

UNIVERZITET U PRIŠTINI

MEDICINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U PRIŠTINI

SA SEDIŠTEM U KOSOVSKOJ MITROVICI

DOKTORSKA DISERTACIJA

PRINCIPI HIRURŠKOG ZBRINJAVANJA

RATNIH KRANIOCEREBRALNIH POVREDA VATRENIM ORUŽJEM

U ODNOSU NA DUŽINU TRAJANJA TRANSPORTA POVREĐENIH I

PRISTUPAČNOST DIJAGNOSTIČKIH PROCEDURA

Mentor

Prof. dr Petar Vuleković

Kandidat

dr Slaviša Matejić

Kosovska Mitrovica

2015

---

## **SADRŽAJ**

UVOD.....	4
ISTORIJA LEČENJA RATNIH KCP.....	6
ETAPNO ZBRINJAVANJE I TRIJAŽA.....	9
ORGANIZACIJA ZBRINJAVANJA RATNIH KCP .....	12
Koncept "početne hirurgije" i neurohirurška iskustva.....	14
OSNOVNI PRINCIPI TRANSPORTA POVREĐENIH SA RATNOM KCP.....	15
Ratnohirurški principi organizacije .....	15
Evakuacija od mesta povređivanja do mesta primarnog neurohirurškog zbrinjavanja .....	16
Evakuacija od mesta primarnog neurohirurškog zbrinjavanja do mesta definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja.....	17
RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIČKE PROCEDURE U ZBRINJAVANJU PENETRANTNIH POVREDA GLAVE I MOZGA .....	20
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....	22
1. Uticaj brzine i načina transporta na ishod lečenja ratnih povreda.....	22
2. Uticaj kliničkih i radiografskih pokazatelja na ishod lečenja ratnih KCP .....	24
CILJ RADA .....	28
METOD RADA .....	29
REZULTATI.....	31
Godište .....	31
Pol.....	32
Organizaciona jedinica prijema.....	32
Dani stacionarnog bolničkog lečenja.....	33
Stratifikacija dana stacionarnog bolničkog lečenja .....	33
Vreme proteklo od povređivanja do prijema .....	34
Tip povrede i vrsta oružja .....	36

---

Udružene povrede glave .....	39
Operisani pre prijema .....	40
GCS na prijemu .....	41
Stratifikacija sistematizacijom vrednosti GCS na prijemu .....	41
Disanje na prijemu .....	42
Primenjena endotrahealna intubacija pre prijema .....	43
Neurološki ispad na prijemu .....	43
Primena kompjuterizovane tomografije (CT) .....	44
a) Broj ispitanika kod kojih je urađena CT dijagnostika .....	44
b) Kontuzija mozga dijagnostikovana primenom CT endokranijuma i ishod lečenja ...	44
c) Prisustvo intrakranijalnog hematoma dijagnostikovano primenom CT endokranijuma i ishod lečenja .....	46
d) Intrakranijalno prisustvo stranog tela dijagnostikovano primenom CT endokranijuma i ishod lečenja .....	48
Ekstirpacija stranog tela .....	49
Ishod lečenja po Glazgovskoj ishod skali (GOS) .....	51
DISKUSIJA .....	52
Demografski faktori: godište .....	55
Vreme od povređivanja do prijema .....	57
Epidemiologija - tip povrede i vrsta oružja .....	62
Neurološka ispitivanja: nivo svesti i Glazgovski Koma Skala Skor (GCS) .....	64
Neuroimidžing u zbrinjavanju penetrantnih povreda mozga .....	66
Ekstirpacija stranog tela .....	70
ZAKLJUČAK .....	73
LITERATURA .....	77

## **UVOD**

Rat je sukob koji uključuje organizovanu upotrebu oružja i fizičke sile od strane država ili drugih društvenih grupa. Većina stručnjaka veruje da rat ili fenomeni slični ratu postoje od nastanka moderne ljudske vrste, odnosno od vremena nastanka organizovanih ljudskih društava. Današnja terminologija, podstaknuta eufemizmom, najčešće izbegava upotrebu reči „rat“ i koristi termin oružani sukob, neprijateljstvo ili slično. Bez obzira na društvenu terminologiju, hirurška terminologija povrede nastale u ovoj vrsti oružanog sukoba naziva ratnim povredama.

Ratne kranioerebralne povrede (KCP) su povrede poglavine, lobanje i mozga nastale kao direktna ili indirektna posledica ratnih dejstava. Masovno javljanje u kratkom periodu, pretežna uzrokovnost vatrenim oružjem, visok stepen kontaminacije rana i pogoršani uslovi zbrinjavanja su samo neke od karakteristika koje ove povrede čine zasebnom celinom.

Ratne KCP mogu biti otvorene i zatvorene. Kod otvorenih KCP koža poglavine je lacerisana, a kod zatvorenih je intaktna. Otvorene KCP mogu biti penetrantne i nepenetrantne. Penetrantne se karakterišu laceracijom dure i komunikacijom između intraduralnog prostora i spoljašnje sredine, a kod nepenetrantnih povreda dura je intaktna. Ponekad se viđaju penetrante KCP sa intaktnom kožom poglavine, kao, na primer, kod ustrela sa ulaznom ranom u predelu oka ili u ustima. U ratu se javljaju sve vrste KCP, ali dominiraju penetrantne KCP uzrokovane vatrenim oružjem. Termin „penetrantne KCP“ se najčešće poistovećuje sa terminom „ratne KCP“.

Medicinsko zbrinjavanje u uslovima oružanog konflikta pojedinih zemalja međusobno se značajno razlikuje. Većina zemalja organizaciju medicinskog zbrinjavanja prepušta vojnom sanitetu. Promenom načina ratovanja, što je posledica razvoja novih tipova oružja i vojne doktrine, menja se i organizacija medicinskog zbrinjavanja ratnog saniteta. U ratovima koji su se vodili do polovine dvadesetog veka prevladavao je stacionarni način ratovanja s jasno definisanim vojnom frontom. Relativno sporo napredovanje vojnih jedinica nije zahtevalo složenu organizaciju medicinskog zbrinjavanja. Etape zbrinjavanja ranjenika po ešalonima bile su vezane uz vojne jedinice, a u pozadini su postojale pripremljene vojne bolnice sa celokupnom opremom. U razdoblju prenošenja konflikata na druge kontinente menja se ratna doktrina i strategija. Sanitet postaje vezan uz trupe i osposobljen za kompletno medicinsko zbrinjavanje ranjenika do udaljenog transporta. U lokalnim ratovima počinju da se

upotrebljavaju dalekometna oružja, pa se gubi klasična vojna linija fronta, a rat ulazi duboku u pozadinu i ugrožava civile. Bojište doseže u dubinu i po nekoliko desetaka kilometara, pa se dosadašnji način medicinskog zbrinjavanja ranjenika menja i prilagođava novim uslovima

Sanitetsko zbrinjavanje povreda nastalih u uslovima savremenog ratovanja pokušava da odgovori novim zahtevima. Primenjuje sve dostupne resurse i koristi najsavremenija tehnička i tehnološka dostignuća pre svega u dijagnostici i transportu. Menja organizaciju i upravljanje zbrinjavana ranjenih i povređenih, planira i replanira, prilagođava se trenutnoj situaciji.

Analiza iskustava iz prethodnih ratova i konflikata omogućava donošenje odluke o budućim pravicima razvoja namenskih dijagnostičkih procedura. Medicinsko zbrinjavanje povređenih dostiglo je takav nivo da se kao standardna dijagnostička procedura u sanitetskim jedinicama velikih armija koriste mali, portabilni CT skeneri za upotrebu u vojnim bolnicama na liniji fronta i operacione sale napravljene za vojne mobilne hirurške centre. Rano pristupanje ovim uslugama omogućava adekvatniju dijagnostičku obradu povređenih sa penetrantnim povredama glave i mozga i bolju trijažu u slučajevima masovnih povređivanja. Informacija dobijena upotrebom mobilnog CT snimanja u ovim uslovima opravdava dopunske troškove za ovu tehnologiju.

Primarno, težina povreda zavisi od vrste oružja, i veličine, oblika, brzine, i putanje projektila kao i načina na koji projektil uspostavlja kontakt sa lobanjom.

Sekundarno, dostupnost resursa u uslovima ograničenih mogućnosti, organizacija, upravljanje postupcima i procedurama, takođe imaju uticaja na ishod lečenja.

Razvoj brzih sistema evakuacije, primena savremenih dijagnostičkih procedura, dostupnost medikamentata, pre svega moćnih antibiotika, kao i rano definitivno zbrinjavanje, smanjili su mortalitet kranIOCerebralnih povreda.

---

## ISTORIJA LEČENJA RATNIH KCP

Ratne KCP vatrenim oružjem su se pojavile nakon izuma baruta u Kini jer su ljudi shvatili da je za njih sigurnije da na naprijetelja djeluju sa odstojanja. U Europu su barut doneli Mongoli početkom 14. veka, nakon čega je počela konstrukcija oružja koja su mogla, zahvaljujući barutu, da ubrzaju projektil i do 300-350 m/s.

Razvoj novog oružja ne prati i adekvatna promena u načinu lečenja tako da se lečenje KCP nije dugo menjalo ostajući na nivou Celzijusovih (A.D. 37.) i Galenovih (A.D. 130.-210.) indikacija za hirurško otvaranje kranijuma nakon povrde glave, zbog straha od fatalne postoperativne infekcije i zbog neadekvatne neurološke dijagnostike. U to vreme su sva oštećenja ispod dure smatrana neizlečivim. Međutim, Pare (1561.) je nakon ratnih iskustava preporučio trepanaciju i uklanjanje penetrirajućih koštanih fragmenata, a opisao je i kauterizaciju kranIOCerebralnih rana vrućim uljem.

Početkom XIX veka lečenje ratnih KCP nije bilo razvijeno. Nisu bile definisane indikacije za operativno lečenje KCP, tako da su kraniotomije rađene neselektivno i u retkim slučajevima. Baron Larrey je, nakon Napoleonovih ratova, preporučivao trepanaciju u slučaju impresivnih fraktura, zaostalih stranih tela ili zbog "izlivanja tečnosti" u endokranijum, ali ne i u slučaju teških povreda "mekih delova mozga". U američkom građanskom ratu nije zabeležen napredak hirurgije kranijuma, a mortalitet penetrantnih KCP bio je oko 80%.

Primena načela i postupaka asepse (von Bergmann) i antiseptike (Lister 1867.), kao i cerebralne lokalizacije (Broca 1861., Fritsch i Hitzig 1870.), u francuskopruskom ratu (1870.) i u englesko-burskom ratu (1899. - 1902.) predstavlja začetke modernog lečenja ratnih KCP. Nemački i britanski hirurzi su se zalagali za ranu operaciju penetrantnih KCP, ograničenu eksploraciju mozga, uklanjanje koštanih fragmenata i primarno zatvaranje rane, a mortalitet nakon povreda kranijuma bio je oko 45%.

Preciznije razrađivanje hirurških postupaka i razvoj koncepta cerebralne lokalizacije čini, početkom XX veka, hirurško lečenje povreda glave glave sigurnijim, a hirurški pristup postaje agresivniji. Krönlein (1901.) je naglašavao važnost aseptičnosti i hemostaze pri trepanaciji lobanje. Preporučene su eksplorativne trepanacije u slučaju fokalnih neuroloških znakova, zbog mogućih neotkrivenih impresivnih preloma lobanje, intrakranijumskih hematoma i radi prevencije infekcije.

Savremena ratna neurohirurgija, tj. ratna neurotraumatologija, razvila se u I svetskom ratu na postavkama Harveya Cushing-a (Kušing), čime je lečenje ratnih KCP unapređeno što je uslovalo smanjenje mortaliteta ratnih KCP sa 54% na 29%. Kušing je u rutinski rad uveo sledeća temeljna načela zbrinjavanja ranjenika sa prostrenim KCP:

- a) brzi transport ranjenika do kompetentnog hirurga smeštenog što je moguće bliže ratištu, u cilju što ranije obrade KCP;
- b) insistiranje na definitivnosti primarne neurohirurške operacije i po cenu odlaganja operacije;
- c) opsežan i detaljan debridman stelnog kanala odnosno uklanjanje celokupnog debris, nekrotičnog tkiva i koštanih fragmenata iz rane;
- d) potpuno zatvaranje dure i primarna rekonstrukcija mekih tkiva iznad dure;
- e) strogo poštovanje principa asepse i antiseptice i primenu savremenih anestezioloških mera (tada rutinska primena lokalne anestezije);
- f) svakodnevno previjanje i kontinuirano postoperativno kliničko praćenje ranjenika.

Nakon I svetskog rata razvoju neurohirurgije doprinose upotreba elektrokoagulacije, hemostatskih kopči i usavršenih uređaja za usisavanje tečnosti iz operativnog polja, kao i transfuzija krvi. U II svetskom ratu primjenjivani su Kušingovi principi lečenja penetrantnih povreda glave, a ostvaren je i napredak stacioniranjem neurohirurških timova što bliže bojištu, radi što ranije operacije penetrantne povrede glave, kao i vazdušnom evakuacijom ranjenika, kada je to bilo moguće i svrsishodno. U lečnju ranjenika upotrebljavani su sulfonamidi i antibiotici a razvijaju se anestezija, preoperativno i postoperativno lečenje i nega, kao i transfuziologija.

Razdoblje savremenih ratova XX veka kada su vođeni korejski (1951.-1953.) i vijetnamski (1965.-1973.) rat karakteriše brza evakuacija ranjenika helikopterima, od mesta ranjavanja do mesta rane, konačne i potpune hirurške obradbe, u roku od dva sata nakon ranjavanja. U neurohirurškom postupku izričito se insistiralo na opsežnom debridmanu strelnog kanala s uklanjanjem svih utisnutih koštanih fragmanata, u slučaju potrebe i ponovljenom operacijom, potpunom vodonepropusnom zatvaranju dure graftom periosta ili fascije late. Razvoj neuroanestezije, upotreba smrznute krvi, penicilina i plazma-ekspandera, sve uspešnije lečenje respiratornog distres sindroma i višestrukog zastoja organa, omogućili su dalji napredak ratne neurotraumatologije. Napredak u lečenju sindroma šoka, najznačajnijem

*Dr Slaviša Matejić*

---

uzroku smrti i sekundarnog oštećenja, takođe je unapredio lečenje ratnih KCP. U iračko-iranskom ratu (1981.-1988.) sprovedeno je etapno zbrinjavanje ratnih. Međutim, tokom izraelsko-arapskog rata u Libanu (1982.-1985.) po prvi put je u lečenje ratnih KCP rutinski uvedena CT dijagnostika, što je omogućilo značajan napredak u njihovom proučavanju i lečenju. Izraelski neurohirurzi su bitno modifikovali pristup debridmanu strelne KCP, jer su bili manje agresivni pri hirurškoj obradbi kranIOCerebralne rane, nasuprot neurohirurškoj doktrini iz korejskog i vijetnamskog rata, uklanjajući samo lako pristupačne koštane i metalne fragmente. Fragmenti udaljeni od ulazne rane i ustelnog kanala ostavljani su u tkivu kako se operacijom ne bi dodatno ošteti mozak. Takav pristup, koji je omogućila CT dijagnostika, nije povećao učestalost intrakranijalne infekcije i posttraumatske epilepsije.



---

## **ETAPNO ZBRINJAVANJE I TRIJAŽA**

Savremene vojno-zdravstvene službe organizuju raspoređivanje medicinske opreme i osoblja u jedinice - ešalone - različitih nivoa, smeštaja i funkcije. Evakuacija ranjenika sprovodi se etapno, kroz ešalone, tj. različite nivoe zdravstvenog sistema, koji su načelno i organizacijski definisani doktrinom. Formalna organizacija ešalona je različita u različitim državama i vojskama, zbog različitih materijalnih mogućnosti, ratnih i vojnomedicinskih iskustava, stepena razvoja vojne i medicinske struke itd., ali je opšti obrazac uvek isti. U ratnim uslovima delatnost ešalona može biti sužavana i proširivana, bez krute organizacijske šeme.

Sanitetske etape su mesta (ustanove) gde se pruža određeni oblik medicinske pomoći, nastavlja već započeto lečenje i vrše trijaža i evakuacija u ustanove u kojima će se sprovesti definitivno lečenje i rehabilitacija. Sanitetska služba oružanih snaga je koncipirana tako da svaka ratna jedinica ima svoju sanitetsku jedinicu koja je formacijski i materijalno osposobljena da razvije sanitetsku etapu na kojoj će se ukazivati određeni oblik medicinske pomoći, zavisno od jedinice kojoj pripada. To podrazumeva odgovarajući broj stručnih kadrova različitog profila i materijalnu opremljenost sanitetskim sredstvima koja su prema nameni grupisana u odgovarajuće sanitetske komplete (SnK). Ovo omogućava mobilnost i brzo stupanje u dejstvo sanitetskih jedinica, što je velika prednost, ali dovodi i do bržeg utroška rezervi sanitetskog materijala, gubitka stručnih kadrova u sklopu opštih ratnih gubitaka, što je nedostatak. Otuda će sanitetska služba, kao formacijski potpuno spremna, prva stupiti u proces zbrinjavanja ratnih povreda a sa prelaskom zdravstvenih ustanova na rad u ratnim uslovima integrisaće se u jedinstvenu službu u kojoj će obavljati i svoje specifične zadatke. Zbrinjavanje povređenih započinje trijažom i ukazivanjem prve pomoći na mestu povređivanja, nastavlja se sanitetskom evakuacijom i permanentnom trijažom uz, najčešće, etapno lečenje do konačnog ishoda lečenja.

Trijaža predstavlja medicinski postupak kojim se povređeni razvrstavaju, prema težini povreda, u grupe prema stepenu prioriteta za ukazivanje medicinske pomoći, mestu ukazivanja pomoći, hitnosti i načinu evakuacije. To je izuzetno važan postupak i njegova uloga je, praktično, presudna za uspešno zbrinjavanje velikog broja povređenih. U situacijama kada su kadrovski i materijalni kapaciteti ograničeni odluke lica koje vrši trijažu su veoma odgovorne, mogu biti veoma teške i, praktično, sudbonosne za ishod lečenja. Zato trijažu mora da vrši najstručnija ili veoma iskusna osoba, u principu one stručne kvalifikacije kakav

se oblik medicinske pomoći pruža u dotičnoj etapi (ustanovi). Nijedan zadatak u zbrinjavanju povređenih ne zahteva toliko razumevanja i stručne procene kao razvrstavanje povređenih i uspostavljanje stepena prioriteta. Cilj trijaže je da se učini „najviše za najveći mogući broj povređenih” a sistem prioriteta za lečenje i evakuaciju mora biti utvrđen tako da osigurava najbolju medicinsku negu za najveći broj povređenih. Otuda se opravdava teška odluka da se najteže povređenim, koji imaju male izgleda da prežive, u uslovima ograničenih mogućnosti, pruža samo minimalna pomoć da bi se mogla ukazati efikasna pomoć onim vitalno ugroženim povređenima, koji nakon toga imaju velike izgleda da prežive. Pored stručnosti u trijaži je veoma važna i neprekidnost, što znači da trijaža započinje na mestu povređivanja i sprovodi se kroz sve sanitetske etape i ustanove do završetka lečenja. Elastičnost trijaže podrazumeva menjanje kriterijuma trijaže prema promenama zdravstvenog stanja povređenog i promeni opštih uslova i mogućnosti za lečenje. Svrshodnost trijaže sastoji se u tome da se u svakoj sanitetskoj etapi (ustanovi) obavi razvrstavanje povređenih prema realnim mogućnostima pružanja medicinske pomoći u dotičnoj etapi (ustanovi) kao i hitnosti i načinu dalje evakuacije. Kriterijumi na osnovu kojih se vrši trijaža zavisice uglavnom, od: broja povređenih, vrste i težine povreda, raspoloživih medicinskih snaga i sredstava, mesta i uloge sanitetske etape (ustanove) gde se trijaža vrši, mogućnosti i pravca evakuacije i borbene situacije, koja je veoma često presudna i diktira kriterijume.

Pod sanitetskom evakuacijom se podrazumeva iznošenje, izvlačenje, izvođenje i prevoženje povređenih i obolelih i ona igra veoma značajnu ulogu u njihovom zbrinjavanju, jer omogućava da se povređeni sa mesta povređivanja, gde nema uslova za lečenje, što pre evakušu u sanitetsku etapu (ustanovu) gde postoje adekvatni uslovi za ukazivanje medicinske pomoći. Sanitetska evakuacija se načelno sprovodi u dubinu, gde viša sanitetska etapa evakuše povređene „ka sebi”. Ovim se rasterećuju jedinice prve borbene linije a povređeni stižu u etape (ustanove) gde će im biti omogućeno pružanje kompletnije medicinske pomoći. Nekada se evakuacija vrši i „od sebe”, kada niža etapa, svojim sredstvima transporta, evakuše povređene u višu etapu (ustanovu). Najsvrshodnija je „evakuacija po naznačenju”, kada se povređeni i oboleli upućuju u unapred odabrane etape i ustanove gde u datim uslovima mogu da dobiju najkompletiju medicinsku pomoć. U slučaju prekida evakuacionih puteva i teške borbene situacije, evakuacija se može vršiti i u stranu, „ka susedu” koji je u povoljnijem položaju, ili „sa sobom”, što predstavlja najteži oblik evakuacije i primenjuju ga jedinice u okruženju i u toku proboja iz okruženja. Evakuacija se mora dobro pripremiti,

*Dr. Slaviša Matejić*

---

moraju se odrediti prioritet, transportno sredstvo i položaj povređenih u toku evakuacije, stručna pratnja i medicinska pomoć u toku evakuacije. Zbog toga sve sanitetske etape u svom sastavu treba imati evakuaciona odeljenja, gde se povređeni pripremaju za evakuaciju. Brzina evakuacije je bitan faktor u zbrinjavanju povređenih tako da, po mogućnosti, povređeni treba što pre da stigne do etape (ustanove) u kojoj se ukazuje hirurška pomoć a najdalje za 6 do 8 časova od povređivanja. Faktor „vreme” igra izuzetno važnu ulogu jer je najčešći uzrok smrti povređenih iskrvarenje, tako da pravovremeno stizanje na hiruršku etapu ima odlučujuću ulogu. Međutim, ako se evakuacija vrši po lošim putevima, brza vožnja može da bude veoma štetna za veliki broj povređenih. Po pravilu, koriste se najbrža i najudobnija sredstva transporta, a to su formacijska sanitetska transportna sredstva u koja spadaju sanitetski automobili, autobusi i helikopteri a po potrebi i avioni, vozovi i brodovi posebno adaptirani za tu svrhu. Po nuždi se koriste sva moguća raspoloživa transportna sredstva. Što se tiče „transportabilnosti” povređenih, do prve hirurške etape, u principu, nema netransportabilnih povređenih kojima je potrebna neodložna hirurška pomoć.

