Potres mozga sa sudsko-medicinskog aspekta

Vodanović, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:171:015093

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET
UNIVERSITAS STUDIORUM SPALATENSIS
FACULTAS MEDICA

Repository / Repozitorij:

MEFST Repository

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

MEDICINSKI FAKULTET

Matea Vodanović

POTRES MOZGA SA SUDSKO-MEDICINSKOG ASPEKTA

Diplomski rad

Akademska godina 2017./2018.

Mentor: Prof. dr. sc. Marija Definis Gojanović

Split, rujan 2018.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

MEDICINSKI FAKULTET

Matea Vodanović

POTRES MOZGA SA SUDSKO-MEDICINSKOG ASPEKTA

Diplomski rad

Akademska godina 2017./2018.

Mentor: Prof. dr. sc. Marija Definis Gojanović

Split, rujan 2018.

ZAHVALA

Ovom prigodom zahvaljujem se dr. sc. Kristijanu Bečiću, dr. med. na pomoći pri izradi ovog diplomskog rada. Zahvaljujem se svom zetu, Petru Sapunaru, mag. ing. geod. et geoinf. na pomoći pri statističkoj obradi podataka. Posebno se zahvaljujem cijeloj svojoj obitelji na neiscrpnoj podršci i savjetima koji su me progurali kroz zamršene gramatičke labirinte i književne slijepe ulice tijekom pisanja ovog diplomskog rada. Hvala vam što ste bili uz mene svaki korak ovog dugog puta.

Hvala ti A., što si i najteže trenutke učinila zabavnima.

Sreća je imati ljude u svom životu u kojima možeš pronaći dio sebe. Stoga velika hvala ide mojim prijateljima koji su ove godine učinili posebnima. Hvala ti M., što si bio uz mene.

SADRŽAJ

1. UVOD 4

1.1. Anatomija i fiziologija mozga 5

1.2. Klasifikacija traumatskih ozljeda mozga 8

1.3. Potres mozga 10

1.3.1. Terminologija 10

1.3.2. Povijesni pregled 10

1.3.3. Definiranje ozljede potresa mozga 11

1.3.4. Epidemiologija potresa mozga 13

1.3.5. Stupnjevanje potresa mozga 14

1.3.6. Biomehanika potresa mozga 15

1.3.7. Patofiziologija potresa mozga 16

1.3.8. Dijagnostika potresa mozga 17

1.3.9. Liječenje potresa mozga 23

1.3.10. Dugotrajne posljedice potresa mozga 24

1.3.11. Vještačenje potresa mozga u kaznenom postupku 26

2. CILJ ISTRAŽIVANJA 30

3. MATERIJALI I METODE 32

4. REZULTATI 35

5. RASPRAVA 45

6. ZAKLJUČCI 57

7. LITERATURA 60

8. SAŽETAK 63

9. SUMMARY 66

10. ŽIVOTOPIS 69

1. UVOD

1.1. Anatomija i fiziologija mozga

Može se, bez pretjerivanja, reći da je mozak najkompleksniji organ u fiziologiji čovjeka. U prosjeku težak svega 1,3 kilograma, mozak kontrolira sve najvažnije funkcije u tijelu. Inteligencija, kreativnost, emocije, osjeti i pamćenje su tek neki od brojnih aspekata našeg funkcioniranja koji su pod direktnim upravljanjem mozga. Kroz posljednjih nekoliko desetljeća medicina je uvelike napredovala prema boljem razumijevanju ovog nevjerojatnog organa no naše razumijevanje mozga, kao i raznih medicniskih stanja i ozljeda koje se u vezi s njim mogu javiti, još uvijek je ograničeno. Cilj ovog rada jest pobliže istražiti problematiku povezanu s dijagnosticiranjem potresa mozga, zbog čega je važno dati kratak prikaz uvodnih saznanja vezanih uz anatomiju i fiziologiju mozga, s ciljem bolje razrade i razumijevanja ove teme.

Kosti glave oblikuju lubanju, čija je glavna zadaća zaštita središnjeg živčanog sustava i osjetnih organa. Ovako formiranu koštanu strukturu možemo nazvati primarnom razinom zaštite intrakranijalnih, mekanih struktura i tkiva. Lubanja se može podijeliti na viscerokranij koji sadrži organe probavnog i dišnog sustava te na neurokranij koji sadržava mozak, a sastoji se od krova i baze lubanje. Krov lubanje je gladak, a sastoji se od sedam pločastih kostiju spojenih šavovima debljine 2-6 milimetara: frontalna, sfenoidna i okcipitalna kost, parne parijetalne te parne temporalne kosti. Baza lubanje se na mjestu sfenoidne kosti pregiba. Ovo se naziva kifoza lubanjske baze, a posljedica je čovjekova filogenetskog i ontogenetskog razvitka. Na lubanjskoj bazi razlikujemo unutarnju i vanjsku stranu, obje neravnih površina s brojnim koštanim grebenima, izdancima i otvorima. S unutrašnje strane su topografski bitna četiri grebena koji je dijele na tri jame: sprijeda se nalaze mala krila sfenoidne kosti koja odjeljuju prednju od srednje lubanjske jame, a prema natrag leže piramide sljepopočne kosti koje odjeljuju srednju lubanjsku jamu od stražnje (1).

Drugu razinu zaštite središnjeg živčanog sustava predstavljaju tri moždane ovojnice: izvanjska tvrda moždana ovojnica (*dura mater*), srednja paučinasta ovojnica (*arachnoidea*) te unutarnja meka moždana ovojnica (*pia mater*). *Dura mater* je izgrađena od vezivnog tkiva, a tvore je dva lista između kojih se nalazi epiduralni prostor. Vanjski periostalni list je prirastao uz kost i bogat je krvnim žilama i živcima, dok je unutarnji meningealni list preko subduralnog prostora u izravnom odnosu s arahnoidejom. Izbočenjem meningealnog sloja u lubanjsku šupljinu nastaju podvostručenja dure mater čija je funkcija pružanje potpore i razdvajanje pojedinih dijelova mozga, čime se osigurava njihov stalan položaj prilikom raznih

kretnji i položaja glave. Sagitalno postavljeni *falx cerebri* i *falx cerebelli* te horizontalno postavljeni *tentorium cerebelli* i *diaphragma sellae* dijele lubanjsku šupljinu u dva lateralna prostora u kojima su smještene hemisfere velikog mozga i jedan stražnji prostor za mali mozak i moždano deblo. Paučinasta moždana ovojnica je tanka elastična membrana koja ne sadrži krvne žile ni živce, a ispod nje se nalazi subarahnoidalni prostor ispunjem cerebrospinalnim likvorom. U subarahnoidalnom prostoru su smještene moždane krvne žile i početni dijelovi svih moždanih živaca te nježne vezivne trabekule koje povezuju *arachnoideu* s mekom moždanom ovojnicom. *Pia mater* je bogato vaskularizirana membrana građena od kolagena. Opskrbljena je simpatičkim živčanim vlaknima koja joj dolaze s arterijama, a smještena je neposredno uz površinu mozga i kralježnične moždine u čije tkivo šalje tračke s krvnim žilama (1).

Mozak se morfološki dijeli na veliki mozak (*cerebrum*), koji ispunjava prednju, srednju i gornji dio stražnje lubanjske udubine te na mali mozak (*cerebellum*) i moždano deblo (*truncus cerebri*) koji su smješteni u donjem dijelu stražnje lubanjske jame. Moždano deblo čine tri strukture: most (*pons*), međumozak (*mesencephalon*) i produljena moždina (*medulla oblongata*). Mali mozak se sastoji od dvije hemisfere i *vermisa*. Veliki mozak čine dvije polutke povezane međusobno komisuralnim snopovima te *diencephalon* (međumozak) u kojem razlikujemo *epithalamus*, *thalamus*, *metathalamus*, *subtalamus* i *hypothalamus*. Najistaknutija obilježja površine velikog mozga su režnjevi, vijuge i brazde koji čine moždanu koru, dok dubinu polutki ispunjava bijela tvar koja sadržava velike subkortikalne ganglijske mase. Moždane hemisfere su organizirane u četiri režnja: frontalni, parijetalni, okcipitalni i temporalni. Na njima postoji velika varijabilnost oblika i veličine pojedinih brazdi i vijuga čije poznavanje je važno jer one služe za orijentaciju i lokalizaciju pojedinih područja moždane kore. U čeonom su režnju smještene motorične funkcije i asocijativno-spoznajne funkcije ključne za čovjekovo ponašanje. Tjemeni režanj je glavno područje za tjelesni osjet, dok su u kori zatiljnog režnja smještena primarna i sekundarna asocijativna vidna područja. U sljepoočnom režnju se nalazi kortikalno područje za obradu slušnih informacija i slušnu funkciju govora te područje za funkciju pamćenja i asocijativno prepoznavanje složenih oblika. Hemisfere su međusobno povezane snopovima komisuralnih vlakana, od kojih su najveće i najvažnije *corpus callosum* i *comissura anterior*. U bijeloj tvari polutaka velikog mozga, osim komisuralnih snopova, postoje i asocijativni snopovi, čija vlakna međusobno povezuju različita područja unutar iste polutke te projekcijska vlakna koja tvore aferentne i eferentne putove moždane kore koji moždanu koru povezuju s drugim

dijelovima mozga. U dubini polutki velikog mozga nalaze se lateralne moždane komore koje, zajedno s trećom i četvrtom moždanom komorom te subarahnoidalnim prostorom, čine ventrikularni sustav mozga (1). Koroidni pleksusi u moždanim komorama proizvode cerebrospinalnu tekućinu koja pod tlakom od 5 do 15 mm Hg protječe kroz ventrikularni sustav i preko arahnoidalnih granulacija se filitrira u vensku krv (2).

Mozak, kralježnična moždina i živčani korijenovi skupa čine središnji živčani sustav. Dvije osnovne vrste stanica u središnjem živčanom sustavu su potporne stanice ili glija i živčane stanice ili neuroni. Potporne stanice dijelimo u dvije glavne skupine: mikrogliju i makrogliju. Stanice mikroglije su makrofagi središnjeg živčanog sustava, dok se stanice makroglije dijele na astrocite i oligodendrocite. Funkcija oligodendrocita u središnjem živčanom sustavu jest izgradnja mijelinske ovojnice aksona, a glavna funkcija astrocita jest održavanje homeostaze izvanstanične tekućine moždanog tkiva (3). Mozak sadržava 80 do 120 milijuna neurona različitih oblika i funkcija koji se povezuju međusobno i s neuronima koji se protežu kaudalno da bi postali kralježnična moždina (4). Svaki se neuron sastoji od četiri glavna morfološka dijela: some, aksona, dendrita i presinaptičkog aksonskog završetka (3). Temeljni dio neurona jest tijelo neurona ili soma koja se sastoji jezgre i okolne citoplazme. Jezgra (*nucleus*) sadržava genetski materijal neurona, a dio citoplazme koji okružuje jezgru se naziva *prekarion* i predstavlja trofično-metaboličko središte neurona. Akson je pojedinačni izdanak koji se pruža iz tijela neurona, a služi za provedbu živčanog impulsa (1). On započinje aksonskim brežuljkom, u kojem nastaje živčani impuls, nastavlja se u početni odsječak aksona te završava opsežnim završnim razgranjenjem (*telodendrion*). Svaki pojedinačni ogranak *telodendriona* jest presinaptički aksonski završetak koji predstavlja prijenosni ili transmisijski dio neurona (3). Iz tijela neurona pruža se i jedan ili više dendrita koji predstavljaju glavnu receptivnu površinu za prijenos impulsa s drugih neurona. Prijenos živčanih impulsa između različitih neurona odvija se putem sinapse (1). Sinapse su vidljive tek na razini elektronske mikroskopije, a građene su od tri različita dijela: presinaptičkog elementa, sinaptičke pukotine i postsinaptičkog elementa. Prijenos signala s jednog neurona na drugi je jednosmjeran i kemijske naravi, što znači da informaciju isključivo od presinaptičkog na postsinaptički element sinapse prenose posebne signalne molekule koje se nazivaju neurotransmiteri (3).

Važnost poznavanja anatomije i fiziologije mozga pri dijagnosticiranju, tretiranju i istraživanju traumatskih ozljeda mozga je neprocjenjiva. Uvid u ono što nazivamo normalnim funkcioniranjem predstavlja nam polazišnu točku u razumijevanju promjena koje se javljaju

kod neurotraume i, samim tim, osnovu za deriviranje funkcionalnog načina dijagnosticiranja i tretmana. S obzirom na izuzetnu kompleksnost mozga i moždanih funkcija, kao i još uvijek ograničeno znanje o ovom organu, postoje brojna medicinska stanja za koja još uvijek nema lijeka, a za neka ni sigurnog, dokazano točnog načina dijagnostike. Zbog svega navedenog, daljnja istraživanja na ovom području postavljaju se kao imperativ.

1.2. Klasifikacija traumatskih ozljeda mozga

Tjelesna ozljeda moždanog tkiva koja privremeno ili trajno oštećuje moždanu funkciju se naziva traumatska ozljeda mozga. U širem smislu, traumatska ozljeda mozga spada u skupinu kraniocerebralnih ozljeda (5). Kraniocerebralna ozljeda obuhvaća sve mehaničke ozljede svih dijelova glave, a dijeli se na otvorenu i zatvorenu traumu. Otvorena trauma glave označava ozljedu pri kojoj je uz lubanju oštećena i dura mater te je stvorena komunikacija između moždanog tkiva i okoline, dok zatvorena trauma glave znači ozljedu mozga bez prekida kontinuiteta lubanje (6). Postoje brojne klasifikacije kraniocerebralnih ozljeda, no njihovo detaljno nabrajanje i opisivanje premašuje okvire pisanja ovog rada. Ono što je važno pobliže prikazati te što će biti i opisano u ovom poglavlju jest uža klasifikacija, usmjerena isključivo na područje istraživanja i sistematiziranja zatvorenih traumatskih ozljeda mozga, a u koju spada i potres mozga kao osnovni fokus provedenog istraživanja.

Uzrok nastanka ozljede mozga pri zatvorenoj traumi glave jest akceleracijsko-deceleracijski mehanizam ili djelovanje tupe sile. U medicinskoj literaturi postoji više podjela zatvorene traumatske ozljede mozga, a svaka ima određene prednosti i nedostatke (5).

Klasična klasifikacija se osniva na dominatnoj kliničkoj slici, a traumatsku ozljedu mozga dijeli u tri skupine: blaga moždana trauma (potres ili komocija mozga), teška moždana trauma (kontuzija mozga) i kompresija mozga, koja nastaje kao posljedica pomaka moždanih masa u subduralnom, epiduralnom, intracerebralnom krvarenju i edemu mozga (6).

Po drugoj klasifikaciji, koja se osniva na mehanizmu nastanka ozljede, traumatsku ozljedu mozga dijelimo u dvije skupine: skupina ozljeda nastalih udarcem, gdje spadaju ekstraduralno krvarenje i nagnječenje mozga te skupina ozljeda nastala akceleracijsko-deceleracijskim mehanizmom u koju spadaju intraduralno krvarenje, difuzna ozljeda aksona i potres mozga (5).

Podjela traumatske ozljede mozga s obzirom na razvoj kliničke slike tijekom vremena obuhvaća dvije skupine: prva skupina su primarne ozljede koje nastaju u trenutku ozljeđivanja, gdje spadaju krvarenja u lubanjsku šupljinu i nagnječenje mozga, dok drugu skupinu čine sekundarne ozljede koje se razvijaju kao posljedica primarno nastalih ozljeda, a u obliku ishemije, edema i upale (5).

Po sudskomedicinskoj literaturi, nijedna od predloženih klasifikacija nije idealna. Prigovor klasičnoj klasifikaciji jest što se klinička slika ovih ozljeda često preklapa, a kompresijski sindrom ne nastaje isključivo traumatskim mehanizmom. Ista zamjerka vrijedi i za klasifikaciju primarnih i sekundarnih ozljeda, jer su sekundarna oštećenja češće posljedica poremećaja netraumatske naravi. Prigovor podjeli koja se osniva na mehanizmu nastanka ozljede jest što nagnječenje mozga i potres mozga mogu nastati i djelovanjem kontaktne sile i akceleracijsko-deceleracijskim mehanizmom (5).

Sve navedeno nas ponovno podsjeća na činjenicu da je mozak, zbog svoje anatomske i fiziološke kompleksnosti, kao i važnosti u upravljanju brojnim funkcijama, nedovoljno istražen. Postojeća znanja potrebno je dalje nadopunjavati kroz praćenje i istraživanja u nadi da će se, s vremenom, medicinska znanost razviti u mjeri koja nam omogućuje postavljanje preciznijih dijagnoza i, samim tim, uspješnije tretiranje traumatskih ozljeda mozga.

S obzirom na dosadašnja saznanja o nastanku, simptomima, mogućim načinima dijagnosticiranja te krajnje, liječenju neurotraume, utvrđeni su neki osnovni koraci koji bi se trebali pratiti pri inicijalnom susretu s ovim pacijentima.

Kliničaru koji se prvi put susreće s pacijentom sa suspektnom ozljedom mozga važno je brzo utvrditi stupanj oštećenja moždanog tkiva kako bi mogao donijeti pravilnu odluku o liječenju i procijeniti prognozu stanja pacijenta. Tri su odlučujuća elementa koja mjere kvalitativni i kvantitavni stupanj svijesti pacijenta: rezultat Glasgovske ljestvice kome, duljina trajanja posttraumatske amnezije i duljina trajanja gubitka svijesti (7). Ishod ovih elemenata odlučuje u koju će od sljedeće tri skupine pacijent biti svrstan: teška ozljeda mozga, srednje teška ozljeda mozga i blaga ozljeda mozga. Za tešku ozljedu mozga govori rezultat Glasgovske ljestvice kome manji od 8, gubitak svijesti u trajanju duljem od 6 sati (7) i trajanje posttraumatske amnezije dulje od 7 dana (8). U prilog srednje teškoj ozljedi mozga ide rezultat Glasgovske ljestvice kome 9-12, gubitak svijesti u trajanju od 30 minuta do 6 sati (7) te trajanje posttraumatske amnezije 1 do 24 sata (8). Blaga ozljeda mozga, kamo spada i

potres mozga, jest određena rezultatom Glasgovske ljestice kome 13-15, gubitkom svijesti u trajanju kraćem od 30 minuta (7) i trajanjem posttraumatske amnezije kraće od 24 sata (8).

1.3. Potres mozga

1.3.1. Terminologija

Nazivi „blaga traumatska ozljeda mozga“, „blaga ozljeda glave“ i „potres mozga“ su se kroz medicinsku povijest često upotrebljavali kao sinonimi. Ova nejasnost nazivlja je uzrokovala zbunjenost kako u medicinskim krugovima, tako i među općom populacijom. Prema *American Medical Society for Sports Medicine*, „potres mozga je uvijek blaga traumatska ozljeda mozga, dok blaga traumatska ozljeda mozga nije uvijek i potres mozga“. Stoga, kada se u raznim člancima, u kojima nije definirana upotrebljavana terminologija, čita o blagoj traumatskoj ozljedi mozga, nemoguće je zaključiti radi li se ili ne o potresu mozga (9).

1.3.2. Povijesni pregled

Naziv „potres mozga“ (engl. *concussion*) dolazi od latinske riječi „*concussus*“, što znači nasilno tresti (10). Najstariji opisi simptoma potresa mozga pripisuju se Egipćanima, Rimljanima i Grcima. Prvi koji je upotrijebio naziv „potres mozga“ bio je Hipokrat, ali tek je u 9. stoljeću arapski liječnik Rhazes definirao potres mozga kao abnormalno fiziološko stanje koje se sastoji od paralize moždanih funkcija, razlučujući ga na taj način jasno od teške ozljede mozga. Europski liječnik Lafrancus nadopunio je definiciju u 13. stoljeću, ustvrdivši kako je uzrok ovom abnormalnom fiziološkom stanju nasilna trešnja mozga te je odvojio stari naziv „*contusio cerebri*“, koji predstavlja teži stupanj ozljede mozga, od novog naziva „*commotio cerebri*“, koji se zadržao do danas. Lafrancusov prijedlog mehanizma nastanka potresa mozga smatra se prvim patofiziološkim opisom ove ozljede. Prvi sljedeći koraci ka razumijevanju ovog kliničkog entiteta postignuti su tek u 16. stoljeću, kada se došlo do otkrića osnovne strukture mozga. Budući da su brojni liječnici opisivali simptome koje opažaju kod svojih pacijenata, najveći napredak u ovom razdoblju postignut je s kliničkog

stajališta. Jedini koji je otišao korak dalje bio je Berengario da Carpi, koji je, koristeći se znanjem kako se mozak sastoji od bijele i sive tvari okružene koštanim oklopom, pretpostavio kako je mehanizam nastanka potresa mozga udarac mekane strukture mozga o čvrstu podlogu kosti, time potvrđujući Lafrancusov postulat. Nakon otkrića mikroskopa, kroz 17. i 18. stoljeće razvija se svijest o znanstvenom istraživanju koje mora biti provedeno kroz kvalitativna i kvantitativna mjerenja, pa težište više nije na proučavanju kliničkih simptoma već na razumijevanju patofiziološkog mehanizma. Otkriće stanica u ovom razdoblju otvorilo je prostor za mnoge hipoteze koje su se bazirale na ozljedi koja nastaje na celularnom levelu. Dvije hipoteze bile su najšire prihvaćene, a suprostavljale su mišljenja istraživačke i kliničke zajednice o tome postoji li ili ne trajno patofiziološko oštećenje nakon potresa mozga. Pobornici jedne hipoteze su smatrali da potres mozga nastaje kao posljedica strukturalne ozljede mozga, a druga je hipoteza opisivala potres mozga kao privremenu disrupciju funkcija mozga koja za posljedicu ima funkcionalnu inhibiciju i fizički stres neurona uz deformaciju lipidnog sloja neuronalnih membrana, što dovodi do ionske neravnoteže (9). Guillame Dupuytren je 1839. godine opisao male hemoragijske lezije u mozgu i povezao ih s kontuzijom mozga, čime je po prvi put utvrđena razlika između gubitka svijesti uz parenhimalnu ozljedu mozga (kontuzija mozga) i gubitka svijesti nakon traumatske ozljede, a bez ozljede moždanog parenhima (potres mozga). Ovo je definitivno potvrđeno 1941. godine, kada su Denny-Brown i Russell proveli istraživanja na životinjama i utvrdili kako je potres mozga povezan s iznenadnim i prolaznim traumatskim poremećajem moždane funkcije, ali bez patoloških promjena moždanog parenhima na makroskopskom i mikroskopskom levelu. Kroz 19. i 20. stoljeće se kao parametar za ocjenu težine traumatske ozljede mozga polako uvodi i posttraumatska amnezija, za što su zaslužni škotski kirurg John Hunter i engleski neurolog John Hughlings Jackson, čije su primjere slijedili brojni engleski autori (11).

1.3.3. Definiranje ozljede potresa mozga

Zbog kompleksne prirode ozljede potresa mozga, do danas ne postoji jedinstvena općeprihvaćena definicija ovog kliničkog sindroma. Iz ovog razloga je 2004. godine od strane *WHO Collaborative Center Task Force On Mild Traumatic Brain injury* (Caril, Cassidy, Holm, Kraus, Coronad) proveden sistematski pregled medicinske literature objavljene u razdoblju od 1980. do 2002. godine. Cilj ovog sistematskog pregleda bio je skupiti najbolje

dokaze vezane za epidemiologiju, dijagnostiku, prognozu i liječenje ozljede potresa mozga. Od ukupno 38 806 referenci i 743 relevantna istraživanja, na znanstvenoj osnovi je prihvaćeno samo njih 313 (42%), na čijem temelju je stvorena podloga za uvođenje zajedničkih kriterija (12).

Prema rezultatima provedenog sistematskog pregleda*, World Health Organization Collaborating Center Task Force* je uveo sljedeću definiciju potresa mozga:

„Blaga ozljeda mozga (MTBI), potres mozga, jest akutna ozljeda mozga koja nastaje prijenosom mehaničke energije na glavu, a uzrokovano djelovanjem izvanjske mehaničke sile. Kriteriji za kliničko dijagnosticiranje uključuju: (1) jedno ili više od sljedećeg: konfuzija ili disorijentacija, gubitak svijesti u trajanju od 30 minuta ili manje, posttraumatska amnezija koja traje kraće od 24 sata, i/ili druge prolazne neurološke abnormalnosti kao što su žarišni neurološki ispadi, posttraumatski napadaji te intrakranijalna lezija koja ne zahtijeva operaciju; (2) ukupan zbroj bodova mjeren Glasgovskim koma skorom 13-15, 30 minuta ili kasnije nakon ozljeđivanja; (3) ove manifestacije potresa mozga ne smiju biti uzrokovane konzumacijom alkohola, droga, lijekova, uzrokovane drugim ozljedama ili liječenjem nekih drugih ozljeda (sistemske ozljede, ozljede lica, intubacija), ne smiju biti uzrokovane nekim drugim stanjima (psihička trauma, jezična barijera, supostojeća medicinska stanja) te ne smiju biti uzrokovane penetratnim kraniocerebralnim ozljedama.“ (12).

Međutim, ova definicija još nije univerzalno prihvaćena. To je potvrđeno novim sistematskim pregledom dostupne literature za razdoblje od 2001. do 2012. godine koji je provela *International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury*. U pregled je uključena samo najpouzdanija literatura, ukupno 101 istraživanje, pri čemu je pronađeno da je u različitim studijama upotrijebljeno preko 50 različitih definicija za ozljedu potresa mozga (13).

Budući da je težište ovog diplomskog rada osvrt na klinički entitet potresa mozga sa sudskomedicinske strane, vrijedno je napomenuti i definiciju potresa mozga iz sudskomedicinske literature, koja glasi:

„Potres mozga (lat. *commotio cerebri*) jest nagli poremećaj nekih funkcija mozga koji nastaje neposredno nakon ozljede. Dominantan znak potresa mozga jest nagli gubitak svijesti ili barem poremećaj kvalitete svijesti koji se očituje u smušenosti, neorijentiranosti, somnolenciji. Gubitak svijesti nekad je trenutačan, obično traje nekoliko minuta, a rijetko satima ili dulje. Uz nesvijest, nerijetko se pojavljuju i drugi znakovi ozljede mozga: fiziološki

refleksi su oslabljeni ili nedostaju, zjenice sporije reagiraju na svjetlo a mogu se pojaviti i nistagmoidni pokreti. Kod potresa mozga može doći do promjena disanja, krvnog tlaka i pulsa. Svi ovi znakovi su kratkotrajni, traju prosječno nekoliko sati, rijetko dulje. Još nekoliko dana nakon ozljeđivanja može postojati glavobolja, vrtoglavica, mučnina, rijetko povraćanje. Nakon povratka svijesti uglavnom se pojavljuje retrogradna amnezija, koja vremenom može djelomično ili (rjeđe) potpuno nestati. Katkad može nastupiti i anterogradna amnezija, možda i češće nego što se misli.“ (5).

1.3.4. Epidemiologija potresa mozga

U ukupnoj učestalosti traumatskih ozljeda mozga, procjenjuje se da na potres mozga kao najblažu varijantu otpada 70-90% slučajeva. Međutim, s obzirom na različitost upotrebljavanih definicija i dijagnostičkih kriterija diljem svijeta, određivanje stvarne učestalosti potresa mozga je iznimno teško (12).

Vodeći uzroci potresa mozga su padovi, prometne nesreće i sportske aktivnosti. Češće se javlja u muškaraca nego u žena. Padovi su najčešći uzrok u starijoj populaciji i među djecom. Posljednjih su godina pažnju javnosti okupirale blage ozljede mozga koje se javljaju kao posljedica sportskih aktivnosti. Među njima posebno mjesto zauzimaju kontaktni sportovi poput ragbija, borilačkih sportova i hokeja na ledu, zbog mogućih dugoročnih posljedica ponavljanih trauma mozga, tim više što glavninu pacijenata iz ove skupine čine adolescenti i mladi odrasli. Potres mozga koji nastaje kao posljedica prometne nesreće češće prolazi nezapaženo pri prvom pregledu, iz razloga što dominatnije ozljede mogu prikriti kliničku sliku (12).

Prema podacima o pacijentima koji se javljaju na bolnički prijem sa simptomatologijom potresa mozga, procjenjuje se da je godišnja incidencija ovog kliničkog entiteta u svijetu otprilike 100-300/100 000 ljudi. Međutim, ukoliko se uzmu u obzir i pacijenti koji se nikada ne jave na pregled nakon pretrpljene traume mozga, stvarna incidencija je puno veća i procjenjuje se na 600/100 000 ljudi (12).

1.3.5. Stupnjevanje potresa mozga

S obzirom na važnost brze procjene i trijaže ozlijeđenih igrača na terenu, kroz povijest je vodeću ulogu u razvoju sustava ocjenjivanja težine potresa mozga imala medicina sporta. Iako nijedan nije univerzalno prihvaćen, danas su u širokoj upotrebi tri klasifikacijska sustava koja se temelje na kvalitativnim i kvantitativnim poremećajima svijesti: *Colorado Medical Society* (*CMS*), *American Academy of Neurology* (*AAN*) te revizirani *Cantu* sustav. Glavnu razliku među njima čini varijabilnost kombinacija upotrijebljenih kriterija prema kojima se pacijenta klasificira u jedan od tri stupnja težine potresa mozga, što je prikazano u Tablici 1. Međutim, koliko god da su esencijalni u brzom pregledu igrača na terenu, ovi sustavi nemaju široku primjenu kod pregleda pacijenata na bolničkim hitnim prijemima (14).

Tablica 1. Klasifikacija ozljede potresa mozga

<table>
<tr><th></th><th>CMS</th><th>AAN</th><th>Cantu</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Stupanj 1</td><td rowspan="3">konfuzija</td><td>konfuzija</td><td>PTA/PSCC<30 minuta</td></tr>
<tr><td>promjene mentalnog statusa u trajanju <15 minuta</td><td rowspan="2">bez LOC</td></tr>
<tr><td>bez LOC</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Stupanj 2</td><td>konfuzija i PTA</td><td>konfuzija</td><td>LOC<1 minuta</td></tr>
<tr><td rowspan="2">bez LOC</td><td>promjene u mentalnom statusu u trajanju >15 minuta</td><td>30 minuta<PTA<24 sata</td></tr>
<tr><td>bez LOC</td><td>30 minuta<PCSS<7 dana</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Stupanj 3</td><td rowspan="3">LOC bilo kojeg trajanja</td><td rowspan="3">LOC bilo kojeg trajanja</td><td>LOC>1 minuta</td></tr>
<tr><td>PTA>24 sata</td></tr>
<tr><td>PCSS>7 dana</td></tr>
</table>

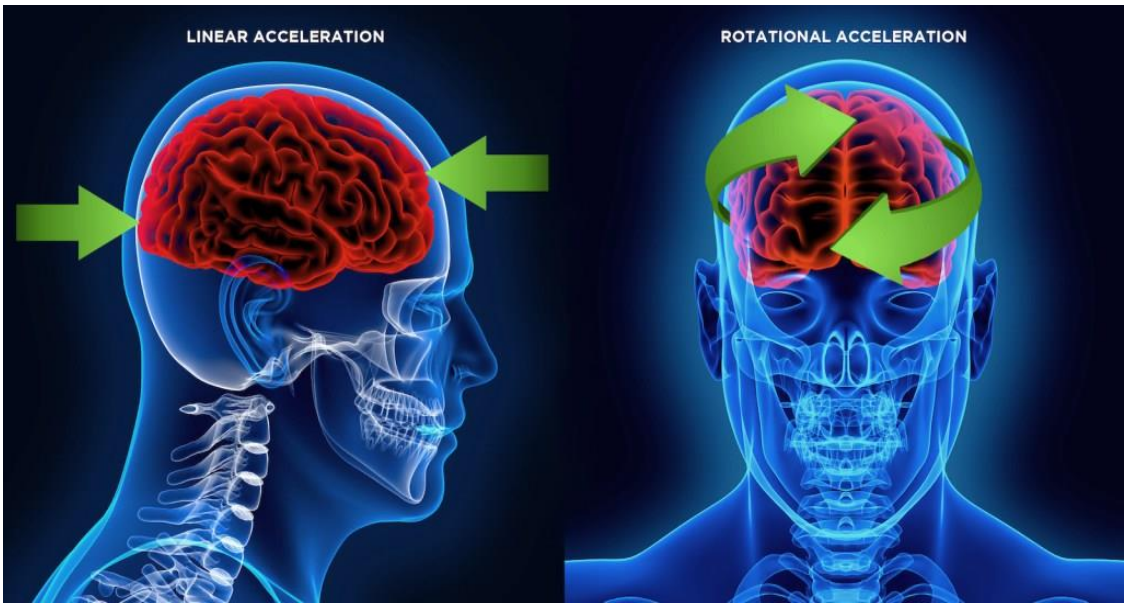
PTA duljina trajanja posttraumatske amnezije, *LOC* duljina trajanja gubitka svijesti, *PCSS* duljina trajanja postkomocijskih simptoma

1.3.6. Biomehanika potresa mozga

Biomehanička etiologija potresa mozga je iznimno kompleksna. Zbog različitih pokreta glave koji mogu nastati udarcem nekog čvrstog predmeta ili udarcem glave o podlogu, svako djelovanje sile na glavu je gotovo jedinstveno. Dvije su glavne skupine sila koje mogu djelovati na glavu osobe: kontaktne i inercijske. Kontaktne sile nastaju direktnim udarcm glave o podlogu ili neki čvrsti predmet, dok inercijske sile (akceleracijska i deceleracijska) nastaju kao posljedica impulzivnog kretanja glave (15).

Zbog svoje mase i djelomičnog smještaja na i u otvoru tentorija, mozak se pri istodobnoj kretnji glave kreće mnogo sporije od nje i pri tom kretanju udara o neravnu unutarnju površinu lubanje. Pri tome može doći do traumatske ozljede moždanog tkiva, a kolika će biti ta ozljeda ovisi o primjenjenoj sili (6).

S obzirom na smjer, akceleracijske se sile mogu podijeli na linearne i rotacijske, što je prikazano na Slici 1. Većina provedenih istraživanja na životinjama potvrdila je poveznicu između djelovanja linearne akceleracije na glavu i nastanka potresa mozga. Iako pritisak na mozak varira tijekom udara, dokazano je kako prolazni porast tlaka unutar mozga uzrokuje disfunkciju neurona, s tim da veličina disfunkcije korelira s vršnim tlakom postignutim u vrijeme traumatskog događaja. Drugi tip akceleracijske sile koji se često javlja tijekom udarca ili impulzivnog kretanja glave jest rotacijska sila. Mozak je visokoorganizirano tkivo i kao takvo je veoma podložno deformaciji pod utjecajem sila smicanja koje nastaju kao posljedica brzih i naglih rotacija glave. Stoga se zaključuje kako rotacijske sile imaju veliki potencijal izazivanja oštećenja moždanog tkiva te predstavljaju dominantan mehanizam nastanka potresa mozga (16).



Slika 1. Smjer djelovanja linearne i rotacijske akceleracijske sile na moždano tkivo

Preuzeto sa: Kali Protectives In-Depth study on Helmet Tech That Reduces Concussion [slika s interneta]. 2017 [pristupljeno 31.08.2018.]. Dostupno na: https://epicmountainbike.com/kali-protectives-depth-study-helmet-tech-reduces-concussions/.

1.3.7. Patofiziologija potresa mozga

Patofiziološka zbivanja koja nastaju kod nastupa potresa mozga posljednjih su godina intenzivno proučavana i opisana na životinjskim i ljudskim modelima. Središnji događaj kod nastanka bilo kakve ozljede mozga je trauma, pri čemu je osnovna patofiziološka razlika između različitih stupnjeva težine ozljede reverzibilnost oštećenja. Utjecaj traume na mozak očituje se u prekomjernom rastezanju staničnih membrana neurona i aksona, vodeći do njihove depolarizacije, što za posljedicu ima prolaznu neravnotežu iona (17).

Kaskada metaboličkih poremećaja započinje povećanim otpuštanjem kalija i glutamata u izvanstaničnu tekućinu, nakon čega, djelovanjem glutamata na NMDA i AMPA receptore, dolazi do povišenja unutarstaničnih koncetracija kalcija i natrija. Ovaj tok iona povratno dovodi do povišenja koncetracije ATP-a, koji je potreban za aktivnost N+/K+ pumpe, čime stanica pokušava ponovno uspostaviti membranski potencijal mirovanja. Međutim, stanične rezerve energije nisu dovoljne za povratak na fiziološko stanje, a doprema hranjivih tvari i glukoze u mozak je smanjena. Stoga su moždane stanice prisiljene koristiti glikolitički put

umjesto aerobnog metabolizma, što vodi akumulaciji laktata u mozgu. Posljedica ovih zbivanja jest nastanak acidoze, pogoršanje ionske neravnoteže i membranske propusnosti te mogući nastanak cerebralnog edema (17).

Moždane stanice se nalaze u "začaranom krugu" energetske krize koja je posljedica sinergističkog djelovanja više različitih čimbenika. Nagli ulazak kalcija u stanicu ima više negativnih učinaka koji pogoršavaju stanje nedostatka energije, kao što su disfunkcija mitohondrija i aktivacija proteaza, koji i sami po sebi, bez djelovanja drugih čimbenika mogu dovesti do apoptoze stanica. Najznačajnija posljedica povišene unutarstanične koncetracije kalcija jest nastanak vazokonstrikcije, čime se smanjuje cerebralni protok krvi i doprema hranjivih tvari do moždanih stanica. Eksperimentalnim istraživanjima na miševima utvrđeno je 50%-tno smanjenje cerebralnog protoka krvi, koje, iako ne doseže 85%-tno smanjenje viđeno kod ishemije, znatno potencira ranije objašnjenu energetsku krizu stanica. Smanjeni protok krvi i dostava glukoze rezultiraju stanjem „metaboličke depresije", za koju je utvrđeno da traje nekoliko dana u životinja, dok kod ljudi može trajati čak i tjednima. Smatra se kako ova kompleksna kaskada događaja i stanje smanjene opskrbe energijom čini neurološko tkivo podložnijim za nastanak novih ozljeda. Nadalje, prilikom traume dolazi do prekida aksonalnog transporta, što za posljedicu može imati oticanje aksona. Kalcij djeluje na mikrotubule, što se kroz prvih 6-24 sata očituje kao destabilizacija, a zatim kao periodičko pucanje, vodeći do valovitih promjena u morfologiji aksona koje evoluiraju u periodičko oticanje. Potrebno je napomenuti, kako su molekularna istraživanja na miševima pokazala predominaciju ozljeda na razini aksona, s minimalnim promjenama na tijelu neurona i mijelinskoj ovojnici (17).

1.3.8. Dijagnostika potresa mozga

Potres mozga je funkcionalna ozljeda i kao takva predstavlja jedan od najvećih izazova za dijagnosticiranje. Danas još uvijek ne postoje objektivne metode kojima bi se moglo potvrditi postojanje potresa mozga nakon ozljede te se dijagnoza postavlja isključivo klinički (18). Znakovi i simptomi potresa mozga javljaju se neposredno nakon ozljeđivanja i većina ih se povlači u vrlo kratkom vremenu, već unutar 24 sata, zbog čega je za njihovo objektivno dokazivanje iznimno važan prvi liječnički pregled (5).

1.3.8.1. Klinička prezentacija

Možda najvažniji element u pristupu pacijentu sa suspektnom ozljedom mozga jest pravilno uzimanje anamnestičkih podataka te što pažljiviji pregled pacijenta; simptomi potresa mozga su često suptilni i podmukli te ne moraju biti prisutni u vrijeme inicijalnog pregleda. Budući da je riječ o ozljedi koja se može prezentirati širokom paletom simptoma i znakova, važno je znati njihovu osnovnu raspodjelu; moguć je nastup somatskih, kognitivnih i emocionalnih simptoma te problema sa spavanjem, a najčešće manifestacije svake skupine prikazane su u Tablici 2 (19).

Somatski simptomi uključuju glavobolju, mučninu i povraćanje, opću slabost, vrtoglavicu te razne poremećaje u vidnom i slušnom sustavu. U kognitivne simptome spadaju poteškoće s pamćenjem i koncetracijom, poremećaji svijesti, alteracije u mentalnom statusu i fokalni neurološki ispadi. Kod pacijenata se mogu javiti neobjašnjive epizode anksioznosti, iritabilnosti i naglih promjena raspoloženja kao i poteškoće sa spavanjem. U većini slučajeva, neka kombinacija ovih simptoma će biti prisutna odmah po nastupu traumatskog događaja te perzistirati kroz određeni period vremena, najviše 7-10 dana (19). S obzirom da se ove kliničke karakteristike mogu povezati i s brojnim drugima stanjima, važno je uspostaviti uzročno-posljedičnu vezu između samog mehanizma ozljeđivanja te nastupa ili pogoršanja simptoma (20).

Tablica 2. Najčešći simptomi i znakovi ozljede potresa mozga

Somatski	Kognitivni	Emocionalni	Spavanje
glavobolja	amnezija	iritabilnost	problemi kod uspavljivanja
mučnina	gubitak svijesti	anksioznost	spavanje dulje nego obično
povraćanje	konfuzija i dezorijentiranost	nagle promjene raspoloženja	spavanje kraće nego inače
vrtoglavica	fokalni neurološki ispadi		
opća slabost	poteškoće s koncetracijom		

Glavobolja

Prema podacima iz literature, najčešći simptom je glavobolja, koja je prisutna u 83-86% slučajeva. Ona može imati karakteristike migrene, tenzijske glavobolje, cluster-glavobolje te može biti miješana, sa obilježjima sve tri prije navedene. Sam mehanizam nastanka posttraumatske glavobolje je nepoznat, ali uočeno je kako migrena i potres mozga imaju jednake patofiziološke učinke na moždane stanice, prethodno opisanu prolaznu neravnotežu iona. Nekoliko je istraživanja pokazalo da prisutnost glavobolje utječe na stupanj težine drugih simptoma, kao što su usporenje reakcija, disfunkcija sjećanja i pojava anterogradne amnezije (20).

Alteracije mentalnog statusa

Uz glavobolju, čestu manifestaciju potresa mozga predstavljaju promjene mentalnog statusa i suptilni neurokognitivni poremećaji. Tradicionalno se s potresom mozga povezuje konfuzija kao najuočljiviji simptom (20). Stanje konfuzije ili smušenosti predstavlja najblaži stupanj kvalitativnog poremećaja svijesti. Obilježava ga nemogućnost normalnog razmišljanja, s izraženim poremećajem pažnje i poremećajem održavanja pažnje. Pacijent može djelovati nezainteresirano, pospano te biti disorijentiran u vremenu i prostoru, što je sve potrebno ciljanim pitanjima ispitati (6). Često se javlja u kombinaciji s drugim simptomima, međutim nisu rijetki ni slučajevi u kojima se pacijent prezentira samo konfuznim stanjem, što može kliničara navesti na pogrešnu dijagnozu, posebice ako je pacijent pri inicijalnom pregledu u alkoholiziranom stanju (20).

Gubitak svijesti i posttraumatska amnezija

Poremećaj budnosti prestavlja gubitak sposobnosti održavanja svijesti o sebi i okolini. Težina i trajanje poremećaja svijesti ovisi o stupnju oštećenja gornjeg dijela moždanog debla, odnosno o stupnju oštećenja ascedentnog retikularnog aktivirajućeg sustava (ARAS) koji kontrolira svijest (6). Nekoć se smatralo kako je gubitak svijesti neizostavni simptom koji upućuje na potres mozga, no novija su istraživanja pokazala kako se u čak 90% slučajeva ono ne pojavljuje. Ukoliko gubitak svijesti ipak nastupi, što se događa u otprilike 8-19% slučajeva, obično je kratkog trajanja, u pravilu kraće od minute (20).

Postraumatska amnezija (PTA) jest poremećaj pamćenja koji se odnosi na razdoblje neposredno prije (retrogradna amnezija) ili nakon traumatskog događaja (anterogradna amnezija) do stanja kada je osoba opet sposobna pamtiti. Trajanje amnestičkog razdoblja, osobito anterogradne amnezije, tj. razdoblja od traume do razdoblja sposobnosti spremanja utisaka, najpouzdaniji je pokazatelj težine ozljede odnosno stupnja potresa mozga (6).

Najpouzdaniji način za dokazivanje gubitka svijesti su heteroanamnestički podatci; nažalost, ovo često nije moguće. U najvećem broju slučajeva, pacijenti koji dolaze na hitni prijem su u vrijeme traumatskog događaja bili sami; ukoliko je manifestna posttraumatska amnezija, oni često pretpostave da su gubili svijest, što je nepouzdani podatak. Nadalje, gubitak svijesti podrazumijeva nastup kratkog perioda retrogradne amnezije, i za period gubitka svijesti kao i za određeno vrijeme nakon, prije nego što se svjesnost o sebi, okolišu i događajima povrati (21). Stoga je jako važno da liječnik ima pravilan pristup pacijentu, na način da pri procjeni gubitka svijesti i posttraumatske amnezije ne ispituje pacijenta direktno, već da, kako bi što objektivnije utvrdio nastup navedenih simptoma, koristi niz indirektnih pitanja o događajima koji su prethodili i uslijedili nastupu same ozljede (22).

Fokalni neurološki znakovi

Nijedna od širokog spektra definicija u upotrebi danas ne specificira koji su to točno žarišni neurološki znakovi koji bi se mogli uzeti u obzir pri dijagnosticiranju potresa mozga. Javljaju se razmjerno rijetko u usporedbi s ostalim simptomima i znakovima, ali jedini su koji se na pregledu mogu objektivno potvrditi. Diplopija i smanjenje širine vidnog polja najčešći su znakovi afekcije vidnog sustava, anosmija/hiposmija se javljaju kod afekcije njušnog, a tinitus i bol u uhu kod zahvaćanja slušnog sustava. Bilo koji intrakranijalni živac može biti zahvaćen, što će se očitovati odgovarajućom simptomatologijom. Intrakranijalne lezije (kontuzija, hemoragija, edem) koje mogu nastati, uzrokavati će nastanak širokog spektra simptoma, od kojih su najčešći nastup akutne ekspresivne afazije te posttraumatski napadaji (23). Posturalna nestabilnost nastaje zbog nemogućnosti mozga da procesuira ulazne senzorne informacije, a utvrđuje se tako da se pacijenta zamoli da zatvori oči i održava ravnotežu, pri čemu se nalaze odstupanja od normale. Ovo je stanje, kao i motorički deficiti u vidu konvulzivnih pokreta i toničke posture, u pravilu benigno, te se povlači bez ikakvog liječenja u roku od 3 dana nakon ozljede (20).

1.3.8.2. Glasgovska ljestvica kome

Glasgovska ljestvica kome je jednostavan i objektivan test koji se koristi za procjenu razine svijesti u osoba s akutnom ozljedom mozga koja nastaje kao posljedica moždane traume, moždanog krvarenja i drugih uzroka. Prvi put su ga u medicinsku praksu uveli Graham Teasdale i William Bryan Jennett 1974. godine i od tada predstavlja najčešće upotrebljavani bodovni sustav za procjenu poremećaja svijesti u medicinskoj praksi. Osnova pristupa osobi s poremećajem svijesti jest utvrđivanje stupnja (rastuće) stimulacije koji je potreban za izazivanje odgovora kod takvog pacijenta, a temelji se na mjerenju triju različitih reakcija: otvaranje očiju (spontano otvaranje očiju=4, bez odgovora=1) verbalni odgovor (orijentiran=5, bez odgovora=1) i motorički odgovor (izvršava kretnje na zapovijed=6, bez odgovora=1), što je prikazano u Tablici 3. Nalazi u svakoj od reakcija moraju biti opisani jasno i koncizno, kako bi se bilo kakve promjene u stanju pacijenta mogle brzo i točno interpretirati. Ovo je omogućeno numeričkim dokumentiranjem nalaza, pri čemu se može gledati na svaki od elemenata posebno (primjerice E3V4M6) ili se može gledati ukupni bodovni nalaz (primjerice E3V4M6=GCS 13). Svaka ozljeda mozga je drugačija, ali generalno se, prema rezultatima Glasgovske ljestvice kome, uzima kao teška ozljeda GCS 8 ili manje, srednje teška ozljeda GCS 9-12 te laka ozljeda mozga GCS 13-15. Prvi pregled pacijenta sa suspektnom ozljedom mozga mora obuhvatiti i Glasgovsku ljestvicu kome, čiji skor u tom slučaju reflektira težinu moždane disfunkcije, dok se serijskim pregledima utvrđuje evolucija ozljede. Obe vrste mjerenja nužne su za donošenje odluka o daljnjem postupanju s pacijentom te za procjenu prognoze (24).

Tablica 3. Glasgovska ljestvica kome (GCS)

Ocjena	Otvaranje očiju	Motorički odgovor	Verbalni odgovor
1	bez odgovora	bez odgovora	bez odgovora
2	na bolni podražaj	abnormalna ekstenzija	nerazumljivi zvukovi
3	na poziv	abnormalna fleksija	neodgovarajuće riječi
4	spontano	povlačenje	neorijentiran, razgovorljiv
5		lokalizirana bol	orijentiran, razgovorljiv
6		izvršava kretnje na zapovijed	

1.3.8.3. Laboratorijski nalazi

Rutinski laboratorijski testovi obično nisu potrebni u pacijenata s izoliranim potresom mozga u akutnoj fazi. Iznimka su hospitalizirani pacijenti s poremećenim mentalnim statusom u kojih je potrebno izmjeriti glukozu u krvi te utvrđivanje alkohola u krvi u pacijenata kod kojih se uz, pretrpljenu ozljedu glave, sumnja na alkoholiziranost. Ove je pretrage bitno provesti kako bi se izbjegle diferencijalno-dijagnostičke poteškoće (2).

1.3.8.4. Radiološke pretrage

Budući da potres mozga predstavlja funkcionalnu ozljedu, rezultati konvencionalnih radioloških pretraga kao što su nativni kraniogram (RTG), kompjutorizirana tomografija (CT) glave i magnetska rezonanca (MR) mozga uobičajeno će biti bez osobitosti. Međutim, te pretrage je uputno provesti kako bi se, s jedne strane, eventualno potvrdila dijagnoza, te kako bi se s druge strane isključilo strukturalno oštećenje mozga. Za bolji prikaz funkcionalnih premećaja nakon potresa mozga, i to pretežito u istraživačke svrhe, koriste se napredni slikovni modaliteti koji mogu otkriti mikrostrukturalne i funkcionalne neurobiološke promjene. Magnetska rezonantna spektroskopija (MRS) i pozitronska emisijska tomografija (PET) služe za prikaz cerebralnog metabolizma te kvantifikaciju uočenih patoloških promjena, dok je DTI napredna tehnika magnetske rezonance koja mjeri frakcijsku anizotropiju te time procjenjuje aksonalni integritet. Funkcionalna magnetska rezonanca (fMR) procjenjuje promjene u cerebralnom metabolizmu tijekom izvođenja motoričkih i kognitivnih zadataka, pružajući povratne informacije u stvarnom vremenu. Ove napredne radiološke pretrage još nisu našle primjenu u kliničkoj praksi (17).

1.3.8.5. Diferencijalna dijagnoza potresa mozga

Kao što je rečeno, potres mozga je gotovo isključivo klinička dijagnoza kod koje su laboratorijske i radiološke pretrage bez osobitosti; međutim, u slučaju dijagnostičkih poteškoća njih je obvezno provesti kako bi se isključila druga medicinska stanja koja bi mogla

imitirati kliničku sliku potresa mozga te se na taj način izbjegle moguće teške posljedice za pacijenta (2).

U diferencijalnu dijagnozu potresa mozga spadaju brojna stanja: intoksikacija alkoholom, drogama i lijekovima, stanje nakon epileptičnog napadaja, encefalopatija, hipoglikemija, neki psihijatrijski poremećaji koje pacijent ima u podlozi te druga stanja koja mogu utjecati na pacijentovu sposobnost komunikacije. Posebnu opasnost predstavljaju slučajevi u kojima se ne prepozna teža ozljeda mozga; tako kod pacijenta kojem je po prijemu dijagnosticirana blaga ozljeda mozga, s inicijalnim Glasgovskim koma skorom od 15, može razvojem kliničke slike doći do pogoršanja stanja zbog kompresivnog učinka neprepoznatog intrakranijalnog hematoma na mozak. Pri uzimanju anamnestičkih podataka, pozornost treba obratiti i na događaje koji su prethodili nesvjesnoj epizodi; bitno je utvrditi je li gubitak svijesti nastupio prije ili nakon traume, što može utjecati na dijagnozu. Mnoga medicinska stanja mogu dovesti do gubitka svijesti, od kojih su najčešći epileptični napadaj, sinkopa ili nekakav kardijalni događaj, pri čemu uslijed nesvjesti i posljedičnog pada ili udarca može doći do ozljede glave, a potres mozga u tom slučaju može i ne mora nastupiti (2).

1.3.9. Liječenje potresa mozga

Terapijski pristup potresu mozga se tijekom godina nije mnogo mijenjao. Osnovna preporuka jest fizičko i psihičko mirovanje u prvim danima nakon ozljede; nakon 48 sati se može početi s postupnim povećavanjem kognitivne aktivnosti, dok se s fizičkom aktivnosti treba pričekati do nestanka svih simptoma. Kognitivni odmor podrazumijeva smanjenje ili potpuni prestanak svih aktivnosti koje stimuliraju mozak. Ovo uključuje izbjegavanje prostora i radnji pri kojima postoji velika izloženost zvučnim i svjetlosnim podražajima (gledanje televizije, igranje video-igrica, upotreba kompjutera, čitanje i pisanje, tipkanje na mobitel). Fizički odmor podrazumijeva izbjegavanje aktivnosti koje povećavaju rizik ponovnog ozljeđivanja te susprezanje od aerobnih treninga i treninga snage, koji bi mogli dovesti do iscrpljenja pacijenta (25).

Postoje ograničeni dokazi o pozitivnom učinku primjene farmakološke terapije u pacijenata koji su pretrpjeli potres mozga. Lijekovi u primjeni se ne razlikuju ni po čemu od lijekova koji se pripisuju pacijentima s drugim morbiditetima, a koji lijek će se primijeniti ovisi o vrsti simptoma koje pacijent iskazuje. Međutim, potreban je oprez pri primjeni

lijekova koji mogu potencirati intrakranijalno krvarenje (NSAID), a lijekove koji mogu maskirati pogoršanje simptoma ili sami uzrokovati neke promjene u mentalnom statusu treba izbjegavati (26).

1.3.10. Dugotrajne posljedice potresa mozga

Zbog reverzibilne prirode same ozljede, oštećenja moždane funkcije nakon potresa mozga povlače se u najvećem broju slučajeva već u roku od 7 dana. Pod povećanim rizikom za nastanak dugotrajnijih poremećaja moždane funkcije su osobe koje su pretrpjele ozljedu potresa mozga više puta, osobito ako su ozljede nastupile u međusobno kratkom vremenskom razmaku, što se najčešće viđa kod sportaša. Kod takvih pacijenata nastupaju dugotrajne posljedice ponavljanog oštećenja moždanog tkiva, od kojih su najznačajniji postkomocijski sindrom i kronična posttraumatska encefalopatija (17).

1.3.10.1. Postkomocijski sindrom

Kod većine se pacijenata simptomi potresa mozga povlače u roku 7-10 dana. Međutim, u malog broja pacijenata simptomi perzistiraju dulje od ovog perioda, a ukoliko takvo stanje traje najmanje tri mjeseca, postavlja se dijagnoza postkomocijskog sindroma (PCS). Postkomocijski sindrom se ne smatra produljenim stanjem potresa mozga, već je to zaseban klinički entitet čiju je dijagnozu, zbog nespecifičnih i pretežno subjektivnih simptoma, teško postaviti. Klinička slika se razlikuje od pacijenta do pacijenta, a među najčešće prijavljenim simptomima spadaju glavobolja, vrtoglavica, opća slabost, mučnina, problemi s pamćenjem i koncetracijom, konfuzija i depresija. Smatra se da u nastanku ovog sindroma važnu ulogu imaju genetsko naslijeđe, psihosocijalni okolišni faktori te medicinska povijest glavobolja i psihijatrijskih poremećaja (17).

Postavljanje dijagnoze postkomocijskog sindroma zahtijeva detaljni anamnestički i klinički pregled. Potrebno je ispitati kognitivne i vestibularne funkcije, utvrditi eventualno nastale promjene u ponašanju i načinu spavanja te temeljito ispitati funkciju cervikalne kralježnice. Kako bi se isključila strukturalna ozljeda mozga, treba provesti konvencionalne, a prema potrebi i napredne radiološke pretrage (17).

Liječenje postkomocijskog sindroma je konzervativno, što znači da je težište na suzbijanju simptoma. Smjernice preporučuju izbjegavanje lijekova kada je to moguće, a ukoliko se ipak koriste, preporučuje se individualni tretman svakog pacijenta. Drugi terapijski modaliteti se mogu koristiti zasebno ili u kombinaciji sa farmakološkim agensima, kao što su meditacija, kognitivna bihevioralna terapija, psihoterapija ili biofeedback. Danas se smatra da progresivni program vježbanja pod intenzivnim nadzorom, prilagođen svakom pacijentu posebno, može koristiti osobama sa postkomocijskim sindromom (17).

1.3.10.2. Kronična traumatska encefalopatija

Kronična traumatska encefalopatija (CTE), povijesno nazivana „*dementia pugilistica*“, je prvi put opisana u umirovljenih boksača kod kojih su se uočile slične motoričke, bihevioralne i kognitivne disfunkcije. Klinički gledano, može se podijeliti u dvije skupine, ovisno o iskazanim dominantnim simptomima. U otprilike 70% slučajeva kliničkom slikom dominiraju disartrija, piramidalni problemi i kognitivni defekti, uključujući teškoće s pamćenjem, orijentacijom i procesuiranjem informacija. Drugu kliničku sliku karakteriziraju disartrija i piramidalni problemi, ali bez kognitivnih deficita uočenih u prvoj skupini. Drugi česti simptomi koji se mogu javiti u obe skupine pacijenata uključuju agitaciju, depresiju, agresiju, loše prosuđivanje, socijalno povlačenje i paranoju (17).

Većina objavljenih istraživanja o kroničnoj traumatskoj encefalopatiji koja nastaje kao posljedica potresa mozga su patološka izvješća o slučajevima, tako da nije moguće sa sigurnošću utvrditi uzrok ni rizične faktore. Uz tipične patološke znakove kronične traumatske encefalopatije, kod ovih pacijenata su pronađene različite količine depoziciranog tau materijala u moždanom tkivu, što sugerira degenerativni proces. Nadalje, u otprilike polovici slučajeva, pronađeni su neuritički beta-amiloidni plakovi, za koje je poznato da u nekim slučajevima mogu djelovati neuroprotektivno, a u drugim slučajevima patološko. Točan mehanizam nastanka ovih depozita nije poznat, kao ni uzročno-posljedična veza između njih i kliničke manifestacije. Budući da nijedan od ovih podataka ne pruža sigurne i definitivne odgovore, potrebne su daljnje prospektivne i presječne studije kako bi se zaista utvrdilo postojanje uzročno-posljedične veze između potresa mozga i nastanka kronične traumatske encefalopatije (17).

1.3.11. Vještačenje potresa mozga u kaznenom postupku

1.3.11.1. Općenito o vještačenju tjelesnih ozljeda u kaznenom postupku

Sudskomedicinska kvalifikacija tjelesnih ozljeda svrstava tjelesne ozljede u skupine prema kriterijima hrvatskog Kaznenog zakona. Osoba zadužena za ocjenu težine tjelesnih ozljeda jest medicinski vještak, doktor specijalist sudske medicine. U najvećem broju slučajeva kvalifikaciju ozljede i mehanizam ozljeđivanja vještak utvrđuje iz medicinske dokumentacije, kada su ozljede već zacijelile, zbog čega veliko značenje ima ispravno i kvalitetno opisana povijest bolesti i svi drugi medicinski nalazi. Međutim, pokazalo se kako je medicinska dokumentacija oštećenika vrlo često neprecizna i manjkava, osobito dokumentacija prvog pregleda pacijenta neposredno nakon ozljeđivanja, što znatno otežava rad vještaka. