора/ децеребрација	0	Неразумљив	0

Вредност **CRAMS** скале=____(уписати добијену вредност) (Вредност ≤ 8 тешка траума)

MGAP скор (заокружи број поред адекватног одговора)

Механизам повреде		GCS скор (уписати вредност)	Године повређеног		Систолни притисак	
Тупа повреда	4		млађи од 60 год.	5	TA>120mmHg	5
Пенетрантна повреда	0		старији од 60 год.	0	60-120mmHg	3
					TA<60mmHg	0

Вредност MGAP скор=____(уписати добијену вредност) (Вредност <18 тешка траума)

GAP скор (заокружи број поред адекватног одговора)

GCS скор (уписати вредност)	Године повређеног		Систолни притисак	
	млађи од 60 год.	3	TA>120mmHg	5
	старији од 60 год.	0	60-120mmHg	3
			TA<60mmHg	0

Вредност GAP скор=____ (уписати добијену вредност) (Вредност <11 тешка траума)

SaO₂ _____%

Фреквенца пулса _____/мин.

Да ли постоји прелом? Да _____ Не _____

Ако постоји прелом отворени _____ затворени _____

Да ли постоји јаче крварење? Да _____ Не _____

Имобилизација вратне кичме Да _____ Не _____

Имобилизација повређеног екстремитет Да _____ Не _____

Траума даска Да _____ Не _____

Венска линија Да _____ Не _____

Терапија бола Да _____ Не _____

Хемостаза Да _____ Не _____

ПОПУЊАВА ИСТРАЖИВАЧ

Повређени преживео сат времена након повреде Да _____ Не _____

Пацијент преживео до отпуста из болнице. Да _____ Не _____

Дужина хоспитализације _____ дана

Начин лечења оперативно _____ медикаментозно _____

Време дефинитивног збрињавања повређеног

у првом сату након повреде _____

у прва четири сата након повреде _____

у прва 24 сата након повреде _____

више од 24 сата након повреде _____

AIS скор (уписати поред регије тела тежину повреде од 1-6)

1. глава и врат _____

2. лице _____

3. грудни кош _____

4. садржај трбуха или карлице _____

5. екстремитети или карлични прстен _____

6. спољашњи омотач тела _____

(Тежина повреде: мала 1; умерена 2; озбиљна 3; тешка 4; критична 5; повреда која се не може преживети 6).

ISS скор= _____ вредност (збир квадрата вредности три најтеже повређене регије тела) (вредност >15 тешка траума)