---

## **ORGANIZACIJA ZBRINJAVANJA RATNIH KCP**

Osnovni cilj zdravstvene službe u ratu je realno moguća minimizacija gubitaka života i postizanje najveće koristi za najveći broj ranjenika, ali ne i za svakog pojedinca, budući da je nužan kompromis između onog što je najbolje za većinu ranjenih i onog što je najbolje za vođenje ratnih operacija. Rezultati lečenja ratnih ranjenika bitno zavise od brzine evakuacije ranjenika s bojišta i od sprovođenja ranog medicinskog zbrinjavanja istovremeno s izvlačenjem ranjenika s mesta ranjavanja i njihovim transportom do mesta konačnog zbrinjavanja. Brzina evakuacije i istovremeno poduzete mere reanimacije utiču na preživljavanje, broj komplikacija i morbiditet ranjenika. Lečenje ranjenika u ratu zavisi od brojnih okolnosti, kao npr. uslovi borbe, teren na kome se vrše dejstva i vremenskih prilika, mogućnosti transporta ranjenika, broja ranjenika i sanitetskog osoblja, mogućnosti hirurškog rada, itd. Zbog toga rani transport često nije moguć, ili je kontraindikovano za ranjenike s brojnim teškim povredama, izraženim sindromom šoka i beznadežnim povredama mozga.

U II svetskom ratu, i u ranijim ratovima, bilo je potrebno od 30 sati do 8 dana do definitivnog hirurškog zbrinjavanja, što je pogodovalo razvoju intrakranijalne infekcije. Potvrđeno je da rezultati lečenja zavise od brzine kojom je kompetentni hirurg definitivno obradio kranIOCerebralnu povredu. Zbog toga su u kasnijim razdobljima, radi što ranijeg neurohirurškog lečenja, mobilni timovi organizovani na razumnu blizinu bojišta ili je organizovana evakuacija ranjenika vazdušnim putem kada je to bilo moguće i svrsishodno. Predlaže se što ranija intravenska primena antibiotika i operativno lečenje ratnih KCP radi sprečavanja razvoja intrakranijalne infekcije i kompresivnog intracerebralnog hematoma. Odlaganje definitivnog hirurškog lečenja omogućava razvoj intrakranijalne hipertenzije usled razvoja intrakranijalnog hematoma i edema mozga, što je dokazano i u mirnodopskim i u ratnim okolnostima. Neopovrgnuti je postulat da primarna hirurška obradba ustrelne KCP treba da bude definitivna i da treba da je izvede neurohirurg ili neurotraumatolog, čak i u ratnim uslovima. U korejskom i vijetnamskom ratu su brza evakuacija helikopterima i mobilni neurohirurški timovi omogućili izvođenje operacije unutar 2 sata nakon ranjavanja, što je povećalo broj ranjenika koji su na početku lečenja bili u izuzetno teškom kliničkom stanju i koji bi umrli da nisu bili brzo transportovani s bojišta. I pored uključivanja tih ranjenika u statistike, mortalitet nije bio veći od 9%.. Koliko uslovi ratovanja mogu bitno da

utiču na rad medicinske službe vidljivo je na primeru Zalivskog rata, u kojem je transport u hiruršku ustanovu često trajao duže od 10 sati.

Teška ustrelna KCP je doktrinarno definisana vrednošću GCS skora 7 ili manje (utvrđena unutar šest sati nakon povrede), kod ranjenika koji imaju zadovoljavajući krvni pritisak i ventilaciju. Doktrina određuje da je razumno razvrstati ranjenike s teškim KCP u najniži stepen prioriteta zbrinjavanja. Komatozni ranjenici sa ustrelnom KCP koji ne reaguju na bolne draži, ustrelne KCP udružene sa dubokim šokom, agonalnim disanjem i povredama gornjih delova kičmene moždine, i mutilantne rane u više anatomskih regija i organa su oni za koje se procenjuje da ne postoji mogućnost spašavanja tako da se oni razvrstavaju u kategoriju čekanja i stanje im se olakšava potrebnim sredstvima, ali izbjegavajući uzaludno lečenje.

Savremenu vojno-ratnu hirurgiju karakteriše koncept lečenja ratnih rana u fazama, tj. koncepcija početne i reparatorne hirurgije. Početna hirurgija u medicinskim ustanovama prve linije je, po definiciji, sprovođenje hirurških postupaka koji su nužni za spašavanje života i ekstremiteta, sprečavanje infekcije i omogućavanje transporta ranjenika u dalje ešalone, a ne definitivno hirurško lečenje. Ako udaljenost između ešalona postane znatna, raste značaj formiranja početnog hirurškog nivoa na kome se vrši hitna hirurgija. U određenim uslovima ratovanja (vazdušne desant, opkoljena enklava, gerilski rat, nemogućnost evakuacije ranjenika, borbe visokog intenziteta) ili zbog prirode i težine povrede, kao i zbog pogoršanja zdravstvenog stanja ranjenika, nekim teškim ranjenicima se mora obezbediti hemodnamska stabilnost u "poljskim" uslovima pre dugotrajne evakuacije.

Služba početnog hirurškog nivoa može da se razvije i u borbenim uslovima korišćenjem minimalno opremljenog hirurškog tima ali je takođe i moguće organizovati relativno sofisticirane hirurške jedinice i u blizini bojišta, ako to priroda rata dozvoljava.

Nakon izraelsko-libanskog rata (1982.-1985.) preporučeno je lečenje ranjenike u bolnicama razvijenim unutar borbenog poretka ako je evakuacija izrazito otežana ili onemogućena. Korišćenje montažne i mobilne poljske bolnice, kao i postojećih bolničkih kapaciteta ili čvrstih objekata, poboljšava uslove rada "početne hirurgije" osiguravajući standarde sterilnosti rada, osvetljenja, temperature i vlažnosti vazduha, kao i ventilacije. Takva hirurška jedinica mora da ima povezanu hiruršku salu sa jedinicom intenzivnog lečenja, osposobljeno medicinsko osoblje i savremenu opremu, laboratoriju i banku krvi, kao i izrazitu pokretljivost.

U takvim uslovima iskusni ratni hirurzi mogu da leče politraumatizovane s teškom KCP i u blizini bojišta.

### **Koncept "početne hirurgije" i neurohirurška iskustva**

Iskustva najrazvijenijih ratno-hirurških službi u lečenju ustrelnih KCP u nepovoljnim uslovima početne hirurgije su vrlo ograničena. Međutim, u izraelskim ratnim pokretnim evakuacionim bolnicama, u relativnoj blizini bojišta, bile su moguće konsultacije neurohirurga, kao i hitne operacije, ako je procenjeno da ranjenik sa ustrelnom KCP neće preživeti transport u pozadinske bolnice. Indikacije za operaciju su najviše zavisile od predviđenog trajanja evakuacije, tako da se hitna operacija obavljala ako je predviđana evakuacija duža od 4 sata. Razlozi za hitne operacije u izraelskim evakuacionim bolnicama bili su masivno krvarenje i neuspela hemodinamska stabilizacija, progresivni zastoj disanja i pored primenjene reanimacije kao i znaci progresivne ishemije organa. Oko 8% operisanih u ovako organizovanim hirurškim jedinicama bili su ranjenici sa ustrelnim KCP, najčešće s izolovanom ustrelnom KCP. Intraoperativni i postoperacioni mortalitet bili su relativno veliki, ali su preživeli dobro podnosili transport nakon operacije, a bilo je i slučajeva dobrog neurološkog oporavka. Dugotrajna evakuacija je bila razlog za operaciju ranjenika sa ustrelnom KCP u uslovima "početne hirurgije" i tokom foklandskog rata.

Na osnovu navedenih iskustava može se reći da je mogućnost neurohirurškog lečenja ranjenika sa ustrelnom KCP, u uslovima rane ratne hirurgije razvijene u blizini bojišta (forward deployment), predviđena za mali broj strogo selekcionisanih ranjenika, čiji se neurološki status pogoršava zbog rasta intrakranijalnog pritiska ili za one koji ne bi preživeli transport do drugih nivoa zbrinjavanja.

## **OSNOVNI PRINCIPI TRANSPORTA POVREĐENIH SA RATNOM KCP**

### **Ratnohirurški principi organizacije**

Ratna dejstva se karakterišu iznenadnom pojavom velikog broja povređenih. Zbog toga je još sredinom prošlog veka veliki ruski hirurg Pirogov govorio da je rat „traumatska epidemija”. Pored iznenadne pojave velikog broja povređenih u kratkom vremenskom intervalu, povrede se karakterišu i velikom destruktivnošću (povećana razorna moć oružja), retko su izolovane, češće multiple i kombinovane, a moguće je očekivati i udružene povrede, gde uz mehanički agens deluju i još neki drugi agensi (termički, hemijski, radijacioni, biološki) što izaziva „sindrom uzajamnog pogoršanja”, tako da je lečenje ovih povreda znatno teže i kompleksnije. Osim u ratnim okolnostima, do nagle pojave velikog broja povređenih dolazi i pri elementarnim i drugim nepogodama (zemljotresi, poplave, požari, velike saobraćajne nesreće, nesreće u rudnicima i sl.), ali su u ovim situacijama mehanizam povređivanja i karakter povreda drugačiji. Sve ovo nameće sanitetskoj i zdravstvenoj službi težak problem zbrinjavanja velikog broja povređenih u kratkom vremenskom intervalu. Dolazi do diskrepance između potreba za zbrinjavanjem i objektivnih mogućnosti zdravstvene i sanitetske službe da te potrebe efikasno zadovolji. Pojavljuju se mnogobrojni problemi koje treba rešavati a to su, pre svega, nedostatak dovoljnog broja stručnih kadrova za ukazivanje efikasne medicinske pomoći, zatim nedostatak sanitetskih materijalnih sredstava, nedostatak transportnih sredstava za evakuaciju, intendantskih sredstava i sl. U takvim situacijama unapred pripremljeni planovi za dobru organizaciju zbrinjavanja povređenih imaju ključnu ulogu jer osnovni cilj za kojim se teži jeste da svaki povređeni dobije maksimum raspoložive medicinske pomoći u optimalno vreme uz sprovođenje najsvrsishodnijeg načina lečenja. U neposredno rešavanje ovih zadataka uključeni su sanitetska služba oružanih snaga (vojni sanitet) i ustanove zdravstvene službe (civilni sanitet). Ove dve službe ni u kom služaju ne deluju samostalno i nezavisno već rade po konceptu „integrisane zdravstvene službe”. Pošto ratna dejstva, u globalu, zahvataju sve segmente društva, to se svaka država u pripremi za rat priprema i za zbrinjavanje povređenih i obolelih u ratu. Zato su potrebni unapred precizno razrađeni planovi za rad integrisane zdravstvene službe kako bi se na najbolji način koristili resursi zdravstvene i sanitetske službe.

Rukovođenje integrisanom zdravstvenom službom tokom ratnih operacija mora da bude jedinstveno na strategijskom nivou što znači da država i njeni nadležni organi, za slučaj rata, moraju da imaju precizno razrađen sistem rukovođenja i komandovanja, plan materijalnog obezbeđenja i snabdevanja, rezervi, kadrovske popune, predviđenih transportnih sredstava za evakuaciju, raspored i opremljenost sanitetskih ustanova za etapno i definitivno zbrinjavanje i rehabilitaciju povređenih. Sve ovo ima za cilj da svim povređenim i obolelim bude omogućen ravnopravan i maksimalno moguć medicinski tretman uz pružanje svih raspoloživih oblika medicinske pomoći.

### **Evakuacija od mesta povređivanja do mesta primarnog neurohirurškog zbrinjavanja**

Kraniocerebralne povrede, sa poremećajem stanja svesti, što je najčešći slučaj kod ratnih KCP zahtevaju transport na boku ili potrbuške sa glavom okrenutom u stranu „*koma položaj*”, čime se sprečava zapadanje jezika i asfiksija kod komatoznih ili, u slučaju razvoja kome u toku transporta, kod nekomatoznih.

Evakuaciju povređenog sa mesta povređivanja može biti izvedena sa i bez medicinske pratnje. U uslovima evakuacije bez medicinske pratnje povređena osoba tokom transporta ne dobija nikakvu medicinsku pomoć niti potporu i ukoliko dođe do pogoršanja stanja povređenog tokom transporta logično je očekivati nezadovoljavajući ishod, kako na trenutno stanje, tako i na dugoročno posmatranu prognozu ishoda lečenja. Evakuaciju bez medicinske pratnje izvode najčešće osobe prisutne na mestu povređivanja ili misije koje po povratku sa zadatka uoče povređenog. Ovakav transport povređenih obavlja se nenamenskim, trenutno raspoloživim transportnim sredstvima. Tokom ovakvog načina transporta česte su greške u toku pripreme i samog transporta povređenih: pogrešna procena spremnosti povređenog za transport, zbog čega se stanje može brzo i ireverzibilno pogoršati, neadekvatna i loše postavljena transportna imobilizacija, što može da dovede do sekundarnog krvarenja ili naknadne povrede okolnih struktura koštanim fragmentima zbog njihovog pomeranja, premeštanje povređenih iz jednih nosila u druga, što je nepotrebno i štetno, razlabavljanje i spadanje zavoja i transportnih imobilizacionih sredstava takođe se može dogoditi u toku transporta. Zbog svega navedenog neophodno je obezbediti i stručnu pratnju, pogotovu ako je formiran evakuacioni konvoj, da



bi se pravovremeno reagovalo i po mogućnosti ispravile greške i time ublažile eventualne komplikacije.

Evakuacija uz medicinsku pratnju je planirano, efikasno pomeranje povređenog iz zone konflikta, medicinskim ili za tu svrhu pripremljenim postojećim transportnim sredstvom, u pratnji medicinskog osoblja koje pre i tokom puta ukazuje medicinsku pomoć i potporu povređenom do momenta prijema na sledeći nivo medicinskog zbrinjavanja. Ovaj vid transporta je najbezbedniji pa se primeljuje i za transport sa jednog na drugi nivo medicinskog zbrinjavanja.

Tokom transporta sa mesta povređivanja do mesta primarnog neurohirurškog zbrinjavanja, medicinska ekipa koja je u pratnji povređenog primenjuje opšte principe zbrinjavanja u zavisnosti od vrste povreda.

### **Evakuacija od mesta primarnog neurohirurškog zbrinjavanja do mesta definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja**

Litaratura opisuje osnovne principe koje treba primeniti u procesu pripreme i obavljanja transporta povređenih sa teškom povredom glave:

- Tokom pripreme za put treba imati u vidu da je putovanje uvek duže nego što se očekuje
- Transportovati samo one povređene kod kojih se očekuje preživaljavanje u period od 12 do 24 sata, imajući u vidu neočekivana odlaganja, promene rute, ili promene u taktičkoj situaciji.
- Prebrza odluka o evakuaciji, nakon izvršenog operativnog tertmana, može pogoršati stanje povređenog jer se tokom transporta ne mogu tretirati postoperativni hematoma koji se mogu pojaviti kao komplikacija nakon operacije
- Svi povređeni čiji je GCS manja od 12 trebaju imati arteficialnu ventilaciju
- Povređeni sa GCS manjim od 8 zahtevaju ICP monitoring

- Treba biti postavljena ventrikulostomija, bezbedno pozicionirana, sa jasnim znacima da je u funkciji, pre nego se pristupi transportu.
- Tim koji prati povređenog mora biti obučen da prepozna i adekvatno medicinski tretira promene ICP-a i ventrikulostomije
- Medicinski tretman ICP tokom transporta limitiran je na upotrebu podloge (nosila, postelje) koja se može elevirati (30°–60°), povećanje sedacije, ventrikularnu drenažu i blagu hiperventilaciju. U uslovima vazdušnog transporta, podizanje glave povređenog smanjuje efekat poletanja na ICP
- Medicinska pratnja povređenog sa teškom povredom glave mora biti obučena za adekvatno održavanje disajnog puta, ventilacije, IV pumpe, IV davanje injekcija, sukciju, kontrolu ICP i drenaže CSL
- Povređeni sa mogućom intrakranijalnom patologijom koja se može pogoršati tokom transporta treba biti neurohirurški maksimalno zbrinut pre polaska, (npr, postavljena ventrikulostomija, ili evakuisan hematom)
- Ukoliko se stanje povređenog sa povredom glave čiji je GCS pre transporta veći od 12, pogorša tokom transporta, i ukoliko nije već intubiran, intubacija se treba obaviti tokom transporta i u tom cilju se pre transporta moraju planirati i obezbediti svi uslovi za ovaj vid intervencije. Potrebno je obezbediti medikamente potrebne za brzu intubaciju, IV liniju i intubacioni set. Proveriti da li su boca za kiseonik, ventilacioni balon, mobilni respirator i monitor u funkciji a adekvatno dopunjeni. Proveriti da li je u transportnom sredstvu u funkciji sistem za dopunsko snabdevanje električnom energijom.

Pre polaska na put medicinska ekipa koja prati povređenog mora preduzeti sledeće mere predostrožnosti:

- a) Osnovna spoznaja o tipu povrede i kliničkom toku, opisana u propratnoj dokumentaciji i neuroradiloškim snimcima koji prate povređenog
- b) Obezbediti adekvatnu količini medikamenata za minimum 3 dana

- c) Obezbediti monitor, ventilator, sukciju i IV pumpu I proveriti vreme trajanja samostalnog električnog napajanja (baterije)
- d) Obezbediti adekvatnu količinu kiseonika sa mogućnošću da osobe koje prate povređenog mogu zameniti kiseonički rezervoar
- e) Obezbediti alternativno napajanje električnom energijom, taktičko osvetljenje za čitanje monitora tokom transporta
- f) Smestiti povređenog na nosilo tako da se spreče jatrogene povrede koje mogu nastati usled priklještenja ventilacionog tubusa i električnih kablova usled vibracija i pomeranja
- g) Obezbediti da ekstremiteti (posebno stopala i prsti ruku) i grudni koš, budu pokriveni i izolovani tokom putovanja da bi se sprečila njihova hipotermija
- h) Obezbediti da se vaskularne linije i ventrikularni kateter ne mogu pomerati tokom transporta i time ugroziti njihovu funkcionalnost
- i) Obezbediti da ventrikluostomija ne prestane sa funkcijom usled nakupljanja vazduha iznad tečnosti, što se rešava plasiranjem sterilne igle (veličine G 21) u najvišu tačku nakupljanja vazduha

#### Sastav tima za transport

1. Lekar intenzivista, osposobljena da tokom transporta primeni viši nivo medicinskih mera životne potpore (ATLS); održanje disajnog puta, upotrebu mobilnog respiratora, invazivne neoperativne procedure, specijalista anesteziologije ili urgentne medicine
2. Sestra ili tehničar intenzivne nege, kardioopulmonarne jedinice ili urgentne medicine, iskusan u tretmanu povređenih na veštačkoj ventilaciji sa invazivnim monitoringom i hemodinamskom potporom

Broj potrebnog osoblja zavisi od broja povređenih za koje se transport organizuje.

## **RADIOLOŠKE DIJAGNOSTIČKE PROCEDURE U ZBRINJAVANJU PENETRANTNIH POVREDA GLAVE I MOZGA**

Kompjuterizovana tomografija (CT) glave je veoma značajna pri pregledu povređenih sa penetrantnom povredom mozga. Zajedno sa standardnim aksijalnim presecima snimaka kostiju i mekih tkiva, koronarni preseki (snimci) mogu biti od pomoći za dijagnostikovanje povreda baze lobanje ili visokih delova konveksiteta.

Nativna radiografija glave može biti od pomoći za određivanje putanje projektila, prisustva velikih stranih tela, i prisustva vazduha intrakranijalno. Ipak, kad god je moguće uraditi snimak kompjuterizovanom tomografijom (CT), nativna radiografija nije neophodna i nije preporučljiva kao rutinska procedura.

Angiografija se preporučuje kod sumnje na vaskularnu povredu nakon penetrantnih povreda mozga. Povređeni sa povećanim rizikom od vaskularne povrede su oni kod kojih putanja projektila prolazi u, kroz ili u blizini Silvijeve fisure, supraklinoide karotide, kavernoznog sinusa, ili velikih venskih sinusa. Kod pojave značajne i neobjašnjive subarahnoidalne hemoragije ili odloženog (kasnog) hematoma treba postaviti sumnju na vaskularnu povredu i uraditi angiografiju.

Rutinsko snimanje magnetnom rezonancom (MRI) nije generalno preporučljivo u akutnom zbrinjavanju penetrantnih povreda mozga projektilom. MRI može imati ulogu u ispitivanju penetrantnih povreda nanesenih drvetom ili drugim nemagnetnim objektom.

Korišćenje drugih dijagnostičkih metoda kao što su: intraoperativni ultrazvuk, pozitronska emisija tomografija (PET), jednofotonska emisija kompjuterizovana tomografija (SPECT) i slikom vođenja stereotaksija, u akutnom zbrinjavanju PBI nisu ispitivane tako da ne mogu biti preporučene.

Komparativni pregled različitih neuroimidžing metoda primenjenih kod povređenih sa penetrantnim povredama glave i mozga se dramatično promenio nakon početka primene CT-a glave. Nativna radiografija lobanje, tradicionalni inicijalni način snimanja kod ove grupe povređenih, ima značajnu vrednost u identifikovanju kranijalnih rana, lokacije projektila i koštanih fragmenata, i prisustvo intrakranijalnog vazduha.

Trenutno, CT snimanje, zbog njegove široke zastupljenosti, postaje osnovna procedura za procenu težine penetrantne povrede glave. CT snimak omogućava poboljšanu identifikaciju

*Dr Slaviša Matejić*

---

utisnutih kostiju i delova projektila, kategorizaciju trajektorije projektila, procenu obima povrede mozga, detekciju intrakranijalnih hematoma i mass efekta. Angiografija se koristi u manjem broju slučajeva kada se sumnja na vaskularnu povredu.

---

## **PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

### **1. Uticaj brzine i načina transporta na ishod lečenja ratnih povreda**

Tokom ratnih dejstava medicinsko osoblje, istorijski posmatrano, suočava se sa osnovnim problemom da li i kako transportovati povređenog do mesta zbrinjavanja ili transportovati pružaoce pomoći do povređenog.

Pregledom literature nisu nađeni radovi u kojima se obrađuje uticaj brzine transporta povređenog na ishod lečenja ratnih KCP. Međutim, pregled istorijskih podataka dokumentuje da je razvoj sistema transporta u ratnim uslovima imao veliki uticaj na smanjenje morbiditeta i mortaliteta povređenih.

Izuzetni vojni hirurk Baron Dominique-Jean Larrey (1766–1842) smatra se osnivačem modernog tretmana ratnih povreda i onoga što će kasnije biti poznato kao trijaža. On je organizovao hirurške timove u blizini linije fronta da bi skratio vreme tretmana povređenog i institucionalizovao je specijalno dizajnirane „leteće ambulante“ koje su vukli konji i u kojima je bilo osoblje tipa medicinskog tehničara. Nakon što je ovaj sistem korišćen u bici kod Meca naredeno mu je da organizuje medicinsko zbrinjavanje čitave francuske armije. Povećanje brzine pružanja nege uslovalo je smanjenje morbiditeta i mortaliteta.

Industrijska revolucija je promenila brzinu transporta povređenih tako što su ambulantna vozila dobila motor. Modernizovana je oprema unutrašnjosti vozila i formirani su obučeni timovi za prihvatanje i pratnju povređenih.

Druga velika prekretnica u razvoju transporta povređenih u ratnim dejstvima je masovna upotreba vazdušnog transporta koja je primenjena tokom Vietnamskog rata (1962–1974). Evidentirano je da je upotreba helikopterskog transporta minimizirala upotrebu morfina i eliminisala pojavu dodatnih komplikacija. Podaci govore da je mortalitet u Vietnamskom ratu bio malo viši u odnosu na Korejski rat i iznosio je 2.6% ali se smatra da je to povećanje posledica neadekvatne evidencije jer su slučajevi koji su u Vijetnamskom ratu brzo evakuisani helikopterom u Korejskom ratu verovatno evidentirani kao nestali u akciji. Većina vojnika ranjena u Vijetnamskom ratu je transportovana direktno sa bojnog polja u stacionarne bolnice koje su mogle da pruže definitivni tretman, eliminišući potrebu za multiplikovanjem transporta i nivoa nege.

Medicinska nega vojnika u Avganistanskom i Iračkom ratu odvijala se u sledećim nivoima: Nivo I prva pomoć na borbenoj liniji, nivo II terenski sanitetski tim, nivo III ratna bolnica, koja je po organizaciji slična civilnom truma centru, nivo IV hirurška bolnica van borbene zone u Nemačkoj i nivo V vojna bolnica u SAD. Za transport sa nivoa I na nivo II korišćena su ili specijalna sanitetska transportna sredstva ili raspoloživa transportna sredstva. Sa nivo II na nivo III su korišćena samo specijalizovana transportna sredstva uključujući i helikopter dok su transport na više nivoe korišćeni specijalno opremljeni avioni C-17 koji su tada nazvani leteće jedinica intenzivnog lečenja i time je omogućeno da se prevoz do najvišeg nivoa može da izveta za manje od 3 dana iako je naravno realno vreme transporta povređenog zavisilo i od stanja samog povređenog.

Interesantan je podatak koji su u radu izneli Rajmondi (Raimondi) i Semjulson (Samuelson) koji konstatuju da je neshvatljivo da trijaža i transport povređenih do definitivnog zbrinjavanja budu duži u mirnodopskim nego u ratnim uslovima jer su oni evidentirali da je 60% njihovih povređenih prvo pregledano na nekom drugom mestu što je odložilo definitivni tretman za oko 3 sata.

U uslovima ograničenog konflikta sistem transporta povređenih je veoma sličan transportu u mirnodopskim uslovima te se analizom radova na ovu temu može uspostaviti izvesna paralela. U svom radu Bulger (Eileen M. Bulger) konstatuje da je u postojećoj literaturi evidentna debata vezana za benefite koje omogućava vazdušni transport povređenih u odnosu na kopneni kao i kost benefit od primene vazdušnog transporta. Evaluacioni izveštaji o uticaju transporta na klinički ishod su kontradiktorni. Većina studija je limitirana na jednu agenciju ili geografski region. Osim toga, većina studija uključuje sve transportovane povređene od kojih mnogi nisu teško povređeni i ne mogu da imaju benefit od brzog transporta. Skorašnja metaanaliza pokazuje da je 60% povređenih transportovano helikopterom iako ima lakše povrede. Nekoliko studija pokazuje poboljšanje preživljavanja kod transporta helikopterom ali samo za one sa višim Trauma skorom. Ipak, analiza velike kohorte ispitanika pokazuje da transport helikopterom povećava procenat preživljavanja, i povećava šanse za ozdravljenje za razliku od dužeg prehospitalnog transporta.

Njihova studija koristi podatke visokog kvaliteta iz dva velika medicinska centra što im omogućava da u potpunosti isprate ishod lečenja. Studija prati ishod lečenja povređenih sa teškom traumom ali su iz nje isključeni povređeni kod kojih je pre transporta urađena KCPR.

Podaci obuhvataju deset geografskih regiona SAD i Kanade koji su pokriveni sa 114 jedinica za hitni transport. Obrađuje podatke 2222 povređena koji su lečeni u periodu od maja 2006. do maja 2009. Godine. Posebna kohorta obrađuje 1238 povređenih sa teškom KCP.

Statistička obrada stratifikovanih podataka je pokazala da nema signifikantne značajnosti u preživljavanju među povređenima u zavisnosti da li su transportovani vazdušnim ili kopnenim transportom. U kohorti ispitanika sa teškim KCP uočen je lošiji neurološki ishod nakon 6 meseci kod povređenih koji su transportovani helikopterom.

## **2. Uticaj kliničkih i radiografskih pokazatelja na ishod lečenja ratnih KCP**

Kušing je uočio raznolikost ustrelnih KCP i specifičnost ranjavanja pojedinih kranIOCerebralnih regiona pa je razvrstao ustrelne KCP prema njihovom opsegu i težini, kao i po mortalitetu uočivši da je smrtnost ranjenika sa ustrelnom povredom poglobine bez povrede lobanje i dure od 4,5%; 80% u slučajevima prostrela kranijum i 73% nakon ranjavanja orbito-nazalnog i auro-petroznog područja dok je smrtnost od 100% kod ranjenika s penetracijom projektila kroz komorni sistem čime je utemeljio savremenu prognostiku ishoda ratne KCP.

Razdoblje pre CT dijagnostike: U tom razdoblju je najveća prognostička vrednost pripisivana trajanju kome i opsegu oštećenja mozga, lokalizaciji povrede kranIOCerebralnih regiona i infektivnim komplikacijama ratnih KCP. Naglašena je važnost ranog i potpunog primarnog debridmana ustrelne KCP kao i uticaj organizacije zbrinjavanja ranjenika na ishod.

Razdoblje CT dijagnostike: CT dijagnostika je omogućila detaljniju analizu uzroka morbiditeta i mortaliteta ranjenika s ustrelnom KCP. Analize rezultata zbrinjavanja ratnih KCP izraelsko-libanskog rata su ukazale da su najznačajniji faktori rizika povećenog mortaliteta, uz vrednosti GCS skora 3 i 4, povrede zadnje lobanjske jame, transventrikularna i multilobarna penetracija projektila, sekundarni intrakranijalni hematomi, ranjavanje zrnima pušaka i mašinskih pušaka (gunshot injury), hemodinamski šok i udružene povrede, kao i intrakranijalna infekcija i sepsa.

Najnovije studije o ratnim i mirnodopskim KCP povredama vatrenim oružjem pokazuju da rano i agresivno hirurško zbrinjavanje (uključujući monotoring intrakranijalnog pritiska i spoljašnju drenažu likvora, frontalnu ili temporalnu lobektomiju teško konkvasiranog mozga) unapređuje rezultate lečenja. Zabeleženo je da su i moribundni ranjenici s bihemisferalnim oštećenjem mozga imali koristi od rane operacije, iako kriterijumi prihvatljivih rezultata



lečenja nisu jasno određeni. Postoji mišljenje da se ratne KCP u kojima nakon reanimacije povređeni ima GCS skor 3, ne mogu uspešno lečiti, ali takođe da od neurohirurškog lečenja tih ranjenika treba odustati samo ukoliko nema ekstracerebralnog hematoma.

Procena ireverzibilnih oštećenja mozga na osnovu CT dijagnostike veoma je važna za odluku o eventualnom odustajanju od lečenja, ali prospektivnim istraživanjima nije utvrđeno da su CT prikazi mirnodopskih ustrelnih KCP prediktori mortaliteta kod komatoznih ranjenika iako je potvrđeno da CT snimanje pomaže u predviđanju preživljenja ranjenika sa GCS skorom od 5 do 13. Međutim, granice prognostickih mogućnosti CT dijagnostike nisu razjašnjene i potrebno ih je tačnije odrediti.

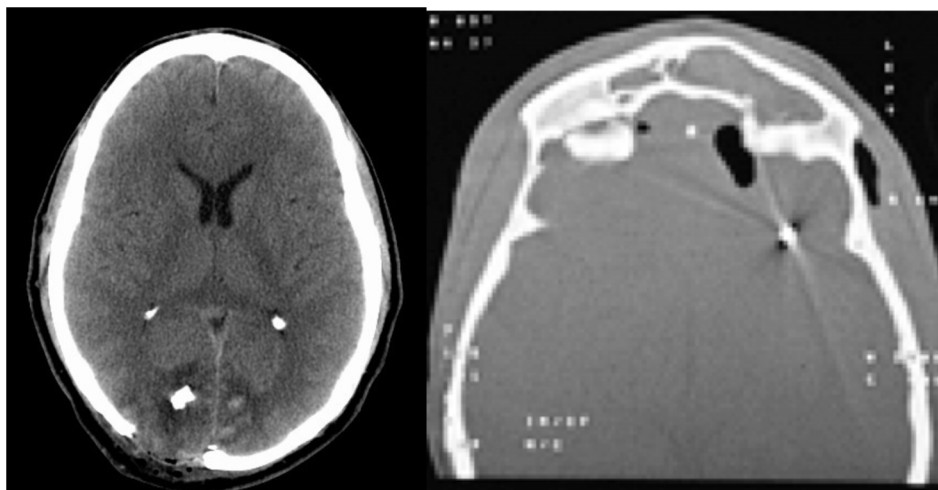
### **Dijagnostičke procedure**

Pregledani tekstovi ne obrađuju klasu I i II podataka u kojima bi se mogle naći preporuke za korišćenje radiografskih procedura u proceni akutnih penetrantnih povreda glave i mozga. Klasa III podataka se ne bavi preporukama već opisuje uticaj neadekvatne raspoloživosti dijagnostičkih imidžing procedura.

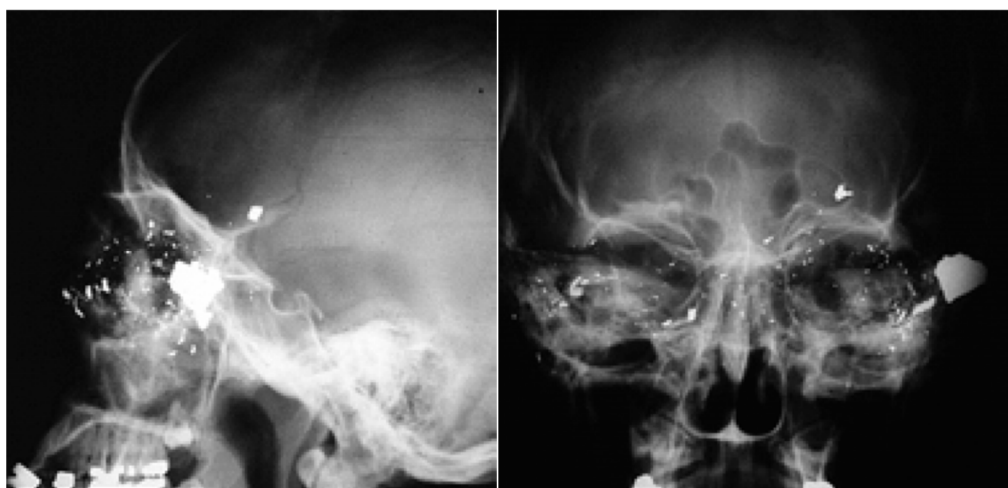
Hubschmann et al. prikazuje seriju ispitanika tretiranih pre i posle pojave CT skenera. Iako ovi autori nisu upoređivali rezultate pre i posle otkrića skenera oni preporučuju da kombinacija CT snimanja sa nativnom radiografijom lobanje predstavlja optimum za prognostiku ishoda i planiranje operacije. Mnogo češće, ostali autori predlažu da CT snimanje, kada je moguće, treba biti korišćeno, i to često otklanja potrebu za nativnom radiografijom lobanje, radi procene težine penetrantne povrede glave i mozga.

Generalno uzevši obrađena literature pokazuje da CT snimanje, kada je moguće, predstavlja radiološko ispitivanje izbora za penetrantne povrede glave i mozga.

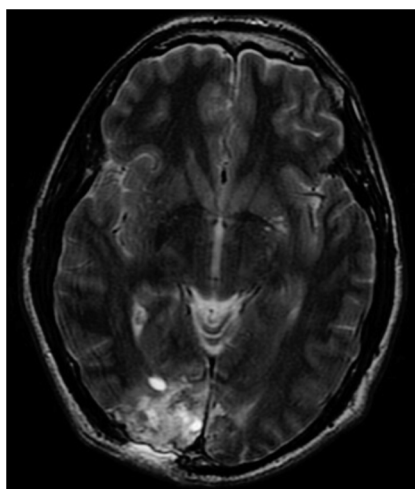
*Dr Slaviša Matejić*



Nativna radiografija može biti od pomoći, posebno kada nije moguće uraditi CT, radi određivanja trajektorije projektila, prisustva stranih tela i pneumocefalusa.



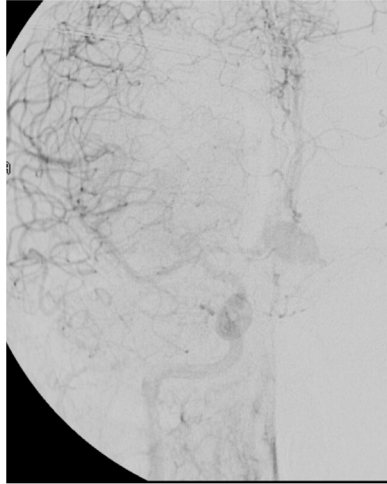
MRI ima ograničenu ulogu u akutnom zbrinjavanju penetrantnih povreda glave i mozga.



*Dr Slaviša Matejić*

---

Angiografija dolazi u obzir kod sumnji na veću vaskularnu povredu, i odluka da li će biti korišćena treba biti doneta na osnovu lokalizacije povrede i razvoja neobjašnjivih intrakranijalnih hematoma.



Uloga intraoperativnog ultrazvuka, stereotaksične dijagnostičke tehnike, PET, i SPECT u akutnom tretmanu PBI nisu još jasno definisane.

## **CILJ RADA**

**Glavni cilj** istraživanja je analizirati ishod lečenja u odnosu na brzinu transporta povređenih i prognostički značaj primenjene CT dijagnostike u ispitivanoj grupi ratnih kranIOCerebralnih povreda.

**Sporedni ciljevi** istraživanja su:

- utvrditi brzinu transporta povređenih
- utvrditi zastupljenost primene CT dijagnostike

**Hipoteze** u istraživanju su:

1. dužina transporta povređenih ima uticaja na ishod lečenja i
2. mogućnost korišćenja savremenih dijagnostičkih procedura ima uticaj na tip primenjenog neurohirurškog lečenja i ishod lečenja

## **METOD RADA**

Metodom rada biće opisani:

1. Predmet ispitivanja: Ispitanici povređeni vatrenim oružjem u predelu glave.
2. Vreme i mesto istraživanja: Povređeni su u periodu od 20.03.1999. godine do 09.06.1999. godine primljeni i lečeni u Jedinici intenzivne terapije i na Odeljenju neurohirurgije Hirurške klinike Kliničko bolničkog centra u Prištini. Studija obrađuje slučajeve kranocerebralnih povreda koje su se desile na teritoriji Kosova i Metohije.
3. Studija je izvedena kao klinička studija gde su svim povređenima po unapred utvrđenom protokolu uzimani isti podaci. Ispitanici su uključivani u studiju po njihovom prijemu na lečenje posle povređivanja i praćeni u postoperativnom toku i lečenju, do otpusta.
4. Podaci u istraživanju koji se prate su:
  - Sociodemografski podaci, starost, pol
  - Podaci o mestu prijema povređenih
  - Podaci o broju dana bolničkog lečenja
  - Podaci o vremenu proteklom od momenta povređivanja do momenta prijema
  - Podaci o tipu kranocerebralne povrede
  - Podaci o udruženosti povreda
  - Podaci o hirurškom tretmanu pre prijema
  - Podaci o vrednosti GCS na prijemu
  - Podaci koji se odnose na stanje disanja na prijemu
  - Podaci o plasiranom endotrahealnom tubusu pre prijema
  - Podaci o postojanju neurološkog ispada na prijemu
  - Podaci o primeni CT dijagnostike

➤ Podaci o urađenoj operativnoj ekstirpaciji stranog tela

5. Procedure – će opisivati predmet ispitivanja, odnosno ispitanike od prijema na odeljenje pa do završetka lečenja na odeljenju, i način prikupljanja podataka.
6. Kod svih povređenih primenjene su hirurške i medikamentozne procedure po savremenim standardima neurohirurške doktrine (opisane u diskusiji).
7. U statističkoj obradi podataka korišćene su deskriptivne statističke metode, metode za testiranje statističkih hipoteza i metode za analizu odnosa ishoda i potencijalnih prediktora. Od deskriptivnih statističkih metoda korišćene su mere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana), mere varijabiliteta (standardna devijacija) i relativni brojevi. Za testiranje hipoteza o razlici učestalosti korišćen je hi-kvadrat test, a za testiranje hipoteza o razlici aritmetičkih sredina t-test. U slučaju da nisu bile ispunjene pretpostavke za primenu parametarskih statističkih testova primenjeni su odgovarajući neparametarski testovi: Fišerov test tačne verovatnoće i Mann-Whitney test. Statističke hipoteze su testirane na nivou značajnosti od 0.05. Od metoda za analizu odnosa binarnih ishoda i potencijalnih prediktora korišćena je logistička regresija.

## REZULTATI

Statistička obrada ispitivane grupe povređenih urađena je upotrebom Glazgovske ishod skale (Glasgow outcome scale – GOS) uz pomoć koje su svi ispitanici klasifikovani u osnovne grupe. Upotrebom ove klasifikacije uočeno je da je broj ispitanika u ovako kalisfikovanim grupama neadekvatan za statističku obradu nakon čega je odlučeno da se osnovne grupe GOS podele u dve velike grupe u kojima su ispitanici klasifikovani na one sa zadovoljavajućim i sa nezadovoljavajućim ishodom lečenja na sledeći način: Ispitanici čije je lečenje završeno smrtnim ishodom, vegetativnim stanjem ili stanjem umerenog i teškog oštećenja svrstani su u grupu ispitanika sa nezadovoljavajućim ishodom lečenja a povređeni čije lečenje nije završeno nekim od pomenutih ishoda svrstani u grupu ispitanika sa zadovoljavajućim ishodom lečenja.

### Godište

Prosečna starost ispitanika u istraživanju iznosila je  $27,5 \pm 7,9$  godina. Najmlađi ispitanik imao je 2 a najstariji 59 godina.

Tabela 1: Starost ispitanika u odnosu na ishod lečenja

Ishod lečenja	n	$\bar{x}$	sd	Med	Min	Max
zadovoljavajući	48	27	9	26	2	59
nezadovoljavajući	28	28	5	27	20	42

Statističkom analizom podataka uočavamo da prosečna starost ispitanika koji su imali zadovoljavajući ishod lečenja iznosila  $27 \pm 9$  godina, dok je kod ispitanika sa nezadovoljavajućim ishodom lečenja iznosila  $28 \pm 5$  godina. Uočavamo da ne postoji statistički značajna razlika prosečne vrednosti u ishodu lečenja u odnosu na starost ispitivanih grupa ( $t=0.752$ ;  $p=0.454$ ).

## Pol

Od 76 ispitanika koji su obuhvaćeni istraživanjem 72 (94,7%) je bilo muškog, a 4 (5,3%) ženskog pola.

Tabela 2 - Distribucija ispitanika prema polu

Pol	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
muški	46	95,8	26	92,9	72	94,7
ženski	2	4,2	2	7,1	4	5,3
Ukupno	48	100	28	100	76	100

U Tabeli 2 uočavamo zadovoljavajući ishod lečenja kod 46 ispitanika muškog pola što čini 95,8% i kod 2 ispitanika ženskog pola ili 4,2% od broja ispitanika koji su imali zadovoljavajući ishod lečenja. Nezadovoljavajući ishod lečenja uočavamo kod 26 (92,9%) ispitanika muškog pola i kod 2 (7,1%) ispitanika ženskog pola.

Ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji ispitanika prema polu između ispitivanih grupa (Fišerov test tačne verovatnoće,  $p=0,623$ ).

## Organizaciona jedinica prijema

Od ukupnog broja ispitanika, u odnosu na mesto prijema nakon povrede, njih 34 (44,7%) je primljeno u Jedinicu intenzivne terapije, dok je 42 (55,3%) ispitanika bilo primljeno na Odeljenje neurohirurgije.

Tabela 3 - Distribucija ispitanika prema organizacionoj jedinici prijema nakon povrede

Mesto prijema	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Intenzivna nega	11	22,9	23	82,1	34	44,7
Odeljenje	37	77,1	5	17,9	42	55,3
Ukupno	48	100	28	100	76	100



Tabela 3 pokazuje da su ispitanici primljeni u Jedinicu intenzivne terapije imali nezadovoljavajući ishod u 82,1% slučajeva, dok je kod ispitanika koji su primljeni na odeljenje neurohirurgije uočena vrednost od 17,9%.

Postoji statistički značajna razlika u ishodu lečenja ispitanika u odnosu na organizacionu jedinicu prijema nakon povrede (hi-kvadrat test=25,091;  $p < 0,001$ ).

### Dani stacionarnog bolničkog lečenja

Medijana dana stacionarnog bolničkog lečenja iznosila je 4 dana.

Tabela 4 – Dani ležanja u bolnici u odnosu na ishod lečenja

Ishod lečenja	n	$\bar{x}$	sd	Med	Min	Max
zadovoljavajući	48	5,1	4,5	3,5	1	21
nezadovoljavajući	28	5,7	4,1	5	1	14

Medijana dana stacionarnog bolničkog lečenja kod ispitanika koji su imali zadovoljavajući oporavak iznosila je 3,5 dana, dok je kod ispitanika sa nezadovoljavajućim oporavkom iznosila 5 dana. Ne postoji statistički značajna razlika u broju dana ležanja u bolnici između ispitivanih grupa ( $U=604$ ;  $p=0.457$ ).

### Stratifikacija dana stacionarnog bolničkog lečenja

Tabela 5 - Distribucija ispitanika prema broju dana ležanja

Dani ležanja	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
1-3	24	50	12	42,9	36	47,4
4-7	11	22,9	7	25	18	23,7
>7	13	27,1	9	32,1	22	28,9
Ukupno	48	100	28	100	76	100

U Tabeli 5 uočavamo zadovoljavajući ishod lečenja kod 24 (50%) ispitanika koji su hospitalizovani u trajanju od 1 – 3 dana, 11 (22,9%) ispitanika koji su hospitalizovani u trajanju od 4 – 7 dana i kod 13 (27,1%) ispitanika koji su bili hospitalizovani duže od 7 dana.

Nezadovoljavajući ishod lečenja uočavamo kod 12 (42,9%) ispitanika koji su hospitalizovani u trajanju do 3 dana, kod 7 (2,5%) koji su hospitalizovani u trajanju od 4 – 7 dana i kod 9 (32,1%) ispitanika koji su lečeni duže od 7 dana.

Ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji ispitanika prema broju dana stacionarnog bolničkog lečenja (hi-kvadrat test=0,379; p=0,827).

### **Vreme proteklo od povređivanja do prijema**

Prikaz broja ispitanika po vremenskim intervalima proteklim od povređivanja do prijema kao i ishod njihovog lečenja urađen je u Tabeli 6 gde uočavamo da je kod 35 ispitanika, koji su primljeni u periodu do 6 sati nakon povređivanja, zadovoljavajući ishod lečenja zabeležen kod 23 (47,9%) a nezadovoljavajući ishod lečenja kod 12 (42,9%). Kod 9 ispitanika primljenih u vremenskom intervalu od 6 do 12 sati od povređivanja zadovoljavajući ishod lečenja zabeležen je kod 4 (8,3%) a nezadovoljavajući ishod kod 5 (17,9%) ispitanika. Primljeni ispitanici u vremenskom intervalu od 12 do 18 sati imali su zadovoljavajući ishod lečenja u 2 (4,2%) slučaja a nezadovoljavajući ishod lečenja u 4 (14,3%) slučaja od ukupno 6 ispitanika primljenih u tom vremenskom intervalu. Ispitanici čije je lečenje započeto u intervalu od 18 do 24 sata nakon povređivanja čine grupu od ukupno 21 ispitanika i ishod njihovog lečenja je zadovoljavajući u 16 (33,3%) a nezadovoljavajući u 5 (17,9%) slučajeva. Poslednju klasifikacionu grupu čini 5 ispitanika kod kojih je od vremena povređivanja do vremena prijema na lečenje prošlo više od 24 sata i kod njih je zadovoljavajući ishod lečenja zabeležen u 3 (6,3%) slučaja a kod 2 ispitanika (7,1% od ukupnog broja sa nezadovoljavajućim ishodom), lečenje je završeno nezadovoljavajućim ishodom.

Tabela 6 ukazuje na činjenicu da je skoro polovina ispitanika, odnosno njih 35, što čini 46% od ukupnog broja ispitanika, primljeno na lečenje u intervalu do 6 sati nakon povređivanja. Takođe u Tabeli 6 uočavamo da je u periodu do 24 sata od momenta povređivanja na lečenje primljen 71 povređeni, što čini veliku većinu odnosno 93,3% od ukupnog broja ispitanika.

Tabela 6 –Intervali vremena od povređivanja do prijema ispitanika na lečenje u odnosu na ishod lečenja

Vreme od povređivanja do prijema (sati)	Ishod lečenja				Ukupno	
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući			
	n	%	n	%		
0 - 6	23	47,9	12	42,9	35	46,0
6 - 12	4	8,3	5	17,9	9	11,8
12 - 18	2	4,2	4	14,3	6	7,9
18 - 24	16	33,3	5	17,9	21	27,6
> 24	3	6,3	2	7,1	5	6,6
ukupno	48	100	28	100	76	100

Medijana vremena proteklog od povređivanja do prijema iznosila je 9 sati. Najkraće vreme proteklo od povređivanja do prijema iznosilo je 1 sat, a najduže 336 sati.

U analiziranoj grupi ispitanika ne postoji statistička značajnost razlike u vremenu koje je proteklo od povređivanja do prijema u odnosu na ishod lečenja ( $U=646,5$   $p=0,783$ ).

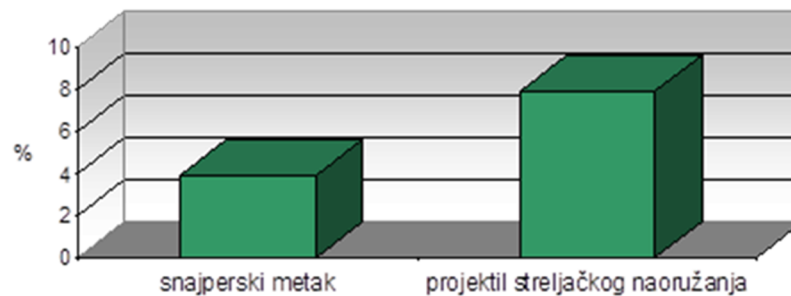
Tabela 7 – Vreme od povređivanja do prijema (u satima), u odnosu na ishod lečenja

Ishod lečenja	n	$\bar{x}$	sd	Med	Min	Max
zadovoljavajući	48	20.2	49.3	7.5	1	336
nezadovoljavajući	28	14.02	15.4	10	1	72

Kao posebnost naglašavamo da je povređeni koji je primljen 336 sati nakon povređivanja imao zadovoljavajući ishod lečenja.

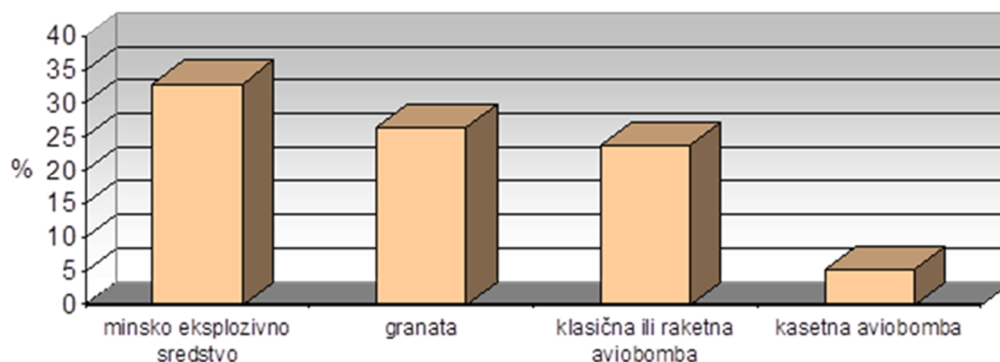
### Tip povrede i vrsta oružja

Uvidom u Grafik I vidimo da se u slučajevima ranjavanja sa streljačkim vatrenim oružjem najčešće radilo o projektilu streljačkog naoružanja a ređe o snajperskom metku. (3.9 do 7.9%)



GRAFIK I. Distribucija povreda po vrsti streljačkog vatrene oružja

Grafik II prikazuje da su kod eksplozivnih sredstava dominirala minska eksplozivna sredstva, granate ili klasične i raketne aviobombe, sa skoro jednakom verovatnoćom. (32.9 do 23.7%)



GRAFIK II. Distribucija povreda po vrsti eksplozivnog sredstva

U Tabeli 8 prikazani su podaci koji zajednički opisuju tip povrede glave i vrstu oružja kojom je povreda nanosena. Uočavamo da je prostrel projektilom vatrene oružja zabeležen kod ukupno 5 ispitanika što je 6,6% od ukupnog broja, dok su ustrel i tangencijalna povreda projektilom vatrene oružja imala po 2 (2,6%) ispitanika.

Tabela 8 - Distribucija ispitanika prema tipu povrede glave i vrsti oružja

Tip povrede glave	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Prostrel projektilom vatrenog oružja	2	4,2	3	10,7	5	6,6
Ustrel projektilom vatrenog oružja	1	2,1	1	3,6	2	2,6
Tangencijalna povreda projektilom vatrenog oružja	2	4,2	0	0	2	2,6
Eksplozivna povreda	43	89,6	24	85,7	67	88,2
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Statistička analiza ovako sistematizovanih podataka nije dala adekvatne rezultate pa je zbog toga urađena sublimacija povreda projektilom vatrenog oružja što je i prikazano u narednoj tabeli.

U grupi ispitanika ove studije povrede glave bile su najčešće posledica primene eksplozivnih sredstava u 67 slučajeva ili 88.2%, što predstavlja značajnu statističku verovatnoću koja se ne mora statistički dokazivati. Samo u 9 slučajeva (11.8%), povreda glave bila je uzrokovana dejstvom projektila streljačkog vatrenog oružja.

Urađena je statistička obrada povreda glave po dominantnoj vrsti oružja Fišerovim testom verovatnoće. Tabela 9 prikazuje ishod lečenja u zavisnosti od primenjenog oružja tako što su sve vrste povreda u zavisnosti od oružja kojim su nanese sistematizovane u dve grupe. Prvu grupu, koja je dominantna, predstavljaju eksplozivne povrede a u drugoj grupi su povrede nanese ostalim vrstama oružja.

Tabela 9 - Distribucija ispitanika sa povredom glave eksplozivnim sredstvom

Tip povrede glave	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Ostale povrede	5	10,4	4	14,3	9	11,8
Eksplozivna povreda	43	89,6	24	85,7	67	88,2
Ukupno	48	100	24	100	76	100

Ne postoji statistički značajna razlika između zadovoljavajućeg i nezadovoljavajućeg ishoda prema učestalosti tipa povređivanja glave po Fišerovom testu tačne verovatnoće ( $p=0,717$ ).

### Udružene povrede glave

Tabela 10 prikazuje udruženost povreda glave sa ostalim delovima tela u odnosu na ishod lečenja. Izolovanu povredu glave imalo je 28 (36,8%) ispitanika od kojih je zadovoljavajući ishod lečenja konstatovan kod 15 a nezadovoljavajući ishod lečenja kod 13 ispitanika.

Sledeću grupu po veličini predstavljaju ispitanici koji su imali povredu glave i ekstremiteta kojih je bilo ukupno 20 (26,3%) od čega je 16 imalo zadovoljavajući a 4 nezadovoljavajući ishod lečenja.

Tabela 10: Ishod lečenja u odnosu na udruženost povreda glave i ostalih delova tela

Udružene povrede	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Izolovana povreda glave	15	31,3	13	46,4	28	36,8
Povreda glave i oka	1	2,1	1	3,6	2	2,6
Povreda glave i uha	2	4,2	1	3,6	3	3,9
Povreda glave i lica	1	2,1	2	7,1	3	3,9
Povreda glave i ekstremiteta	16	33,3	4	14,3	20	26,3
Povreda glave, ekstremiteta i grudnog koša	6	12,5	5	17,9	11	14,5
Povreda glave, vrata i ekstremiteta	1	2,1	0	0	1	1,3
Povreda glave, oka i uha	1	2,1	0	0	1	1,3
Povreda glave i kičmenog stuba	2	4,2	0	0	2	2,6
Povreda glave i grudnog koša	1	2,1	2	7,1	3	3,9
Povreda glave, vrata, ekstremiteta i grudnog koša	1	2,1	0	0	1	1,3
Povreda glave, abdomena i grudnog koša	1	2,1	0	0	1	1,3
<b>Ukupno</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Ostale udružene povrede zastupljene su u manjem obimu te je u cilju istraživanja statističke značajnosti Tabela 10 modifikovana u Tabelu 11 u kojoj su sve povrede klasifikovane u tri grupe. U prvoj i drugoj grupi su prikazani podaci izolovanih povreda glave i udruženih povreda glave i ekstremiteta. Treću grupu podataka čine sabrane vrednosti svih ostalih udruženih povreda glave kojih ukupno ima 28 (36,8%) od kojih je sa zadovoljavajućim ishodom lečenja 17 a sa nezadovoljavajućim ishodom lečenja 11 ispitanika.

Tabela 11: Ishod lečenja u odnosu na sintetizovane podatke o udruženosti povreda glave i ostalih delova tela

Udružene povrede	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Izolovana povreda glave	15	31,3	13	46,4	28	36,8
Povreda glave i ekstremiteta	16	33,3	4	14,3	20	26,3
Udružene povrede	17	35,4	11	39,3	28	36,8
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Uočeno je da ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji ispitanika prema vrsti udruženih povreda (hi-kvadrat test=3,616; p=0,164).

### **Operisani pre prijema**

Manji broj povređenih u ispitivanoj grupi pre prijema na neurohirurško lečenje operisan je u drugoj ustanovi. U Tabeli 12 uočavamo da je prethodno operisanih u ispitivanoj grupi bilo ukupno 4 što čini 5,3% od ukupnog broja lečenih. Zadovoljavajući ishod lečenja zabeležen je kod 3 a nezadovoljavajući ishod lečenje kod 1 ispitanika.



Tabela 12: Ishod lečenja ispitanika koji su prethodno operisani u drugoj ustanovi

Operisani pre prijema	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Da	3	6,3	1	3,6	4	5,3
Ne	45	93,8	27	96,4	72	94,7
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Konstatujemo da ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji ispitanika prema prisustvu operativnog tretmana pre prijema prema Fišerovom testu tačne verovatnoće ( $p=1,000$ ).

### GCS na prijemu

Ispitivane su vrednosti Glazgovskog koma skora (GCS) na prijemu u odnosu na ishod lečenja grupa ispitanika sa zadovoljavajućim i nezadovoljavajućim ishodom lečenja. Rezultati ovog ispitivanja su prikazani u Tabeli 13.

Tabela 13: Ishod lečenja u odnosi na vrednosti GCS na prijemu

Oporavak	n	$\bar{x}$	sd	Med	Min	Max
zadovoljavajući	48	13,3	3,1	15	3	15
nezadovoljavajući	28	7,2	3,8	6	3	15

Uočeno je da postoji statistički značajna razlika u GCS na prijemu ( $U=142$ ,  $p<0.001$ ). Više vrednosti GCS su prisutne kod ispitanika koji su imali zadovoljavajući oporavak.

### Stratifikacija sistematizacijom vrednosti GCS na prijemu

Stratifikacijom podataka upotrebom standardne sistematizacije povreda glave primenom GCS kranocerebralne povrede ispitivane grupe su po ovom kriterijumu svrstane u tri grupe. U prvoj grupi sa vrednostima GCS manjim od 8 su teške kranocerebralne povrede. Druga grupa ispitanika sa vrednostima GCS od 9 do 12 predstavlja ispitanike sa srednje teškim kranocerebralnim povredama. Treća grupa su ispitanici koji su imali lakše kranocerebralne povrede i njihov GCS je bio vrednosti od 13 do 15. Najveći broj ispitanika, njih 43 (56,6%), pripada grupi lakših kranocerebralnih povreda dok približno trećina ispitanika (22 slučaja ili 28.9%) ima vrednost GCS 8 i manje.

Tabela 14: Stratifikacija vrednosti GCS na prijemu

Stratifikacija GCS	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
8 i manje	5	10,4	17	60,7	22	28,9
9-12	3	6,3	8	28,6	11	14,5
13-15	40	83,3	3	10,7	43	56,6
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Analizom podataka stratifikovanih primenom vrednosti GCS na prijemu, uočeno je da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika sa različitim stepenima povrede prema ishodu lečenja ( $U = 175,5$ ;  $p < 0,001$ ). Ispitanici sa lakšim povredama su učestaliji među onima koji su imali zadovoljavajući oporavak (83,3%), dok su ispitanici sa najtežim povredama dominantni u grupi ispitanika čije lečenje je imalo nezadovoljavajući ishod (60,7%), što je i logično.

### Disanje na prijemu

Statistički je analiziran i ishod lečenja kod ispitanika u zavisnosti od toga da li su na prijemu na neurohirurško lečenje imali sopstveno disanje ili ne i rezultati su prikazani u Tabeli 15.

Tabela 15: Ishod lečenja u odnosu na status disanja na prijemu

Disanje na prijemu	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Otežano ili odsutno	4	8,3	8	28,6	12	15,8
Normalno	44	91,7	20	71,4	64	84,2
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Kako je stanje disanja na prijemu značajan dijagnostički pokazatelj težine kranIOCerebralne povrede dobijeni su očekivani rezultati koji pokazuju da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika prema sposobnosti disanja na prijemu prema Fišerovom testu tačne verovatnoće ( $p = 0,02$ ). Učestalost ispitanika koji su na prijemu imali normalno disanje je statistički značajno veća među onima koji su kasnije imali zadovoljavajući oporavak (91,7%).

### Primenjena endotrahealna intubacija pre prijema

Ispitivana grupa je analizirana i na osnovu podatka o postojanju plasiranog endotrahealnog tubusa pre prijema na neurohirurško lečenje i rezultati su prikazani u Tabeli 16.

Tabeli 16: Ishod lečenja u slučajevima kada je prethodno primenjena endotrahealna intubacija

Intubacija	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Primljen intubiran	5	10,4	11	39,3	16	21,1
Primljen neintubiran	43	89,6	17	60,7	60	78,9
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Analizom podataka uočeno je da postoji statistički značajna razlika u distribuciji intubiranih i neintubiranih ispitanika prema ishodu lečenja (hi-kvadrat=7,216, p=0,007). Ispitanici koji su primljeni neintubirani su statistički značajno učestaliji među onima sa zadovoljavajućim ishodom lečenja (89,6%).

### Neurološki ispad na prijemu

Ispitanici su u cilju ispitivanja uticaja postojanja neurološkog ispada na prijemu na ishod lečenje, svrstani u dve grupe, onu u kojoj su povređeni sa verifikovanim neurološkim ispadom na prijemu i drugu grupu u kojoj su povređeni kod kojih nije evidentirano postojanje neurološkog ispada na prijemu. Raspodela verovatnoće pojave neurološkog ispada u celom uzorku pokazuje da većina ispitanika (68.4% ili ukupno 52) nije imala neurološki ispad na prijemu. Dobijeni rezultati prikazani su na Tabeli 17.

Tabeli 17: Ishod lečenja u zavisnosti od postojanja neurološkog ispada na prijemu

Neurološki ispad na prijemu	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Da	0	0	24	85,7	24	31,6
Ne	48	100	4	14,3	52	68,4
Ukupno	48	100	28	100	76	100

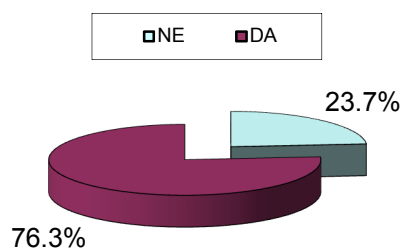
Analizom tabele uočeno je da postoji statistički značajna razlika u učestalosti neurološkog ispada na prijemu (hi-kvadrat=56,230,  $p<0,001$ ). Od ispitanika koji su imali zadovoljavajući oporavak niko nije imao neurološki ispad na prijemu, dok je od ispitanika koji su imali nezadovoljavajući oporavak neurološki ispad na prijemu imalo njih 85,7%.

### Primena kompjuterizovane tomografije (CT)

Tokom lečenja povređenih je u svim slučajevima postojanja indikacije za primenu CT dijagnostike ova neuromidžing metoda primenjena odmah nakon prijema. U cilju prikaza značaja rane primene CT dijagnostike kod ratnih kranio cerebralnih povreda analizirano je više parametara i ova analiza prikazuje sledeće rezultate.

#### a) Broj ispitanika kod kojih je urađena CT dijagnostika

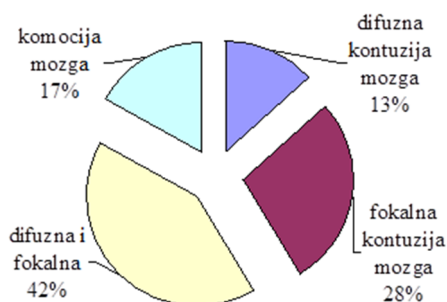
Dijagnostički postupak CT snimanja endokranijuma (Grafik III) sproveden je kod većine ispitanika (u 58 slučajeva ili 76.3%). Studentov t test ( $t_z=5.392$  veće od  $t_k=1.98$  za  $p<0.05$ ).



GRAFIK III. Broj urađenih CT snimaka endokranijuma u odnosu na ukupan broj ispitanika

#### b) Kontuzija mozga dijagnostikovana primenom CT endokranijuma i ishod lečenja

U slučajevima kontuzije i komocije mozga raspodela tipa kontuzije prikazana je na Grafiku IV. Primetno je najveća učestalost istovremenog prisustva difuzne i fokalne kontuzije mozga koje su zastupljene u 22 slučaja (41.5%), i fokalne kontuzija mozga 15 tj. 28,3%, što je signifikantno više u odnosu na difuznu kontuziju mozga ili u odnosu na komociju mozga. Studentov t test ( $t_z=2.462$  veće od  $t_k=1.98$  za  $p<0.05$ ).



GRAFIK IV. Raspodela vrste kontuzije ili komocija mozga uočena CT dijagnostikom

U cilju analize ishoda lečenja sve kontuzije mozga nastale nakon povređivanja svrstane su u jednu grupu dok su u drugu grupu svrstane komocije mozga. Primenom hi-kvadrat testa uočeno je da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika prema prisustvu kontuzije ili komocije mozga (hi-kvadrat=22,358,  $p < 0,001$ ). Ispitanici koji nisu imali kontuzije ili komocije mozga su učestaliji među ispitanicima koji su imali zadovoljavajući oporavak (45,8%), dok je nezadovoljavajući ishod lečenja učestaliji kod ispitanika sa kontuzijom mozga (92,8%), što je prikazano na Tabeli 18.

Tabela 18: Ishod lečenja u odnosu na kontuziju mozga dijagnostikovanu primenom CT

Kontuzija mozga	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Odsutna	22	45,8	1	3,6	23	30,3
Kontuzija mozga	18	37,5	26	92,8	44	57,9
Komocija mozga	8	16,7	1	3,6	9	11,8
Ukupno	48	100	28	100	76	100

**c) Prisustvo intrakranijalnog hematoma dijagnostikovano primenom CT endokranijuma i ishod lečenja**

Po vrsti hematoma sa najvećom verovatnoćom bio je zastupljen intracerebralni hematoma u 18,4% (14 slučajeva) a zatim lokalizacija dva ili više hematoma 13,1% (10 slučajeva). Ostale vrste hematoma, (epiduralni, subduralni), bile su prisutne sa znatno manjom verovatnoćom, što se može uočiti na Tabeli 19.

Tabela 19: Prisustvo intrakranijalnog hematoma dijagnostikovano primenom CT

Intrakranijalni hematom	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Nema hematoma	43	89,6	3	10,7	46	60,5
Intracerebralni hematom	3	6,3	11	39,3	14	18,4
Epiduralni hematom	1	2,1	0	0	1	1,3
Subduralni hematom	1	2,1	4	14,3	5	6,6
Intracerebralni i subduralni	0	0	6	21,4	6	7,9
Intracerebralni, subduralni i intraventrikularni	0	0	1	3,6	1	1,3
Intracerebralni i intraventrikularni	0	0	3	10,7	3	3,9
<b>Ukupno</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

*Dr Slaviša Matejić*

Analizom ishoda lečenja u odnosu na prisustvo i odsustvo hematoma u Tabeli 20, uočavamo da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika prema prisustvu intrakranijalnog hematoma (hi-kvadrat=42,799,  $p < 0,001$ ). Ispitanici koji nisu imali intrakranijalni hematom su učestaliji među ispitanicima koji su imali zadovoljavajući oporavak (89,6%), dok je nezadovoljavajući ishod lečenja učestaliji kod ispitanika sa hematomom (89,3%).

Tabela 20: Ishod lečenja u odnosu na prisustvo intrakranijalnog hematoma dijagnostikovanog primenom CT

Intrakranijalni hematom	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Da	5	10,4	25	89,3	30	39,5
Ne	43	89,6	3	10,7	46	60,5
Ukupno	48	100	28	100	76	100

**d) Intrakranijalno prisustvo stranog tela dijagnostikovano primenom CT endokranijuma i ishod lečenja**

U ispitivanoj grupi povređenih sa ratnim kranIOCerebralnim povredama bila je jednaka verovatnoća za intrakranijalno prisustvo stranog tela ili za odsustvo stranog tela (32 slučaj ili 42.1%). Ekstrakranijalno prisustvo stranog tela bilo je u znatno manjem broju slučajeva (12 ili 15.8%) što je prikazano na Tabeli 21.

Tabela 21: Uočeno prisustvo stranog tela primenom CT dijagnostike

Strano telo	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Nema	26	54,2	6	21,4	32	42,1
Ekstrakranijalno	11	22,9	1	3,6	12	15,8
Metavno subkortikalno	2	4,2	1	3,6	3	3,9
Metavno duboko intracerebralno	4	8,3	9	32,1	13	17,1
Metavno subkortikalno i duboko intracerebralno	0	0	2	7,1	2	2,6
Koštano kortikalno	4	4	3	10,7	7	9,2
Koštano kortikalno i subkortikalno	0	0	2	7,1	2	2,6
Metavno kortikalno, subkortikalno i duboko intracerebralno	0	0	3	10,7	3	3,9
Koštano kortikalno, subkortikalno i duboko intracerebralno	1	1	1	3,6	2	2,6
Ukupno	48	100	28	100	76	100



Analiziran je ishod lečenja sistematizacijom ispitanika u grupe kod kojih je CT dijagnostikom uočeno ili nije uočeno prisustvo stranog tela endokranijalno i to je prikazano na Tabeli 22.

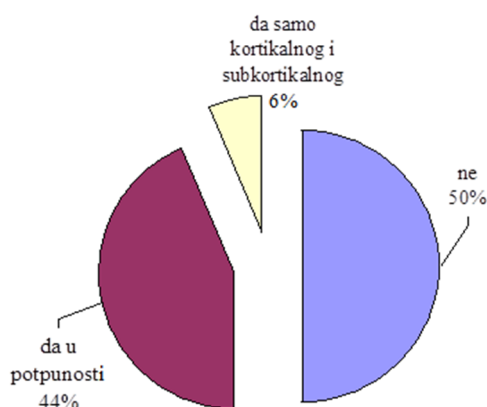
Tabela 22: Ishod lečenja u odnosu na prisustvo stranog tela dijagnostikovanog primenom CT

Strano telo	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Da	22	45,8	22	78,6	44	57,9
Ne	26	54,2	6	21,4	32	42,1
Ukupno	48	100	28	100	76	100

Analizom podataka konstatujemo da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika u odnosu na prisustvo stranog tela (hi-kvadrat=6,490, p=0,01). 78,6% ispitanika koji su imali strano telo imalo je nezadovoljavajući oporavak, dok je učestalost ispitanika koji nisu imali strano telo bila veća među ispitanicima koji su imali zadovoljavajući oporavak (54,2%).

### Ekstirpacija stranog tela

Na uzorku ispitanika iz ovog istraživanja ekstirpacija stranog tela nije urađena u 50% slučajeva a u potpunosti je urađena u 43.8%, što na usvojenom nivou pouzdanosti, ne predstavlja značajnu razliku. (Grafik V). Studentov t test (tz=0.363 manje od tk=1.98 za p<0.05).



1. GRAFIK V. Urađena ekstirpacija stranog tela

Na Tabeli 23 prikazana je distribucija odluka o ekstirpaciji stranog tela u zavisnosti od njegove intrakranijalne lokalizacije. U prethodnoj analizi već je utvrđeno da ne postoji razlika u verovatnoći odluke da se ekstirpacija izvede u potpunosti ili da se uopšte ne radi. Uočljivo je na Tabeli 23 da se ekstirpacija stranog tela najčešće ne izvodi kada je strano telo ekstrakranijalno (83.3%) i duboko intracerebralno (75.0%). Ekstirpaciji u potpunosti pristupa se najčešće pri kortikalnoj (100%) i subkortikalnoj (80.0%) lokalizaciji stranog tela.

Statističkim testiranjem se dokazuje da je prethodna konstatacija tačna jer se raspodele u nezavisnim grupama sa odlukama o ekstirpaciji ili ne, razlikuju u odnosu na lokalizaciju stranog tela. ( $p=0.047$ ,  $\chi^2=3.954$ ,  $DF=1$ ).

Tabela 23: Urađena ekstirpacija stranog tela u zavisnosti od lokacije

Strano telo lokacija	Urađena ekstirpacija stranog tela							
	Ne		Da u potpunosti		Da samo kortikalnog i subkortikalnog		Ukupno	
	ne	%	n	%	n	%	n	%
Ekstrakranijalno	5	83.3	1	16,7	0	0.0	6	100.0
Kortikalno	0	0.0	7	100.0	0	0.0	7	100.0
Subkortikalno	1	20.0	4	80.0	0	0.0	5	100.0
Duboko intracerebralno	15	75.0	3	15.0	2	10.0	20	100.0
Ukupno	21	55.3	15	39.5	2	5,3	38	100.0

Uvidom u Tabelu 24 uočavamo da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti zadovoljavajućeg ili nezadovoljavajućeg ishoda lečenja povređenih kojima je rađena ekstirpacija stranog tela ( $hi\text{-kvadrat}=0,004$ ,  $p=0,944$ ).

Tabela 24. Ishod lečenja u zavisnosti od ekstirpacije stranog tela

Ekstirpacija	Ishod lečenja					
	zadovoljavajući		nezadovoljavajući		Ukupno	
	n	%	n	%	n	%
Da	8	47,1	9	42,9	17	44,7
Ne	9	52,9	12	57,1	21	55,3
Ukupno	17	100	21	100	38	100

### Ishod lečenja po Glazgovskoj ishod skali (GOS)

Analiza po Glazgovskoj ishod skali u Tabeli 25 pokazuje da je u celokupnoj seriji smrtnost 17,1%, teško onesposobljenih je sedmero tj. 9,2 % povređenih, dok je srednje teško onesposobljenih 10,5 %, zadovoljavajući oporavak je rezultat lečenja kod 48 povređenih odnosno 63 %.

Tabela 25: Ishod lečenja po GOS

Ishod lečenja po GOS	Način povrede glave – proboj				Ukupno	
	nepenetrantne		penetrantne			
	n	%	n	%	n	%
smrtni ishod	1	3	12	32	<b>13</b>	17
trajno vegetativno stanje	-	-	-	-	-	-
teška onesposobljenost	1	3	6	16	<b>7</b>	9
srednje teška onesposobljenost	3	8	5	14	<b>8</b>	11
dobar oporavak	34	87	14	38	<b>48</b>	63
<b>Ukupno</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Dešavanja na terenu podrazumevala su obavezno postojanje slobodnih kapaciteta zbog čega su povređeni odmah nakon završetka osnovnog neurohirurškog lečenja prebacivani na odeljenje neurologije ili u bolnice gradova u kojima je prebivalište povređenih. Ova činjenica je ograničavala mogućnost kontinuiteta praćenja stanja povređenih i to je razlog zašto u studiji ne postoji podatak o kategoriji "trajno vegetativno stanje" koja je sastavni deo Glazgovske ishod skale (GOS).

---

## **DISKUSIJA**

Tema disertacije, korišćenjem podataka ispitivane serije, obrađuje uticaj dva segmenta procesa lečenja ratnih kranIOCerebralnih povreda na ishod lečenja. Prvi segment, čiji se uticaj ispituje, je dužina vremena proteklog od momenta povređivanja do momenta započinjanja neurohirurškog tretmana. Drugi segment je primena savremene neuroimidžing dijagnostike u procesu lečenja ratnih kranIOCerebralnih povreda. Statističkom obradom podataka ispitivane serije želeli smo da prikažemo uticaj brzine transporta povređenih i uticaj dostupnosti savremene dijagnostike u ratnim uslovima na ishod lečenja.

Nakon statističke obrade urađena je i uporedna analiza dobijenih rezultata korišćenjem dostupnih baza podataka, pre svega revijskih članaka koji obrađuju naučne radova o kranIOCerebralnim povredama vatrenim oružjem i kvalitativno evaluiraju literaturu o prognozi lečenja povređenih sa “penetrantnom povredom mozga”. Ovi članci su izabrani po principima kliničke epidemiologije opisanim kao “direktive metodologije” (Guideline's methodology section). Klinički faktori korišćeni za determinisanje prognoze su određeni kliničkim procenama, izvedenim merenjima dokazane pouzdanosti (npr. Glazgovska koma skala skor [GCS]). Studije koje testiraju pouzdanost ovih postupaka su urađene i uključuju sledeće:

1. Činjenične podatke (demografske, npr. godište, organizacijske npr: vreme transporta),
2. Epidemiologiju (uzrok i način povređivanja),
3. Kliničke procene (GCS skor, postojanje neurološkog ispada, neuroimidžing i identifikaciju intrakranijalnog hematoma i),
4. Ishod lečenja definisan Glazgovskom ishod skalom (GOS)

Demografski faktori kao što su rasa i pol su isključeni zato što u literaturi nedostaju.

Studije upoređuju kliničke procene sa dijagnostičkim testovima, posebno njihovu ulogu u predviđanju nezadovoljavajućeg ishoda. Da bi to bilo moguće prethodno je bilo neophodno odrediti da li dijagnostički test ima senzitivnost, specifičnost, i pozitivne ili negativne vrednosti procene.

U dijagnostičkim testovima senzitivnost i specifičnost su mera podesnosti testa. Međutim, u prognozi, najvažniji aspekt ovog modela su pozitivne i negativne vrednosti predviđanja.

Pozitivne vrednosti predviđanja predstavljaju broj povređenih koji su imali klinički znak ili prognostički indikator i koji su imali nezadovoljavajući ishod.

Pošto je prevalenca smrtnosti (primarna mera ishoda) kod penetrantnih povreda i inače preko 70% u mnogim serijama, kod procene pozitivne vrednosti predviđanja različitih prognostičkih indikatora, granična vrednost od 70% nije relevantna za ovu populaciju. Zato, umesto korišćenja visoko pozitivnih vrednosti predviđanja kao standard od kliničke važnosti, korišćena je proporcija šanse (za preživljavanje).

Proporcija šanse je procena relativnog rizika za zainteresovani ishod ako je ispitivani faktor prisutan ili naprotiv ako ga nema (ako je odsutan). Podaci iz svakog teksta su korišćeni za određivanje proporcije šanse za svaki prognostički indikator.

Naša studija ispituje uticaj brzine transporta povređenih i uticaj dostupnosti savremene dijagnostike u ratnim uslovima na ishod lečenja, koristeći set podataka koji se primenjuje u najjačim studijama. U skladu sa ovim svi ispitanici analizirani ovom studijom su:

- a) Pregledani u jednobraznom vremenu u toku bolesti
- b) Praćeni prospektivno tokom hospitalizacije
- c) Ishod je izmeren definitivno i pouzdano (npr. smrt).
- d) Predstavljaju kontinuiranu ili definisanu kohortu od 76 ispitanika iz jedne tekuće, prospektivno sakupljene datoteke
- e) Pregledani i za irelevantne prognostičke variable, kao što su osnovne bolesti ili godine (korišćena je i multivarijantna analiza).

Prognostičke studije su opservacione u prirodi i nikada ne mogu biti randomizirana kontrolisana ispitivanja, koji su sredina za komparaciju tretmana. Međutim, urađena je komparacija sa rezultatima dostupnim u Medlajn (Medline) bazi podataka, koji su definisali grupe za dostizanje zaključaka o prognozi (Klase I, II, i III) kao i za terapijsku efektivnost koristeći sledeće definicije:

- a) Klasa I – članci sa svim gore pomenutim karakteristikama
- b) Klasa II – članci imaju četiri od pet karakteristika (uključujući prospektivno sakupljanje podataka)

c) Klasa III – članci sa tri ili manje od gore pomenutih karakteristika.

Koristeći ovu klasifikacionu šemu, svi objavljeni tekstovi su evaluirani i izlistani u evidencionim tabelama u svakoj sekciji direktive (Guideline section). Treba napomenuti da su opservacione studije, kao što su serije slučajeva koje mogu biti Klase I po gore pomenutim kriterijumima, klasifikovane u Klasu III ukoliko su korišćene kao članak o terapijskoj efikasnosti. Ove naznake su pomenute da indikuju naučnu strogost i ovako se jačaju dokazi. Ipak, suprotno od terapijske efektivnosti, članci o prognozi nisu mogli biti premešteni iz klasifikacije u preporuku zato što se preporuka tiče tretmana, ne prognoze. U sekciji za direktive (Guideline sections) koje koriste prognostičke studije za procenu autori zauzimaju zaključak radije nego da daju preporuke.

Našu seriju ispitanika smo svrstali u grupu ratnih kranIOCerebralnih povreda tako da smo imali problema u uporednoj analizi podataka zbog toga što ratne serije uglavnom ne obrađuju set podataka koji je definisan temom disertacije. Najveće serije ratnih kranIOCerebralnih povreda obrađuju grupe ispitanika koji su tretirani u drugačijim uslovima posebno imajući u vidu dijagnostičke mogućnosti. Zbog teškoća u upoređivanju vrednosti a uvidom u postojeću literaturu konstatujemo da je tretman naše grupe ispitanika u stvari kombinacija ratnih i mirnodopskih kranIOCerebralnih povreda zbog toga što ima neke osnovne karakteristike mirnodopskih povreda koje su opisane u literaturi kao što su: transport na relativno maloj distanci u kontrolisanim uslovima i tretman u bolnici koja ispunjava moderne dijagnostičke i terapijske uslove. Bez obzira na ovu činjenicu uporedna analiza dobijenih rezultata u našoj studiji urađena je u odnosu na ratne serije ispitanika jer je analizom dostupne literature u Medlajn bazi podataka konstatovano da je većina članaka, vezana za civilne kranIOCerebralne povrede, svrstana u Klasu III.

U Medlajn bazi podataka pronašli smo više od 20 revijalnih članaka ovog tipa ali ćemo u radu obraditi samo one koji su relevantni sa aspekta rezultata našeg rada.

---

### **Demografski faktori: godište**

Revijalni članak koji analizira Medlajn bazu podataka, pripada Klasi III podataka. U svom zaključku ovaj članak konstatuje da je broj godina u korelaciji sa mortalitetom nakon penetrantnih povreda mozga vatrenim oružjem. Dalje se konstatuje da je godište povređenog takođe veoma važan prognostički faktor u prognozi nepenetrantnih povreda mozga. Četiri opisane serije, od kojih tri isključuju slučajeve koji su preminuli na prijemu, opisuju starosnu distribuciju koristeći dekade kao faktor sistematizacije podataka. Interesantno je napomenuti da serije koje obrađuju ispitanike primljene u bolnici uglavnom isključuju povređene starije od 60 godina. Klark i autori opisuju 76 ispitanika sa civilnim kranIOCerebralnim povredama vatrenim oružjem od kojih je samo 6 ispitanika bilo starije od 65 godina. Subadi i autori referiše da je u grupi od 59 ispitanika sa penetrantnim kranIOCerebralnim povredama samo tri bilo starije od 60 godina. Većina povređenih ispitanika koji su obrađeni u ovim serijama imaju između 20 i 29 godina, dok samo 15 povređenih, od ukupno 236 koliko je obrađeno u svim serijama, ima preko 50 godina.

Od ukupno 43 civilne studije koje obrađuju ishod lečenja kod penetrantnih kranIOCerebralnih povreda samo 5 prikazuju korelaciju između starosti povređenog i ishoda lečenja. Analiza uticaja starosne dobi na ishod lečenja u ratnim uslovima je nepraktična jer su povrede uopšte, kao i kranIOCerebralne povrede vatrenim oružjem, uglavnom među mlađom populacijom. Iako ove studije pokazuju da je starosno doba povređenog jedan od važnih prognostičkih pokazatelja kod nepenetrantnih kranIOCerebralnih povreda, signifikantnost ovog prognostičkog faktora nije dovoljno razjašnjena kod penetrantnih kranIOCerebralnih povreda. U civilnim serijama, srednja vrednost godina povređenih kreće se između druge i treće decenije života a povređeni starosti preko 50 godina čine malu grupu obrađenih slučajeva.

U našoj seriji distribucija ispitanika po starosnom grupama, bez obzira na pol, najveća je u intervalu starosne dobi od 26-30 i 21-25 godina i uklapa se u srednju vrednost godina koja je referisana u svetskim serijama.

Prosečna starost ispitanika u našoj seriji kranIOCerebralnih povreda vatrenim oružjem iznosila je  $27,5 \pm 7,9$  godina. Najmlađi ispitanik imao je 2 a najstariji 59 godinu.

Statističkom analizom podata uočeno je da ne postoji statistički značajna razlika u ishodu lečenja u odnosu na starost ispitivanih grupa ( $t=0.752$ ;  $p=0.454$ ) u odnosu na ishod lečenje.

*Dr Slaviša Matejić*

---

Ovakav rezultata statističke analize se mogao očekivati jer pregled podataka o starosnom dobu ispitivane grupe pokazuje da oni po svojim karakteristikama pripadaju strukturi koja je opisana u studijama ratnih kranIOCerebralnih povreda u kojima je starosna dob povređenih ujednačena i kreće se uglavnom u okvirima druge i treće decenije starosti. Imajući ovo u vidu konstatujemo da je i naša studija pokazala da je analiza uticaja starosne dobi na ishod lečenja u ratnim uslovima nepraktična jer su kranIOCerebralne povrede vatrenim oružjem uglavnom među mlađom populacijom.



---

## **Vreme od povređivanja do prijema**

Tokom borbenih dejstava koja su se 1999. godine odvijala na prostoru Kosova i Metohije organizacija zbrinjavanja povređenih bila je u nadležnosti kako vojnog tako i civilnog dela zdravstvenog sistema i oni su funkcionisali integrisano. Podaci o načinu organizovanja vojne službe sanitetskog zbrinjavanja opisuju klasičan način funkcionisanja organizovanog vojnog saniteta u konfliktima ovog tipa tj. u uslovima nepostojanja linije fronta. Služba sanitetskog zbrinjavanja Vojske Srbije bila je sastavni deo definisanih nivoa vojnih jedinica i organizovana u skladu sa doktrinom zbrinjavanja povređenih i obolelih u ratnim uslovima. Sve vreme konflikta, sanitetska služba Vojske Srbije na prostoru Kosova i Metohije, nije imala u svom sastavu neurohiruršku ekipu, tako da je povređene i obolele kojima je bilo neophodno neurohirurško zbrinjavanje transportovala u KBC Priština. Zbog stalnog prliva novih ranjenika i potrebe za slobodnim bolesničkim krevetima posebno u Jedinici Intenzivne terapije povređeni su nakon neurohirurškog zbrinjavanja i postoperativne stabilizacije prebacivani u neurohirurške centre u Centralnoj Srbiji. Transport neurohirurških bolesnika organizovan je pojedinačno kolima HMP ili planski i organizovano jedanput nedeljno sanitetskim autobusima.

Civilni deo zdravstvenog sistema, kome u periodu konflikta pripada i KBC Priština, zadržava sistem funkcionisanja i organizaciju koja je postojala i pre konflikta. KBC Priština nastavlja da bude referalni nivo za regionalne bolnice u Prizrenu, Peći, Đakovici i Kosovskoj Mitrovici, a u ređim slučajevima za bolnicu Gnjilane. Iz bolnice u Gnjilanu su, zbog geografske blizine, povređeni kojima je bio potreban viši nivo lečenja prebacivani u bolnice južne Srbije. Sve vreme konflikta funkcionišu i domovi zdravlja. U tom periodu naravno najaktivniji deo doma zdravlja postaja služba Hitne medicinske pomoći koja obavlja najveći deo poslova zbrinjavanja i transporta povređenih i obolelih.

Hirurška klinika KBC Priština je, kako pre tako i za vreme konflikta, zdravstvena ustanova tercijarnog nivoa zdravstvenog sistema Srbije. Ustanova obavlja prijem povređenih i obolelih sa nižih referalnih nivoa ali u velikom broju slučajeva i direktno sa terena odnosno sa mesta povređivanja. U najvećem broju slučajeva, direktnog prijema sa mesta povređivanja, uočeno je da je povređenima ukazana prva pomoć ili hitna medicinska pomoć adekvatna uslovima na terenu. Određeni broj prijema povređenih i obolelih u KBC Priština predstavljao je i transfer sa nižih referalnih nivoa pri čemu su povređeni i oboleli prvo primani u regionalnu

zdravstvenu ustanovu u kojoj je urađena primarna hirurška obrada a nakon toga su prebačeni u KBC Priština. Imajući u vidu da je u celokupnoj seriji ispitanika koji su primljeni na neurohirurško zbrinjavanje bilo samo četiri takva slučaja, može se reći da je primarna hirurška obrada pre prijema bila redak događaj i nije značajno uticala na dužinu vremena od povrede do prijema.

Transport neurohirurških bolesnika sa mesta povređivanja do regionalne zdravstvene ustanove, a često i od regionalne do referalne zdravstvene ustanove (KBC Priština) nije bio adekvatan zbog nedostatka adekvatne opreme u toku transporta, pre svega adekvatnog monitoringa KVS i respiratornog sistema (EKG monitori, pulsna oksimetrija, kapnografija), kao i nedostatka opreme za mehaničku ventilaciju intubiranih bolesnika (portabilni respiratori, boce za kiseonik, aspiratori). Ručna ventilacija pomoću samoširećih AMBU balona je bio najčešći oblik mehaničke ventilacije intubiranih bolesnika bez mogućnosti kontinuiranog praćenja oksigenacije i ventilacije. Pratlju bolesnika u transportu su najčešće izvodili anestetičari - srednje medicinsko osoblje jer su anesteziolozi i lekari obučeni za ovakava oblik transporta teških bolesnika bili prepoterećeni radom u bolnicama i operacionim salama.

Na odeljenju neurohirurgije Kliničko Bolničkog Centra u Prištini u lečenju kranIOCerebralnih povreda vatrenim oružjem korišćene su najsavremenije dijagnostičke procedure i principi operativnog i neoperativnog zbrinjavanja u saradnji sa ostalim specijalnostima a pre svega službom za anesteziju i reanimaciju.

Za prijem teško povređenih korišćeni su kapaciteti Jedinice intenzivne terapije (JIT), dok su srednje teški i lakše povređeni primani na Odeljenje neurohirurgije.

Od savremenih dijagnostičkih procedura koje su korišćene u procesu lečenja, a pre svega u diferencijaciji da li će povređeni i kako biti operisan, treba istaći savremene uređaje za kompjuterizovanu tomografiju na odeljenju neurologije i u dijagnostičkom centru kojima su 24 sata rukovali visokospecijalizovani lekari i tehničari. Zatim, centralnu laboratorijsku službu koja je radila 24 časa i bila u stalnoj koordinaciji sa službom transfuzije.

Odeljenje neurohirurgije raspolagalo je jednom operacionom salom i jednom salom za male hirurške intervencije.

Uporednom analizom dostupnih podataka uočavamo velike razlike u prosečnom vremenu do

prijema kako u civilnim tako i u armijskim serijama. Poređenje radimo sa armijskim serijama koje su primerenije uslovima naše studije.

Istorijski gledano vreme od povređivanja do definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja kranIOCerebralnih povreda znatno se pomenilo. U Drugom Svetskom Ratu iznosilo je od 30 sati do 8 dana dok je u Korejsko-Vijetnamskom ratu period transporta povređenog na definitivno neurohirurško zbrinjavanje bio značajno kraći i iznosio je u proseku 2 sata.

Povređeni sa razuđenog područja ratišta bivše Jugoslavije transportovani su na Vojno Medicinsku Akademiju (VMA) u Beogradu manje više sa linije borbenih dejstava. Pošto je VMA bio relativno daleko od zone konflikta, a i zbog drugih pre svega tehničkih razloga uslovljenih uslovima građanskog rata, prosečno vreme evakuacije povređenih na VMA bilo je 12 sati. To je signifikantno duže vreme u poređenju sa vremenom evakuacije koje je zabeleženo tokom Vijetnamskog, Korejskog i Libanskog rata. Bez obzira na produženo vreme evakuacije **nije referisana signifikantna razlika u mortalitetu i komplikacijama neurohirurški zbrinutih na VMA u odnosu na podatke o kranIOCerebralnim povredama iz Vietnamskog, Korejskog i Libanskog rata.** Napominje se da iznošenje ovih rezultata nikako ne treba biti shvaćeno kao nipodaštavanje važnosti razvoja strategije brze evakuacije povređenih sa kranIOCerebralnom povredom u ustanovu u kojoj će biti sprovedeno definitivno neurohirurško zbrinjavanje. Čak se napominje da bi brza evakuacije trebala da bude osnovni princip dobrog tretmana povređenih u ratu. Svi povređeni primljeni na VMA evakuisani su nakon trijaže, uključujući i najteže, neizlečive slučajeve, čije je umiranje u bolnici značajno povećalo intrahospitalni mortalitet ratnih kranIOCerebralnih povreda koje su zbrinute na VMA. Možda je ovo razlog zašto Hammon nije uzimao u obzir ove najteže slučajeve kada je izračunavao intrahospitalni mortalitet ratnih kranIOCerebralnih povreda. Nažalost, zbog jako dugog vremena evakuacije povređenih na VMA, nekoliko teško povređenih je preminulo u lokalnim bolnicama dok su čekali na transport. Ova činjenica je verovatno neposredno uticala na smanjenje intrahospitalnog mortaliteta kod 162 ispitanika sa ratnim kranIOCerebralnim povredama koji su u period od 10 septembra 1991 do 31 decembra 1992 lečeni na VMA

Srednje vreme do prijema u Iransko-Iračkom ratu iznosilo je 49 sati i bilo je u opsegu od 7 do 450 sati.

Brandvold i koautori opisuju srednje evakuaciono vreme u ratnim okolnostima od 2.3 sata. Kod civilnih povreda, prosečno vreme dolaska nakon povrede je manje od 30 do 45 minuta.

Podaci vojske SAD o zbrinjavanju neurohirurške traume u aktuelnom sukobu u Iraku, govore da je prosečno vreme do prijema na tercijarni nivo medicinskog zbrinjavanja 18 sati. Međutim ovi podaci nam ne mogu da posluže za upoređivanje jer za zbrinjavanje neurohirurške traume medicinska služba armije SAD koristi Regionalni medicinski centar Landštul (Landstuhl Regional Medical Center), koji je u sastavu Vazduhoplovne baze Ramštajn (Ramstein Air Force Base) i nalazi se u jugozapadnoj Nemačkoj, veoma daleko od zone borbenih dejstava.

U našoj seriji ispitanika srednja vrednost vremena od povređivanja do prijema na Hiruršku kliniku KBC Priština iznosilo je 9 sati. Najkraće vreme proteklo od povređivanja do prijema iznosilo je 1 sat, a najduže 336 sati. Ovaj podatak ukazuje na činjenicu da naša serija pokazuje iste karakteristike kao i druge objavljene ratne i civilne serije u kojima uočavamo velike razlike u prosečnom vremenu od povređivanja do prijema na definitivno neurohirurško zbrinjavanje.

U statističkoj analizi uradili smo i sistematizaciju po vremenskim intervalima proteklim od povređivanja do prijema na neurohirurško zbrinjavanje u KBC Priština. Ispitujući ishod lečenja kod ovako sistematizovanih grupa ispitanika izračunavajući procentualni odnos broja sa zadovoljavajućim u nezadovoljavajućim ishodom u odnosu na ukupan broj ispitanika sa tim ishodom uočavamo sledeće: U grupi ispitanika koji su primljeni u intervalu do 6 sati procentualni odnos ispitanika sa zadovoljavajućim i nezadovoljavajućim ishodom je skoro izjednačen. (47,9% i 42,9%). Kod ispitanika primljenih u vremenskom intervalu od 6 do 12 sati od povređivanja procenat ispitanika sa zadovoljavajućim ishodom skoro duplo je manji od procenta ispitanika sa nezadovoljavajućim ishodom (8,3% i 17,9%). U slučajevima ispitanika koji su primljeni u vremenskom intervalu od 12 do 18 sati procenat ispitanika sa zadovoljavajućim ishodom manji je više od tri puta u odnosu na procenat onih sa nezadovoljavajućim ishodom (4,2% i 14,3%). Bez obzira na očekivanja da se trend povećanja ispitanika sa nezadovoljavajućim ishodom nastavi sa povećanjem vremena proteklog od povređivanja do prijema, primećujemo da se to ne dešava. Uočavamo da kod ispitanika čije je lečenje započeto u intervalu od 18 do 24 sata nakon povređivanja zadovoljavajući ishod lečenja ima 33,3% a nezadovoljavajući 17,9% slučajeva. U poslednjoj klasifikacionoj grupi koju čini 5 ispitanika kod kojih je od vremena povređivanja do vremena prijema na lečenje prošlo više od 24 sata zabeležena je skoro identična vrednost procenta zadovoljavajućeg i nezadovoljavajućeg ishoda lečenja (6,3% i 7,1%).

Primećeno je takođe da je skoro polovina ispitanika, odnosno njih 35, što čini 46% od ukupnog broja ispitanika, primljeno unutar 6 sati od povređivanja, a da je u periodu do 24 sata od momenta povređivanja na lečenje primljen 71 povređeni, što čini veliku većinu odnosno 93,3% od ukupnog broja ispitanika.

S obzirom da ovom sistematizacijom podataka, korišćenjem parametra vremenskog intervala, nije bilo moguće pokazati trend uvećanja procenta nezadovoljavajućeg ishoda lečenja, urađen je i Mann-Whitney test koji je pokazao da u analiziranoj grupi ispitanika ne postoji statistička značajnost razlike u vremenu koje je proteklo od povređivanja do prijema u odnosu na ishod lečenja.

Kako smo pokazali da vreme proteklo od prijema nema uticaja na ishod lečenje mišljenja smo da je potrebno diskutovati eventualne razloge ovakvog ishoda statističke analize: Interval vremena proteklog od momenta povređivanja do prijema na neurohirurško lečenje je u ispitivanoj seriji za veliki broj slučajeva u granicama jednog vremenskog intervala i dovoljno kratko tako da to može biti uzrok ovakvog ishoda statističke analize.

Pregledom dosadašnje literature nismo naišli na materijal koji se bavi ispitivanjem uticaja vremena povređivanja na ishod lečenja kranIOCerebralnih povreda. Međutim naišli smo na iznošenje stavova koji insistiraju na promeni doktrine u zbrinjavanju ratnih kranIOCerebralnih povreda u kojima se predlaže maksimalno moguće skraćivanje vremena od povređivanja do definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja. Ovaj predlog u osnovi ne podrazumeva razvoj savremenijih sredstava transporta nego pre svega približavanje mesta definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja liniji ratnih dejstava.

---

## **Epidemiologija - tip povrede i vrsta oružja**

U ratnim povredama, šrapneli/granate i ruševine su predominantne u odnosu na povrede projektilom. U seriji koju objavljuje Aarabi, 86% povreda je izazvano delovima granate. Serija koju objavljuje Brandvold i koautori referiše 82% viši mortalitet nakon povreda oružjem nego kod ispitanika sa povredom šrapnelom.

Aarabi takođe referiše da nema statistički značajne razlike u ishodu povrede vatrenim oružjem u odnosu na povređivanje šrapnelom. Brandvold i koautori, međutim, referišu statistički značajan rast mortaliteta među ispitanicima povređenim projektilom oružja. Ovi raznoliki (divergentni) rezultati se mogu objasniti i izborom ispitanika. U seriji koju objavljuje Aarabi, srednje vreme do prijema je bilo 49 sati. Sledstveno tome, ispitanici sa težim povredama su možda isključeni iz serije jer su umrli pre prijema.

U ratnim okolnostima, povrede nastaju najčešće od fragmenata granate i gelera, a povrede streljačkim naoružanjem povezane su sa nezadovoljavajućim ishodom.

Među ispitanicima neke serije povrede glave bile su najčešće posledica primene eksplozivnih sredstava i to u 67 slučajeva ili 88.2%, samo u 9 slučajeva (11.8%), povreda glave bila je uzrokovana dejstvom projektila streljačkog vatrenog oružja. Dobijeni statistički rezultat u potpunosti se uklapa u rezultate svetskih serija ratnih povreda.

Daljim razmatranjem naših statističkih rezultata dobijenih iz detaljnog opisa vrste oružja, iz prethodno definisanih osnovnih vrsta, vidi se da su kod eksplozivnih sredstava dominirala minska eksplozivna sredstva, granate ili klasične i raketne aviobombe, sa skoro jednakom verovatnoćom (32.9 do 23.7% ). U slučajevima ranjavanja streljačkim naoružanjem najčešće se radilo o projektilu streljačkog naoružanja a ređe o snajperskom metku (3.9 do 7.9%).

Podaci naše serije ispitanika grupisani tako da zajednički opisuju tip povrede glave i vrstu oružja kojom je povreda nanesena pokazuju da je prostrel projektilom vatrenog oružja zabeležen kod ukupno 5 ispitanika što je 6,6% od ukupnog broja, dok su ustrel i tangencijalna povreda projektilom vatrenog oružja imala po 2 (2,6%) ispitanika.

Statistička analiza ovako sistematizovanih podataka nije dala adekvatne rezultate pa je zbog toga urađena statistička obrada povreda glave po dominantnoj vrsti oružja Fišerovim testom

*Dr Slaviša Matejić*

---

verovatnoće tako što su sve vrste povreda sistematizovane u dve grupe u zavisnosti od oružja kojim su nanesene. Prvu grupu, koja je dominantna, predstavljaju eksplozivne povrede a u drugoj grupi su povrede nanesene ostalim vrstama oružja. Uočeno je da ne postoji statistički značajna razlika između zadovoljavajućeg i nezadovoljavajućeg ishoda prema učestalosti tipa povređivanja glave po Fišerovom testu tačne verovatnoće ( $p=0,717$ ).

---

### **Neurološka ispitivanja: nivo svesti i Glazgovski Koma Skala Skor (GCS)**

Tisdejlja i Dženeta (Teasdale and Jennett) su 1974 godine predstavili GCS skoring sistem za procenu stanja svesti i od tada ovaj sistem postaje široko prihvaćen kao objektivno merenje nivoa svesti. Pre objavljivanja ovog skoring sistema gradacije nivoa svesti većina autora je razlikovala četiri gradacije svesti: budnost, pospanost, namernu reakciju na bol (purposeful reaction to pain), i duboku komu.

Vojne kao i civilne serije koje referišu o GCS skoru i ishodu kod penetrantnih povreda prikazuju jaku korelaciju između GCS skora i ishoda. U obe serije, Iranskoj i Izraelskoj, pozitivna vrednost predviđanja od 61% je kalkulisana među ispitanicima sa GCS skorom  $\leq 8$ . Među ispitanicima sa GCS skorom od 13 do 15, pozitivna vrednost predviđanja za preživljavanje je kalkulisana kao 97% i 94%. Rezultati studije referisane od Arabi trebaju se interpretirati obazrivo zato što uzimaju u obzir selektiranu seriju ispitanika sa srednjim vremenom prijema od 49 sati nakon povrede (opseg, 7-450 sati), koji je različiti od većine civilnih serija.

U vojnim serijama, mali broj ispitanika ima nizak GCS skor, a veći broj ima GCS skor od 13 do 15. Kako god, i u civilnim i u ratnim penetrantnim povredama, nivo svesti procenjen GCS skorom je najjači indikator ishoda lečenja i može se zaključiti da je kod civilnih ispitanika nizak GCS povezan sa višim mortalitetom i nepovoljnim ishodom (Klasa I). U ratnim povredama, manji broj ispitanika ima nizak GCS skor. Jaka korelacija takođe postoji između niskog GCS skora i nepovoljnog ishoda u ratnim serijama (Klasa III).

U našoj seriji ispitanika ispitivane su vrednosti Glazgovskog koma skora (GCS) na prijemu u odnosu na ishod lečenja grupa ispitanika sa zadovoljavajućim i nezadovoljavajućim ishodom lečenja. Uočena je statistički značajna razlika u GCS na prijemu, više vrednosti GCS su prisutne kod ispitanika koji su imali zadovoljavajući oporavak.

Nakon toga je urađena stratifikacija podataka upotrebom standardne sistematizacije povreda glave primenom GCS kao kriterijuma. Kranocerebralne povrede ispitivane grupe su po ovom kriterijumu svrstane u tri grupe. Najveći broj ispitanika, njih 43 (56,6%), pripada grupi lakših kranocerebralnih povreda dok približno trećina ispitanika (22 slučaja ili 28,9%) ima vrednost Analizom podataka stratifikovanih primenom vrednosti GCS na prijemu, uočeno je da postoji statistički značajna, ispitanici sa lakšim povredama su učestaliji među onima koji su imali



*Dr Slaviša Matejić*

---

zadovoljavajući oporavak (83,3%), dok su ispitanici sa najtežim povredama dominantni u grupi ispitanici čije lečenje je imalo nezadovoljavajući ishod (60,7%), što je i logično.

---

## **Neuroimidžing u zbrinjavanju penetrantnih povreda mozga**

Pregledom Medlajn (Medline) baze podataka, uz korušćenje ključnih reči “rana”, “vatreno oružje”, “povreda mozga” ili “povreda glave” i limitiran na ljudske subjekte i engleski jezik identifikovano je 382 članka, od kojih je 88 odbačeno zbog irelevantnih naslova. Dodatni broj članaka (33) je nađen pregledom članaka o penetrantnim kranIOCerebralnim povredama. Ovaj primarni process selekcije je dakle identifikovao 327 tekstova za pregled. Od ovog broja je 65 tekstova izbačeno zbog ograničenja (npr. pedijatrijska populacija, tekstovi koji nisu na engleskom, opis slučajeva, irelevantnost za temu, atipični način povređivanja, serije manje od 10 subjekata).

Komparativni pregled različitih neuroimidžing metoda primenjenih kod povređenih sa penetrantnim povredama se dramatično promenio nakon početka primene CT-a glave. CT snimanje, zbog njegove široke zastupljenosti, postaje osnovna procedura za procenu penetrantne povede. Snimak CT-a omogućava poboljšanu identifikaciju utisnutih kostiju i delova projektila, kategorizaciju trajektorije projektila, procenu obima povrede mozga, detekciju intrakranijalnih hematoma i mass efekta. Angiografija se koristi u manjem broju slučajeva kada se sumnja na vaskularnu povredu.

U tekstovima ne postoje klase I i II podataka koji daju preporuke za korišćenje radiografskih procedura u proceni akutnih penetrantnih povreda. Klasa III podataka koji su dostupni opisuju neadekvatnost raspoloživih dijagnostičkih neuroimidžing procedura. Nema studija koje direktno upoređuju radiografske modalitete i njihov uticaj na rezultate penetrantnih povreda.

Literatura ukazuje na mnogostruke prednosti CT snimanja lobanje, nad nativnom radiografijom, uključujući povećanje mogućnosti identifikacije utisnutih kostiju i delova projektila, poboljšanje kategorizaciju trajektorije projektila, bolju procenu obima povrede mozga i detekciju intrakranijalnih hematoma. Zajedno sa standardnim aksijalnim preseccima snimaka kostiju i mekih tkiva, koronarni presecci (snimci) mogu biti od pomoći za dijagnostikovanje povreda baze lobanje ili visokih delova konveksiteta.

Postoperativno, CT snimanje je bilo od pomoći u dijagnostici razvoja intrakranijalnih hematoma, postojanja ostataka fragmenata i proceni nivoa moždanog edema. Nativna radiografija lobanje, posebno kada nema mogućnosti za CT snimanje, može biti od pomoći u

sagledavanju trajektorije projektila, prisustva većih stranih tela i intrakranijalnog vazduha. Određivati trajektoriju projektila, samo nativnom radiografijom, može ponekad biti iluzorno ukoliko postoji intrakranijalni rikošet ili se desi fragmentacija.

Angiografija se preporučuje za povređene sa penetrantnom povredom kod kojih postoji sumnja na veću vaskularnu povredu. Aarabi je našao da su povrede sa facio-orbitopterigonulnim ulazom projektila, povezane sa nastankom intrakranijalnog hematoma, ili ako trajektorija preseca duralni prostor postoji 4 do 10 puta veći rizik od nastanka aneurizme. Ovaj rizik, iako povećan, je mali i ima incidencu od 0.08% na seriji od 964 ratnih povreda. Ostali primeri povećanog rizika od vaskularnih povreda uključuju slučajeve u kojima trajektorija strelnog kanala prolazi kroz Silvijevu fisuru, supraklinoidni nastavak, kavernozi sinus, ili velike venske sinuse. Kod pojave značajne i neobjašnjive subarahnoidalne hemoragije ili odloženog (kasnog) hematoma treba postaviti sumnju na vaskularnu povredu i uraditi angiografiju.

Primena MRI se generalno ne preporučuje za upotrebu u akutnom zbrinjavanju penetrantnih povreda. Opasnost od zaostalih feromagnetnih fragmenata je ispitivana u studiji Olivera i Kabala, Smith et al., i Teitelbaum et al. Pored toga što izazivaju artefakte i iskrivljenje slike, feromagnetni projektili mogu takođe rotirati usled dejstva magnetne sile. Pa ipak, literatura nije opisala nijedan slučaj nastanka dodatnih povreda izazvanih MRI. U pojedinim slučajevima, kada nema opasnosti od prisustva metalnih fragmenta, MRI može biti od koristi. Na primer, u slučajevima kada je drvo koje je prodrlo u lobanju loše vizuelizirano CT-om, MRI može bolje prikazati strano telo i okolno oštećenje tkiva. Uloga ostalih dijagnostičkih procedura, kao što su: intraoperativni ultrazvuk, magnetna rezonantna angiografija, stereotaksične dijagnostičke tehnike, PET, i SPECT u akutnom tretmanu penetrantnih povreda nisu još definisani.

Kompjuterizovana tomografija (CT) je u našoj seriji primenjivana kao dominantna radiološka dijagnostička procedura i statističkom obradom smo utvrdili da je CT endokranijuma sproveden kod većine ispitanika (u 58 slučajeva ili 76.3%).

Primenom ove dijagnostičke procedure koja poseduje visoku preciznost diferencijacije oštećenja moždanog tkiva u smislu nastanka kontuzije mozga, intrakranijalnog krvarenja ili postojanja stranog tela intrakranijalno, bilo je moguće statistički sistematizovati ove patološke

supstrate.

U našoj seriji kontuzija ili komocija mozga konstatovana je u 53 slučaja (69.7%), od svih ispitanika u ispitivanom uzorku. Takođe je bilo moguće diferencirati tip kontuzije i uočeno je da je primetno najveća učestalost difuzne i fokalne kontuzije mozga koje su istovremeno bile zastupljene u 22 slučaja (41.5%), i fokalne kontuzija mozga 15 slučajeva ili 28,3%, što je signifikantno više u odnosu na difuznu kontuziju mozga ili u odnosu na komociju mozga.

Statističkom analizom, primenom hi-kvadrat testa, uočeno je da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika prema prisustvu kontuzije ili komocije mozga. Naime kontuzija mozga, dijagnostikovana CT snimanjem, učestalija je kod ispitanika koji su imali nezadovoljavajući ishod lečenja te se može konstatovati da je primena CT snimanja u cilju dijagnostikovanja kontuzije mozga značajan prognostički faktor u proceni ishoda lečenja ratnih kranocerebralnih povreda. Rezultati studije su pokazali da u slučajevima kada nema kontuzije mozga, zadovoljavajući oporavak se može očekivati u skoro 100% slučajeva (96.7%), pošto se jedan slučaj pojave srednje teške onesposobljenosti može smatrati slučajnim događajem.

Vidljivo je da se u slučajevima fokalne kontuzije mozga i komocije mozga zadovoljavajući oporavak takođe javlja sa visokom verovatnoćom (73.3% i 88.9%) i da su u ovim situacijama onesposobljenost kao ishod lečenja retki događaji.

Dokazano je, da difuzna i zajedno difuzna i fokalna kontuzija mozga, na sličan način uslovljavaju raspodelu nepovoljnijeg ishoda lečenja uz prisustvo smrtnog ishoda od 42.9% do 45.5%, u odnosu na ne prisustvo kontuzije ili komocije, odnosno na fokalnu kontuziju ili komociju mozga.

Neuroimidžing CT dijagnostika omogućila nam je da analizom podataka u ispitivanoj seriji konstatujemo da je među ispitanicima sa ratnim kranocerebralnim povredama sa najvećom verovatnoćom bio zastupljen intracerebralni hematom u 18,4% (14 slučajeva) a da je zatim najzastupljenija lokalizacija dva ili više hematoma 13,1% (10 slučajeva). Ostale vrste hematoma, (epiduralni, subduralni), bile su prisutne sa znatno manjom verovatnoćom.

Statistička analiza je pokazala da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika prema prisustvu intrakranijalnog hematoma. Naime, nezadovoljavajući ishod lečenja učestaliji je kod ispitanika sa hematomom (89,3%) što nas navodi na konstataciju da je primena CT

snimanja u cilju dijagnostikovanja prisustva intrakranijalnog hematoma značajan prognostički faktor u proceni ishoda lečenja ratnih kranIOCerebralnih povreda. Danas je naravno opšte prihvaćeno da je CT snimak endokranijuma dominantna dijagnostička procedura u procesu izbora lokalizacije i operativnog pristupa evakuacije hematoma ne samo kod ratnih nego naravno i kod mirnodopskih kranIOCerebralnih povreda.

Predmet posebne analize bila je grupa ispitanika kod kojih je CT dijagnostikom endokranijuma konstatovano intrakranijalno prisustvo stranog tela. Iz analize grupe od 32 ispitanika sa intrakranijalno prisutnim stranim telom vidljivo je da kod intrakranijalnog prisustva stranog tela u povredama glave vatrenim oružjem približno oko dve trećine ispitanika ima smrtan ishod ili tešku i srednje tešku onesposobljenost kao ishod lečenja.

Zbog pretpostavke visoke korelativnosti sa ishodom lečenja analizirani su dobijeni podaci i konstatovano da postoji statistički značajna razlika u učestalosti ispitanika u odnosu na prisustvo stranog tela odnosno 78,6% ispitanika koji su imali strano telo imalo je nezadovoljavajući oporavak, dok je učestalost ispitanika koji nisu imali strano telo bila veća među ispitanicima koji su imali zadovoljavajući oporavak (54,2%).

Između ispitanika koji nisu imali prisutno strano telo ili je ono bilo ekstrakranijalno testiranjem je dobijeno da ne postoji značajna razlika po ishod lečenja.

U našoj seriji analiziran je i ishod lečenja u odnosu kortikalnu, subkortikalnu i duboku intracerebralnu lokalizaciju stranog. Raspodela između grupa pokazuje da kod kortikalne lokalizacije postoji značajna razlika u povoljnijem ishodu u odnosu na subkortikalnu i duboku intracerebralnu. Između subkortikalne i duboko intracerebralne lokalizacije nije utvrđena signifikantna razlika na ishod lečenja.

CT dijagnostika kranIOCerebralnih povreda ispitanika u našoj seriji omogućila nam je i da vizuelizujemo region proboja i putanju projektila vatrenog oružja pa statistički konstatujemo da je od ukupno 32 penetrantne povrede u najvećem broju slučajeva (11 ili 34.3%) region proboja bio je frontalno, ili parietalno (10 ili 32.2%). Ostala dva regiona temporalno i okcipitalno su signifikantno manje zastupljeni ( 18.8 odnosno 15.7%).

Iz pregleda svetske literature kao i na osnovu naše serije konstatujemo da je snimanje CT-om, kada je moguće, radiološko ispitivanje izbora za penetrantne povrede. Nativna radiografija

može biti od pomoći, posebno kada nije moguće uraditi CT, radi određivanja trajektorije projektila, prisustva stranih tela i pneumocefalusa.

Analizirani podaci dobijeni su CT dijagnostikom te još jednom ukazujemo na činjenicu da je primena CT snimanja u cilju dijagnostikovanja prisustva stranog tela intrakranijalno značajan prognostički faktor u proceni ishoda lečenja ratnih kranIOCerebralnih povreda.

### **Ekstirpacija stranog tela**

Tretman ratnih kranIOCerebralnih povreda se značajno promenio od vremena kada su Kušing (1916) i Matson (1948) izgradili doktrinu njihovog zbrinjavanja razvijenu u periodu Prvog i Drugog Svetskog Rata. Od tretmana „agresivnim debridmanom“, preko „konservativnog debridmana“ do današnje „agresivne dekompresije“, konservativnog debridmana i potpunog vodootpornog zatvaranja moždane opne.

Pregledom stavova o uklanjanju (ekstirpaciji) intrakranijalno lociranog stranog tela nakon ratne kranIOCerebralne povrede uočavamo da su rezultati studija različiti. Dokumentovano je da zaostali projektili, njihovi fragmenti ili strana tela uneta kinetičkom silom projektila mogu da dovedu do pojave infekcije koja je posledica reakcije na strano telo. Đžamdžum (Jamjoom) i koautori savetuju uklanjanje stranog tela jedino ukoliko je lako dostupno. Armonda i koautori preporučuju još četiri dodatne kriterijume za uklanjanje intrakranijalnog stranog tela nakon kranIOCerebralne povrede a to su: mobilni fragment, abscesna formacija oko stranog tela, kontakt ili kompresija stranog tela na krvni sud i simptomatsko strano telo locirano intraventrikularno. Kazim i koautori smatraju da savremeni trend treba da bude usmeren ka manje agresivnom debridmanu dublje lociranih projektila i/ili koštanih fragmenata uz agresivnu antibiotsku terapiju.

Intrakranijalno locirani fragmenti se standardno uklanjaju kraniotomijom. Uklanjanje intrakranijalno lociranih stranih tela pravljenjem jednog trepanškog otvora moguće je jedino ukoliko je strano telo locirano kortikalno ili subkortikalno. Uspešno uklanjanje intrakranijalno lociranog malog stranog tela stereotaksičnom procedurom opisano je u radu Sugite i koautora. Ventrikuloskopija kao neurohirurška procedura takođe je u dosta slučajeva korišćena za uklanjanje intraventrikularno lociranog stranog tela.

Iako su Šov (Shaw) i Gelbrajt (Galbraith) prikazali slučaj fatalnog ishoda zbog abscesa nastalog usled prodora stranog tela koji je nastao nakon 19 meseci, savremeni radovi ne prikazuju komplikacija usled pojave abscesa ili sličnih infektivnih obrazaca. Prilikom sumnje na mogućnost ovakvog ishoda savremeni radovi preporučuju aplikaciju kombinacije moćnih antibiotika i kontinuirano praćenje kontrolnim CT snimcima.

U svakom slučaju treba prihvatiti princip da ukoliko hirurg procenjuje da je intrakranijalno strano telo nepristupačno onda ne treba da radi njegovu ekstirpaciju.

Na uzorku ispitanika iz našeg istraživanja ekstirpacija stranog tela nije urađena u 50% slučajeva a u potpunosti je urađena u 43.8%, što na usvojenom nivou pouzdanosti, ne predstavlja značajnu razliku.

Lečenje koje je primenjeno na prikazanoj grupi ispitanika nije podrazumevalo samo odluku da li će neko biti operisan ili ne, već i adekvatan obim hirurške intervencije koju treba primeniti. Specifična težina donošenja ovih odluka ogledala se i u tome što je naša bolnica za sve vreme trajanja sukoba bila civilna bolnica a zbrinjavala je ratne povrede kao bolnica trećeg referalnog nivoa. Komunikacija je bila jako otežana. Buduće snabdevanje neophodnim medicinskim materijalom je bilo pod znakom pitanja i morali smo se oslanjati na ono čime smo u tom momentu raspolagali.

Zbog toga se u procesu lečenja nije insistiralo na uklanjanju intracerebralnih stranih tela osim ukoliko se nisu u potpunosti prikazala tokom debridmana strelnog kanala.

Nismo primenjivali reoperaciju samo radi uklanjanja zaostalih kostiju ili fragmenata projektila

Iz rezultata naše serije uočljivo je da se ekstirpacija stranog tela najčešće ne izvodi kada je strano telo ekstrakranijalno (83.3%) i duboko intracerebralno (75.0%). Ekstirpaciji se u potpunosti pristupa najčešće pri kortikalnoj (100%) i subkortikalnoj (80.0%) lokalizaciji stranog tela.

Statističkom obradom podataka ispitivane grupe uočavamo da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti zadovoljavajućeg ili nezadovoljavajućeg ishoda lečenja povređenih kojima je rađena ekstirpacija stranog tela što govori u prilog tome da ekstirpacija stranog tela nije uticala na ishod lečenja. Ovaj rezultat smatramo dobrim pokazateljem pravilnog

*Dr Slaviša Matejić*

---

postavljanja indikacija za ekstirpaciju stranog tela koje su u skladu sa savremenim principima zbrinjavanje ratnih kranIOCerebralnih povreda.



---

## ZAKLJUČAK

- Prosečna starosna dob ispitanika bila je 27.5 godina. Najmlađi ispitanik imao je 2 a najstariji 59 godina. Starosna dob ispitanika u analiziranoj seriji nema uticaja na ishod lečenja.
- Ne postoji statistički značajna razlika u distribuciji ispitanika prema polu između ispitivanih grupa.
- Postoji statistički značajna razlika u ishodu lečenja ispitanika u odnosu na organizacionu jedinicu prijema.
- Medijana dana stacionarnog bolničkog lečenja kod ispitanika koji su imali zadovoljavajući oporavak iznosila je 3,5 dana, dok je kod ispitanika sa nezadovoljavajućim oporavkom iznosila 5 dana. Ne postoji statistički značajna razlika u broju dana ležanja u bolnici između ispitivanih grupa
- Srednja vrednost vremena od povređivanja do prijema na Hiruršku kliniku KBC Priština iznosilo je 9 sati. Najkraće vreme proteklo od povređivanja do prijema iznosilo je 1 sat, a najduže 336 sati. Dobijene vrednosti su slične vrednostima iz drugih serija u kojima takođe uočavamo velike razlike u prosečnom vremenu od povređivanja do.
- Sistematizacijom po vremenskim intervalima, proteklim od povređivanja do prijema, nije uočen trend povećanja procenta ispitanika sa nezadovoljavajućim ishodom.
- Statistička analiza je pokazala da u analiziranoj grupi ispitanika ne postoji statistička značajnost razlike u vremenu koje je proteklo od povređivanja do prijema u odnosu na ishod lečenja. Razlog ovakvog ishoda statističke analize nalazimo u činjenici da je veliki broj ispitanika primljen na neurohirurško lečenje u okviru jednog, kratkog, vremenskog intervala
- Pregledom dostupne literature nismo naišli na materijal koji se bavi ispitivanjem uticaja vremena povređivanja na ishod lečenja kranIOCerebralnih povreda ali smo naišli na jasan stav o potrebi promene doktrine u zbrinjavanju ratnih kranIOCerebralnih povreda. Insistira se na maksimalnom mogućem skraćivanje vremena od povređivanja do definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja, ne samo boljom organizacijom evakuacije povređenih, već pre svega približavanjem mesta definitivnog neurohirurškog zbrinjavanja liniji ratnih dejstava.

- Povrede glave bile su najčešće posledica primene eksplozivnih sredstava u 88.2% a samo u 11.8% povreda glave bila je uzrokovana dejstvom projektila streljačkog vatrenog oružja. Kod eksplozivnih sredstava dominiraju minska eksplozivna sredstva, granate ili klasične i raketne aviobombe, sa skoro jednakom verovatnoćom. (32.9 do 23.7%). U slučajevima ranjavanja streljačkim vatrenim oružjem najčešće se radilo o projektilu streljačkog naoružanja a ređe o snajperskom metku.
- Statističkom analizom formiranih grupa povreda nanesenih eksplozivnim sredstvima i povreda nanesenih streljačkim naoružanjem nije uočena statistički značajna razlika između zadovoljavajućeg i nezadovoljavajućeg ishoda.
- Nepenetrantna ili penetrantna povreda glave bila je sa statistički jednakom verovatnoćom.
- U slučajevima povrede glave koja uključuje dva ili više sistema povređivanja sa signifikantno najvećom verovatnoćom radi se o povredama ekstremiteta i grudnog koša. Kod udruženih povreda ne postoji statistički značajna razlika u ishodu lečenja prema vrsti udruženih povreda.
- U ispitivanoj grupi bilo je prethodno hirurški zbrinutih u drugoj ustanovi ukupno 4, što čini 5,3% od ukupnog broja lečenih. Ne postoji statistički značajna razlika u ishodu lečenja prema prisustvu operativnog tretmana pre prijema.
- Na prijemu je 56.6% povređenih imalo vrednost GCS od 13 do 15.
- Analizom podataka stratifikovanih primenom vrednosti GCS na prijemu, statistički je uočeno da vrednost GCS na prijemu ima uticaj na ishod lečenja.
- Prema GCS na prijemu smrtni ishod javlja se sa najvećom verovatnoćom od 54.5% kod GCS 8 i manje, srednje teška onesposobljenost sa najvećom verovatnoćom prisutna je pri vrednostima GCS od 9 do 12 a najverovatniji zadovoljavajući ishod lečenja je ako su vrednosti GCS na prijemu od 13 do 15. (93.0%).
- Stanje disanja na prijemu je značajan dijagnostički pokazatelj težine kranio cerebralne povrede. Učestalost Ispitanika koji su na prijemu imali normalno disanje je statistički značajno veća među onima koji su kasnije imali zadovoljavajući oporavak.
- Ispitanici koji su primljeni neintubirani su statistički značajno učestaliji među onima sa zadovoljavajućim ishodom lečenja.

- Većina ispitanika (68.4% ili ukupno 52) nije imala neurološki ispad na prijemu. Ispitanici kod kojih je evidentiran nezadovoljavajući oporavak imali su neurološki ispad na prijemu u 85,7% slučajeva.
- Dijagnostički postupak CT snimanja endokranijuma sproveden je kod većine pacijenata (u 58 slučajeva ili 76.3%).
- Kontuzija ili komocija mozga bila je prisutna u 69.7% pacijenata i to u najvećem broju slučajeva kao zajednička difuzna i fokalna kontuzija - u 41.5% slučajeva.
- Statistički je dokazano da je kontuzija mozga dokazana CT snimanjem značajan prognostički znak ishoda lečenja.
- Po vrsti hematoma sa najvećom verovatnoćom je zastupljen intracerebralni hematom u 18,4% (14 slučajeva).
- Prisustvo hematoma, bez obzira na vrstu i lokalizaciju, uslovljava veću verovatnoću operativnog zahvata a pri tome vrsta operativnog zahvata (osteoplastična ili osteoklastična kraniotomija) zavise od vrste, odnosno lokalizacije hematoma
- Postojanje intrakranijalnog hematoma dokazano CT snimanjem je značajan prognostički znak ishoda lečenja i ima direktan uticaj na odluku o operativnom lečenju.
- Prisustvo hematoma utiče na nepovoljniji ishod lečenja po Glazgovskoj ishod skali a ne njegova vrsta, odnosno lokalizacija.
- U ispitivanoj grupi pacijenata sa ratnim kranIOCerebralnim povredama bila je jednaka verovatnoća za intrakranijalno prisustvo stranog tela ili za odsustvo stranog tela. Ekstrakranijalno prisustvo stranog tela bilo je u znatno manjem broju slučajeva (15.8%).
- Postojanje intrakranijalnog stranog tela dokazano CT snimanjem je značajan prognostički znak ishoda lečenja i ima direktan uticaj na odluku o operativnom lečenju.
- Ekstirpacija stranog tela nije urađena u 50% slučajeva a u potpunosti je urađena kod 43.8% ispitanika.

- Ekstirpacija stranog tela najčešće se ne izvodi kada je strano telo ekstrakranijalno (83.3%) i duboko intracerebralno (75.0%). Ekstirpaciji se u potpunosti pristupa najčešće pri kortikalnoj (100%) i subkortikalnoj (80.0%) lokalizaciji stranog tela.
- Ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti zadovoljavajućeg ili nezadovoljavajućeg ishoda lečenja povređenih kojima je rađena ekstirpacija stranog tela. Ovaj rezultat smatramo dobrim pokazateljem pravilnog postavljanja indikacija za ekstirpaciju stranog tela koje su u skladu sa savremenim principima zbrinjavanje ratnih kranIOCerebralnih povreda.
- Postavljanje indikacije za ekstirpaciju stranog tela uslovljeno je postojanjem mogućnosti CT dijagnostike.
- U celokupnoj seriji smrtnost iznosi 17,1%, teško onesposobljenih je sedmoro tj. 9,2 % povređenih, dok je srednje teško onesposobljenih 10,5 %, zadovoljavajući oporavak je rezultat lečenja kod 48 povređenih odnosno 63 %.

---

## LITERATURA

Aarabi B, Missile Wounds of the Head and Neck, Volume II. Park Ridge, Illinois: American Association of Neurological Surgeons, 1999: 383-94.

Aarabi B. Causes of infections in penetrating head wounds in the Iran-Iraq war. *Neurosurgery* 1989; 25(6): 923-6.

Aarabi B. Comparative study of bacteriological contamination between primary and secondary exploration of missile head wounds. *Neurosurgery*. 1987; 20: 610-616.

Aarabi B. Management of traumatic aneurysms caused by high-velocity missile head wounds. *Neurosurg Clin North Am*. 1995; 6: 775-797.

Aarabi B. Surgical outcome in 435 patients who sustained missile head wounds during the Iran-Iraq war. *Neurosurgery*. 1990; 27: 692-695.

Aarabi B. Traumatic aneurysms of brain due to high velocity missile head wounds. *Neurosurgery*. 1988; 22: 1056-1063.

Adelay A. Et al, A syndrome characteristic of tangential bullet wounds of the vertex of the skull, *Journal of Neurosurgery*, 1971, 34, 155-158.

Aldrich EF, Eisenberg HM, Saydjari C, et al. Predictors of mortality in severely head-injured patients with civilian gunshot wound: a report from the NIH Traumatic Coma Data Bank. *Surg Neurol*. 1992; 38: 418-423.

Ameen A. The management of acute craniocerebral injuries caused by missiles: analysis of 110 consecutive penetrating wounds of the brain from Basrah. *Injury*. 1984; 16: 88-90.

Amirjamshidi A, Rahmat H, Abbassioun K. Traumatic aneurysms and arteriovenous fistulas of intracranial vessels associated with penetrating head injuries occurring during war: principles and pitfalls in diagnosis and management-a survey of 31 cases and review of the literature. *J Neurosurg*. 1996; 84: 769-780.

Antic B, Spaic M, Penetrating Craniocerebral Injuries from the Former Yugoslavia Battlefields, *Indian Journal of Neurotrauma (IJNT)* 2006, Vol. 3, No. 1, pp. 27-30

Arendall RE, Meierowsky AM. Air sinus wounds: an analysis of 163 consecutive cases incurred in the Korean War, 1950-1952. *Neurosurgery*. 1983; 13: 377-380.

Ascroft PB, Pulvertaf RJV. Bacteriology of head wounds. *Br J Surg War Surg Suppl*. 1947; 1: 183-186.

Athiappan S, Muthukumar N, Srinivasan US. Influence of basal cisterns, midline shift and pathology on outcome in head injury. *Ann Acad Med Singapore*. 1993; 22 (3 suppl):452-455.

Barach E, Tomlanovich M, Nowak R. Ballistics: A pathophysiologic examination of the wounding mechanisms of firearm: part 1. *J Trauma*. 1986; 26(3):225-235.

Barker FG 2nd. Efficacy of prophylactic antibiotics for craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 1994; 35: 484-492.

Behbehani A, Abu-Zidan F, Hasaniya N, Merei J. War injuries during the Gulf War: experience of a teaching hospital in Kuwait. *Ann R Coll Surg Engl* 1994; 76(6): 407-11. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 March ; 72(3): 567-803. doi:10.1097/TA.0b013e31824baddf.

Benzel E, Day W, Kesterson L, et al. Civilian craniocerebral gunshot wounds. *Neurosurgery*. 1991; 29: 67-72.

Benzel WC, Day WT, Kesterson L, Willis BK, Kessler CW, Modling D, Hadden RN. Civilian Craniocerebral Gunshot Wounds. *Neurosurgery* 1991; 29(1): 67-72.

Bešenski N, Jadro-Šantel D, Jelavic-Koic F, Pavic D, Mikulic D, Glavina K, Maškovic J. CT analysis of missile head injury. *Neuroradiology* 1995; 37: 207-11.

Bhatnagar MK, Smith GS. Trauma in the Afghan guerrilla war: Effects of lack of access to care. *Surgery* 1989; 105: 699-705.

Braakman R, Avezaat CJ, Maas AI, Roel M, Schouten HJ. Inter observer agreement in the assessment of the motor response of the Glasgow 'coma' scale. *Clin Neurol Neurosurg*. 1977; 80: 100-106.

Brandvold B, Levi L, Feinsod M, George ED. Penetrating craniocerebral injuries in the Israeli involvement in the Lebanese conflict, 1982-1985: analysis of a less aggressive surgical approach. *J Neurosurg*. 1990; 72: 15-21.

---

Byrnes DP, Crockard HA, Gordon DS, Gleadhill CA. Penetrating craniocerebral missile injuries in the civil disturbances in Northern Ireland. *Br J Surg.* 1974; 61: 169-176.

Carey M. E. et al, Experimental missile wound tu the brain, *Jornal of Neurosurgey*, 1989, 71, 754 –764.

Carey ME, Tutton RH, Strub RL, Black FW, Tobey EA. The correlation between surgical and CT estimates of brain damage following missile wounds. *J Neurosurg* 1984; 60: 947-54.

Carey ME, Young HF, Bish BL, Mathis JL. Follow-up study of 103 American soldiers who sustained a brain wound in Vietnam. *J Neurosurg.* 1974; 41: 542-549.

Carey ME, Young HF, Mathis JL. A bacterial study of craniocerebral missile wounds from Vietnam. *J Neurosurg.* 1971; 34: 145-154.

Carey ME, Young HF, Mathis JL. The neurosurgical treatment of craniocerebral missile wounds in Vietnam. *Surg Gynecol Obstet.* 1972; 135: 386-390.

Carey ME. Analysis of Wounds Incurred by U.S. Army Seventh Corps Personnel Treated in Corps Hospitals during Operation Desert Storm, February 20 to March 10, 1991. *J Trauma* 1996; 40(3): S165-9.

Cavaliere R, Cavenago L, Siccardi D, Viale GL. Gunshot wounds of the brain in civilians. *Acta Neurochir (Wien).* 1988; 94: 133-136.

Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance data on traumatic brain injury. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1997; 46: 8-11.

Chaudhri KA, Choudhury AR, al Moutaery KR, Cybulski GR. Penetrating craniocerebral shrapnel injuries during Operation Desert Storm: early results of a conservative surgical treatment. *Acta Neurochir (Wien).* 1994; 126: 120-123.

Chesnut RM, Marshall SB, Piek J, Blunt BA, Klauber MR, Marshall CF. Early and late systemic hypotension as a frequent and fundamental source of cerebral ischemia following severe brain injury in the Traumatic Coma Data Bank. *Acta Neurochir Suppl (Wien).* 1993; 59: 121-125.

---

Clark CW, Muhlbauer MS, Watridge CB, et al. Analysis of 76 civilian craniocerebral gunshot wounds. *J Neurosurg.* 1986; 65: 9-14.

Cooper P. Gunshot wounds of the brain. In: Cooper P, ed. *Head Injury.* 2nd ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1987:313–326.

Cooper P.R., *Head Injury, Third Edition, New York USA, Williams & Wilkins, 1993, 355 – 373.*

Coull JT. Military surgery. *Injury* 1990; 21: 270-2.

Crockard HA. Bullet injuries of the brain. *Ann R Coll Surg Engl.* 1974; 55: 111-123.

Crockard HA. Early intracranial pressure studies in gunshot wounds of the brain. *J Trauma.* 1975; 15: 39-347.

Cushing H. A study of a series of wounds involving the brain and its enveloping structures. *Br J Surg.* 1918; 5: 558-684.

Cushing H. Notes on penetrating wounds of the brain. *BMJ.* 1918; 1: 221-226.

Demographic Factors: Age, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care:* Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S51-S52

Dragović M, Todorčić M, *Urgentna i ratna hirurgija, Biblioteka „Savremena medicina”*

Drašković D. *Strelna rana.* Novi Sad: Futura, 1996

Eisenberg H, Frankowki R, Contant CF, Marshall LF, Walker MD. High dose barbiturate control of elevated intracranial pressure in patients with severe head injury. *J Neurosurg.* 1988; 69: 15-23.

Eisenberg HM, Gary HE Jr, Aldrich EF, et al. Initial CT findings in 753 patients with severe head injury: a report from the NIH Traumatic Coma Data Bank. *J Neurosurg.* 1990; 73: 688-698.

Epidemiology: Cause of Injury, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care:* Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S53-S56



Epidemiology: Mode of Injury, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 p S57

Features on CT Scanning: Categories of Pathologic CT Scan Features, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S74-S79

Features on CT Scanning: Evidence of Increased Intracranial Pressure, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S80-S81

Features on CT Scanning: Presence of Hemorrhage or Mass Lesions, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S82-S84.

Fielding K, Rowley G. Reliability of assessments by skilled observers using the Glasgow Coma Scale. *Aust J Adv Nurs*. 1990; 7: 13-17.

Fosse E, Husum H. Surgery in Afghanistan: a light model for field surgery during war. *Injury* 1992; 23(6): 401-4.

Foy P, Sharr M. Cerebral abscesses in children after pencil-tip injuries. *Lancet*. 1980; 2: 662-663.

Gonul E, Baysefer A, Kahraman S, et al. Causes of infections and management results in penetrating craniocerebral injuries. *Neurosurg Rev*. 1997; 20: 177-181.

Gordon DS. Missile wounds of the head and spine. *BMJ*. 1975; 1: 614-616.

Graham TW, Williams FC Jr, Harrington T, Spetzler RF. Civilian gunshot wounds to the head: a prospective study. *Neurosurgery*. 1990; 27: 696-700.

Grosman R., *Principles of Neurosurgery*, New York USA, Raven Press, 1991, 235–293,

Guidelines for the management of severe head injury. Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. *J Neurotrauma*. 1996; 13: 641-734.

---

Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. *J Neurotrauma*. 2000; 17: 451-627.

Gurdijan ES. The treatment of penetrating wounds of the brain sustained in warfare. A historical review. *J Neurosurg* 1974; 39: 157-67.

Guthkelch AN. Apparently trivial wounds of the eyelid with intracranial damage. *BMJ*. 1960; 202: 842-844.

Hadas N, Schiffer J, Rogev M, Shperber Y. Tangential Lowvelocity Missile Wound of the Head with Acute Subdural Hematoma: Case Report. *J Trauma* 1990; 30(3): 358-9.

Haddad FS, Haddad GF, Taha J. Traumatic intracranial aneurysms caused by missiles: their presentation and management. *Neurosurgery*. 1997; 28: 1-7.

Hagan RE. Early complications following penetrating wounds of the brain. *J Neurosurg*. 1971; 34: 132-141.

Haines SJ. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery: the controlled trials. *Neurosurg Clin North Am*. 1992; 3: 355-358.

Haines SJ. Efficacy of antibiotic prophylaxis in clean neurosurgical operations. *J Neurosurg*. 1989; 24: 401-405.

Hammon W. M., Retained intracranial bone fragments: analysis of 42 patients, *Jornal of Neurosurgery*, 1971, 34, 142 – 144.

Hammon WM, Kempe LG. Analysis of 2187 consecutive penetrating wounds of the brain from Vietnam. *J Neurosurg*. 1971; 34: 127-131.

Haynes WG. Penetrating brain wounds: analysis of 342 cases. *J Neurosurg*. 1945; 2: 365-378.

Helling TS, McNabney WK, Whittaker CK, Schultz CC, Watkins M. The role of early surgical intervention in civilian gunshot wounds to the head. *J Trauma*. 1992; 32: 398-400.

Hernesniemi J. Penetrating craniocerebral gunshot wounds in civilians. *Acta Neurochir (Wien)*. 1979; 49: 199-205.

---

Horner FA, Berry RG, Frantz M. Broken pencil points as a cause of brain abscess. *N Engl J Med.* 1964; 271: 342-343.

Hubschmann O, Shapiro K, Baden M, Schulman K. Craniocerebral gunshot injuries in civilian practice: prognostic criteria and surgical management experience with 82 cases. *J Trauma.* 1979; 19: 6-12.

Husar J, Eltz J. Mobile Surgical Teams in Croatian Special Forces Units (1990-1993). *Croat Med J* 1993; 34(4): 276-9.

Ildan F, Bagdatoglu H, Boyar B, Doganay M, Cetinalp E, Karadayi A. The nonsurgical management of a penetrating orbitocranial injury reaching the brain stem: case report. *J Trauma.* 1994; 36: 116-118.

Introduction and Methology, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S44-S49*

Jackson DS, Batty CG, Ryan JM, McGregor WSP. Tha Falkland war: Army Field Surgical experience. *Ann Roy Coll Surg Engl* 1983; 65: 281-5.

Jacobs DG, Brandt CP, Piotrowski JJ, McHenry CR. Transcranial gunshot wounds: cost and consequences. *Am Surg.* 1995; 61: 647-654.

Jelicic I. O ratnim kranIOCerebralnim ozljedama. *Acta med. Croat.* 1992; 46 (suppl.): 7-11.

Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet.* 1975; 1: 480-484.

Jinkins JR, Dadsetan MR, Sener RN, Desai S, Williams RG. Value of acute-phase angiography in the detection of vascular injuries caused by gunshot wounds to the head: analysis of 12 cases. *AJR Am J Roentgenol.* 1992; 159: 365-368.

Kakarieka A, Braakman R, Schakel EH. Clinical significance of the finding of subarachnoid blood on CT scan after head injury. *Acta Neurochir (Wien).* 1994; 129: 1-5.

Kalezić P. Milenković P. Repac R. Mijanović B., Mirnodopske KCP vatrenim oružjem, XIII kongres hirurga Jugoslavije, Budva, 1974., *Acta chirurgica Jugoslavica*, vol. 22, supp. 3, 1975., 1471-1475.

---

Kauffman HH, Makela ME, Lee KF, Haid RW Jr, Gildenberg PL. Gunshot wounds to the head: A perspective. *Neurosurgery*. 1986;18:689–695.

Kaufman HH, Levy ML, Stone JL, Masri LS, Lichtor T, Lavine SD, Fitzgerald LF, Apuzzo ML. Patients with Glasgow Coma Scale scores 3, 4, 5 after gunshot wounds to the brain. *Neurosurg Clin N Am* 1995; 6(4): 701-714.

Kaufman HH, Makela ME, Lee KF, Haid RW Jr, Gildenberg PL. Gunshot wounds to the head: a perspective. *Neurosurgery*. 1986; 18: 689-695.

Kaufman HH, Schwab K, Salazar AM. A national survey of neurosurgical care for penetrating head injury. *Surg Neurol*. 1991; 36: 370-377.

Kaufman HH. Civilian Gunshot Wounds to the Head. *Neurosurgery* 1993; 32(6): 962-4.

Kaufman HH. Gunshot Wounds to the Head in Civilian Practice. *Neurosurgery Quarterly* 1991; 1(2): 111-23.

Kaufman HH. Treatment of head injuries in the American Civil War. *J Neurosurg* 1993; 78: 838-45.

Kennedy F, Gonzalez P, Dang C, Fleming A, Sterling-Scott R. The Glasgow Coma Scale and prognosis in gunshot wounds to the brain. *J Trauma*. 1993; 35: 75-77.

Key issues for future research in prognosis in PBI, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S85-S86

Kim PE, Zee CS. The radiologic evaluation of craniocerebral missile injuries. In: Levy M, Apuzzo M, eds. *Neurosurgery Clinics of North America*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1985: 669-688.

Kirkpatrick JB, DiMaio V. Civilian gunshot wounds of the brain. *J Neurosurg*. 1978; 49: 185-198.

Klauber MR, Toutant SM, Marshall LF. A model for predicting delayed intracranial hypertension following severe head injury. *J Neurosurg*. 1984; 61: 695-699.

Knightly JJ, Pulliam MW. Military head injuries. In: Narayan RK, Willberger JE, Povlishock JT, eds. *Neurotrauma*. New York: McGraw-Hill; 1996:891–902.

Konjhodžić F. Neurosurgical injuries: general considerations during the defensive war in Bosnia and Herzegovina. U: Book of Abstracts. First Congress of the Croatian Neurosurgical Society. Zagreb 6-9 November 1996.

Kordestani RK, Counelis GJ, McBride DQ, Martin NA. Cerebral arterial spasm after penetrating craniocerebral gunshot wounds: transcranial Doppler and cerebral blood flow findings. *Neurosurgery*. 1997; 41: 351-360.

Kotwica Z, Brzezinski J. Acute subdural haematoma in adults: an analysis of outcome in comatose patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 1993; 121: 95-99.

Kunz U, Seidel BU, Stolke D, Dietz H. Gunshot wounds of the skull during peacetime [in German]. *Neurochirurgia*. 1985; 28: 134-142.

Levi L, Borovich B, Guilburd J, Grushkiewicz I, Lemberger A, Linn S, Schachter I, Zaaroor M, Braun J, Feinsod M. Wartime neurosurgical experience in Lebanon, 1982-1985 I: Penetrating craniocerebral injuries. *Isr J Med Sci* 1990; 26: 548-554.

Levi L, Borovich B, Guilburd JL, et al. Wartime neurosurgical experience in Lebanon, 1982-85, II: penetrating craniocerebral injuries. *Isr J Med Sci*. 1990; 26: 555-558.

Levi L, Linn S, Feinsod M. Penetrating craniocerebral injuries in civilians. *Br J Neurosurg* 1991; 5: 241-7.

Levy ML, Rezai A, Masri LS, et al. The significance of subarachnoid hemorrhage after penetrating craniocerebral injury: correlations with angiography and outcome in civilian population. *Neurosurgery*. 1993; 32: 532-540.

Lewin W, Gibson MR. Missile head wounds in the Korean campaign: A survey of British casualties. *Br J Surg*. 1956;43:628-632.

Lillard PL. Five years experience with penetrating craniocerebral gunshot wounds. *Surg Neurol*. 1978; 9: 79-83.

London PS. Medical lessons from the Falkland island's campaign. *J Bone and Joint Surg* 1983; 65B(4): 507-10.

---

Maas AIR, Steyerberg EW, Murray GD, et al. Why have recent trials of neuroprotective agents in head injury failed to show convincing efficacy? A pragmatic analysis and theoretical considerations. *Neurosurgery*. 199;44:1286-1298.

Malangoni MA, Jacobs DG. Antibiotics prophylaxis for injured patients. *Infect Dis Clin North Am*. 1992; 6: 627-642.

Maltby GL. Penetrating craniocerebral injuries: evaluation of the late results in a group of 200 consecutive penetrating cranial war wounds. *J Neurosurg*. 1946; 3: 239-249.

Management of Cerebrospinal Fluid Leaks, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S29-S33*

Mancuso P, Chiamonte I, Passanisi M, Guarnera F, Augello G, Tropea R. Craniocerebral gunshot wounds in civilians: report on 40 cases. *J Neurosurg Sci*. 1988; 32: 189-194.

Mandal AK, Montano J, Thadepalli H. Prophylactic antibiotics and no antibiotics compared in penetrating chest trauma. *J Trauma*. 1984; 25: 639-643.

Marion DW, Carlier PM. Problems with initial Glasgow Coma Scale assessment caused by prehospital treatment of patients with head injuries: results of a national survey. *J Trauma*. 1994; 36: 89-95.

Marshall LF, Maas AI, Marshall SB, et al. A multicenter trial on the efficacy of using tirilazad mesylate in cases of head injury. *J Neurosurg*. 1998; 89: 519-525.

Martin J, Campbell EH. Early complications following penetrating wounds of the skull. *J Neurosurg*. 1946; 2: 58-73.

Matson DD. *The Treatment of Acute Craniocerebral Injuries Due To Missiles*. Springfield, IL: Charles C Thomas; 1948.

Meirowsky AM, Caveness WF, Dillon JD, et al. Cerebrospinal fluid fistulas complicating missile wounds of the brain. *J Neurosurg*. 1981; 54: 44-48.

Meirowsky AM. Penetrating Craniocerebral Trauma. Observations in Korean War. *JAMA*, 1954; 666-9.

---

Menegazzi JJ, Davis EA, Sucov AN, Paris PM. Reliability of the Glasgow Coma Scale when used by emergency physicians and paramedics. *J Trauma*. 1993; 34: 46-48.

Miklic P, Ivekovic I, Melada A, Šcap M, Gjurašin M, Aweja G. Penetrating wounds of the brain -an analysis of 262 patients. U: *Book of Abstracts. First Congress of the Croatian Neurosurgical 190 Society. Zagreb 6-9 November 1996.*

Miner ME, Ewing-Cobbs L, Kopaniky DR, Cabrera J, Kaufmann P. The results of treatment of gunshot wounds to the brain in children. *Neurosurgery*. 1990; 26: 20-25.

Murtukan E, Fleck BW, Cullen JF, Whittle IR. Cases of penetrating orbitocranial injury caused by wood. *Br J Ophthalmol*. 1991; 75: 374-376.

Myers P. W. et al, Retained bone fragments after penetrating brain wounds: long-term follow-up in Vietnam veteran's American association of Neurological Surgeons annual meeting, Washington DC, 1989,

Myers PW, Brophy J, Salazar AM, Jonas B. Retained bone fragments after penetrating brain wounds: long-term follow-up in Vietnam veterans. *J Neurosurg* 1989; 70: 319 (abstract).

Nagib MD, Rockswold GL, Sherman RS, Lagaard MW. Civilian gunshot wounds to the brain: Prognosis and management. *Neurosurgery* 1986; 18: 533-7.

Nagib MG, Rockswold GL, Sherman RS, Lagaard MW. Civilian gunshot wounds to the brain: prognosis and management. *Neurosurgery*. 1986; 18: 533-537.

Neuroimaging in the management of penetrating brain injury. *J Trauma*. 2001;51:S7-S11.

Neurology Measures: Level of Consciousness and Glasgow Coma Scale, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S64-S70*

Oliver C, Kabala J. Air gun pellet injuries: the safety of MR imaging. *Clin Radiol*. 1997; 52: 299-300.

Ordog, GJ. Wound ballistics: Theory and practice. *Ann Emerg Med*. 1984; 13(12):1113-1122.

Pencek TL, Burchiel KJ. Delayed brain abscess related to a retained foreign body with culture of *Clostridium bifermentans*: case report. *J Neurosurg.* 1986; 64: 813-815.

Peric M, Hamel D, Kelecic M, Matejic A. Battlefield Experience of a Mobile Surgical Team: Anesthesiological Approach. *Croat Med J* 1992; 33(War Suppl 1): 15-23.

Peric M. Laboratorijski i klinicki nalazi teških ranjenika kao osnovica liječenja u minimalnim uvjetima medicinske skrbi. Disertacija. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 1995.

Piščević S.: Zbrinjavanje ranjenika u ratovima posle II svetskog rata, Institut za vojnomedicinsku dokumentaciju Beograd, 1974.

Potapov AA, Shahinian GG, Kravtchouk AD, et al. Surgical management of penetrating brain injury. In: Abstracts of the International Conference on Recent Advances in Neurotraumatology; November 1999; Taipei, Taiwan.

Povrede glave vatrenim oružjem, Babić B. Tajić B. Repac R. Zbornik radova četvrtog kongresa jugoslavenskih neurohirurga i neurotraumatologa, Skoplje, Ohrid, 1973. , 427-429.

Pravilo sanitetske službe oružanih snaga u ratu, Sanitetska uprava SSNO, 1977. Ratna hirurgija, Sanitetska uprava SSNO, 1980.

Prognostic indicators, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 p S50

Raimondi AJ, Samuelson GH. Craniocerebral gunshot wounds in civilian practice. *J Neurosurg.* 1970; 32: 647-653.

Rish BL, Caveness WF, Dillon JD, Kistler JP, Mohr JP, Weiss GH. Analysis of brain abscess after penetrating craniocerebral injuries in Vietnam. *Neurosurgery.* 1981; 9: 535-541.

Rish BL, Dillon JD, Caveness WF, Mohr JP, Kistler JP, Weiss GH. Evolution of craniotomy as a debridement technique for penetrating craniocerebral injuries. *J Neurosurg.* 1980; 53: 772-775.

Rish BL, Dillon JD, Meierowsky AM, et al. Cranioplasty: a review of 1030 cases of penetrating head injury. *Neurosurgery.* 1979; 4: 381-385.



---

Rish BL, Dillon JD, Weiss GH. Mortality following penetrating craniocerebral injuries. *J Neurosurg.* 1983; 59: 775-780.

Rosegay H. Craniocerebral injuries. In: Ravitch MM, ed: *Current Problems in Surgery: Military Surgical Practices of the United States Army in Vietnam.* Chicago: Year Book Medical Publishers; 1966.

Rosenberg WS, Harsh IV GH, Penetrating Wounds of the Head. U: Wilkins RH, Rengachary S, ur. *Neurosurgery.* New York: McGraw-Hill, 1996: 2813-20.

Rozin R, Klausner JM, Dolev E. New concepts of forward combat surgery. *Injury* 1988; 19: 193-7.

Salazar AM, Aarabi B, Levy L, et al. Posttraumatic epilepsy following craniocerebral missile wounds in recent armed conflicts. In: Aarabi B, Kaufman H, eds. *Missile Wounds of the Head and Neck, Vol 2.* Lebanon, NH: American Association of Neurological Surgeons; 1999: 281-292.

Sarnaik AP, Kopec J, Moylan P, Alvarez D, Canady A. Role of aggressive intracranial pressure control in management of pediatric craniocerebral gunshot wounds with unfavorable features. *J Trauma.* 1989; 29: 1434-1437.

Schwartz ML, Tator CH, Rowed DW, Reid SR, Meguro K, Andrews DF. The University of Toronto head injury treatment study: a prospective, randomized comparison of pentobarbital and mannitol. *Can J Neurol Sci.* 1984; 11: 434-440.

Selden BS, Goodman JM, Cordell W, Rodman GH Jr, Schnitzer PG. Outcome of self-inflicted gunshot wounds of the brain. *Ann Emerg Med.* 1988; 17: 247-253.

Shaffrey ME, Polin RS, Phillips CD, Germanson T, Shaffrey CI, Jane JA. Classification of civilian craniocerebral gunshot wounds: a multivariate analysis predictive of mortality. *J Neurotrauma.* 1992; 9 (suppl 1): S279-S285.

Sherman WD, Apuzzo MLJ, Heiden JS, Petersons VT, Weiss MH. Gunshot wounds to the brain: a civilian experience. *West J Med.* 1980; 132: 99-105.

Shoung HM, Sichez JP, Pertuiset B. The early prognosis of craniocerebral gunshot wounds in civilian practice as an aid to the choice of treatment: a series of 56 cases studied by the computerized tomography. *Acta Neurochir (Wien)*. 1985; 74: 27-30.

Siccardi D, Cavaliere R, Pau A, Lubinu F, Turtas S, Viale GL. Penetrating craniocerebral missile injuries in civilians: a retrospective analysis of 314 cases. *Surg Neurol*. 1991; 35: 455-460.

Slemon HV. Forward neurosurgery in Italy. *J Neurosurg*. 1945; 2: 332-339.

Small JM, Turner EA. A surgical experience of 1200 cases of penetrating brain wounds in battle, N.W. Europe, 1944-1945. *Br J Surg*. 1947; War Surgery Supplement I;62-74.

Smith AS, Hurst GC, Duerk JL, Diaz PJ. MR of ballistic materials: imaging artifacts and potential hazards. *Am J Neuroradiol*. 1991; 12: 567-572.

Sosin D, Sacks J, Smith S. Head injury associated deaths in the United States from 1979–1986. *JAMA*. 1989;262L:2251–2255.

Spurling RG, Woodhall B. *Surgery in World War II, Neurosurgery*. Vol 1. Washington, DC: Medical Department, US Army, Office of the Surgeon General, 1958.

Stancic V, Gopcevic A, Heitzler-Nikolic V, Bekavac-Bešlin M, Šeni B, Peric M. War Hospital in Velika Gorica: The First Seventy Days. *Croat Med J* 1992; 33(War Suppl 2): 184-92.

Stern WE. Penetration of the intracranial cavity by an object driven through the orbit. *Surg Neurol*. 1994; 41: 83.

Stocchetti N, Furlan A, Volta F. Hypoxemia and arterial hypotension at the accident scene in head injury. *J Trauma*. 1996; 40: 764-767.

Stone JL, Lichtor T, Fitzgerald LF, Barret JA, Reyes HM. Demographics of Civilian Cranial Gunshot Wounds: Devastation Related to Escalating Semiautomatic Usage. *J Trauma* 1995; 38(6): 851-4.

Suddaby L, Weir B, Forsyth C. The management of .22 caliber gunshot wounds of the brain: a review of 49 cases. *Can J Neurol Sci*. 1987; 14: 268-272.

---

Surgical Management of Penetrating Brain Injury, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S16-S25

Sykes LN, Champion HR, Fouty WJ. Dum-dums, hollow-points, and devastors: Techniques designed to increase wounding potential of bullets. *J Trauma*. 1988;28(5):618–623.

Šcap M, Kukin T, Kljucar I, Grgas M. Agresivno intenzivno liječenje ranjenika s teškom ratnom kranIOCerebralnom ozljedom. *Acta med. Croat*. 1992; 46 (suppl.): 23-6.

Taha JM, Haddad FS, Brown JA. Intracranial infection after missile injuries to the brain: report of 30 cases from the Lebanese conflict. *Neurosurgery*. 1991; 29: 864-868.

Taha JM, Saba MI, Brown JA. Missile injuries to the brain treated by simple wound closure: results of a protocol during the Lebanese conflict. *Neurosurgery*. 1991; 29: 380-383.

Teasdale E, Cardoso E, Galbraith S, Teasdale G. CT scan in severe diffuse head injury: physiological and clinical correlations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1984; 47: 600-603.

Teasdale G, Bailey I, Bell A, et al. A randomized trial of nimodipine in severe head injury, HIT I: British/Finnish Co-operative Head Injury Trial Group. *J Neurotrauma*. 1992; 9 (suppl 2): S545-S550.

Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet*. 1974; 2: 81-84.

Teasdale G, Knill-Jones R, van der Sande J. Observer variability in assessing impaired consciousness and coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1978; 41: 603-610.

Teitelbaum GP, Yee CA, Van Horn DD, Kim HS, Colletti PM. Metallic ballistic fragments: MR imaging safety and artifacts. *Radiology*. 1990; 175: 855-859.

Toutant SM, Klauber MR, Marshall LF, et al. Absent or compressed basal cisterns on first CT scan: ominous predictors of outcome in severe head injury. *J Neurosurg*. 1984; 61: 691-694.

Trask T, Narayan RK. Civilian penetrating head injury. In: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, eds. *Neurotrauma*. New York: McGraw-Hill, 1996:869–889.

Tudor M, Jurinovic M, Devcic S, Bulovic B, Bušić Ž, Lahman M, Buca A. Craniobasal war injuries to the head. U: Book of Abstracts. First Congress of the Croatian Neurosurgical Society. Zagreb 6-9 November 1996.

Vajkoczy P, Schürer L, Münch E, Schmiedek P. Penetrating craniocerebral injuries in a civilian population in mid-Europe. *Clin Neurol Neurosurg* 1999; 101: 175-81.

Van den Berge JH, Schouten HJ, Boomstra S, Van Drunen Little S, Braakman R. Interobserver agreement in assessment of ocular signs in coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1979; 42: 1163-1168.

Van Dongen KJ, Braakman R, Gelpke GJ. The prognostic value of computerized tomography in comatose head-injured patients. *J Neurosurg*. 1983; 59: 951-957.

Vascular Complications of Penetrating Brain Injury, *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*: Volume 51(2) Supplement August 2001 pp S26-S28

Velanovich V. A meta-analysis of prophylactic antibiotics in head and neck surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1991; 87: 429-434.

Viagappan GM, Cudlip S, Lee PY, Kitchens N, Bell BA. Brain abscess caused by infection with *Moraxella catarrhalis* following a penetrating injury [letter]. *J Infect*. 1998; 36: 130-131.

Vrankovic D, Hecimovic I, Splavski B, Dmitrovic B. Management of missile wounds of the cerebral dura mater: experience with 69 cases. *Neurochirurgia (Stuttg)*. 1992; 35: 150-155.

Vrankovic Đ, Splavski B, Hecimovic I, Glavina K, Muršić B, Dmitrovic B. Self-inflicted gunshot wounds to the head during the war and postwar period. *Injury*, 1998; 29(5): 369-73.

Vuleković P Lečenje penetrantnih kranio cerebralnih povreda s vukovarskog ratišta, 1991-1992. *Medicinski Pregled* 1995; 11-12: 421-424

Wallace PB, Meirowsky AM. The repair of dural defects by graft. An analysis of 540 penetrating wounds of the brain incurred in the Korean War. *Ann Surg* 1960; 151: 174-80. 186

War Surgery Supplement. *Br J Surg*. 1947;34(137).

Ward JD, Becker DP, Miller JD, et al. Failure of prophylactic barbiturate coma in the treatment of severe head injury. *J Neurosurg.* 1985; 62: 383-388.

Weiss GH, Salazar AM, Vance SC, Grafman JH, Jabbian B. Predicting posttraumatic epilepsy in penetrating head injury. *Arch Neurol.* 1986; 43: 771-773.

West CGH. A short history of the management of penetrating missile injuries of the head. *Surg Neurol.* 1981;16:145–149.

Youmans J., *Neurological Surgery*, Third Edition, Davis California USA, W. B. Saunders Company, 1990, 1965 – 2149.

Young B, Rapp RP, Norton JA, Haack D, Tibbs PA, Bean JR. Early prediction of outcome in head-injured patients. *J Neurosurg.* 1981; 54: 300-303.

Young B, Rapp RP, Norton JA, Haack D, Tibbs PA, Bean JR. Failure of prophylactically administered phenytoin to prevent late posttraumatic seizures. *J Neurosurg.* 1983; 58: 236-241.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Славиша Матејић

број индекса \_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

„Принципи хируршког збрињавања ратних краниocereбралних повреда ватреним оружјем у односу на дужину трајања транспорта повређених и приступачност дијагностичких процедура“

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда



\_\_\_\_\_

У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Матејић Славиша

Број индекса \_\_\_\_\_

Студијски програм Медицина

Наслов рада „Принципи хируршког збрињавања ратних краниоцеребралних повреда ватреним оружјем у односу на дужину трајања транспорта повређених и приступачност дијагностичких процедура“

Ментор Проф. др. Петар Вулековић, (Медицински факултет Нови Сад)

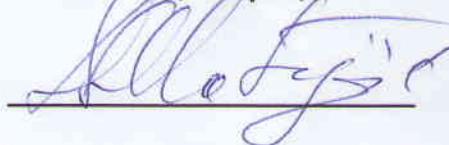
Потписани/а Матејић Славиша

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_

Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„Принципи хируршког збрињавања ратних краниocereбралних повреда ватреним оружјем у односу на дужину трајања транспорта повређених и приступачност дијагностичких процедура“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда



У Косовској Митровици, \_\_\_\_\_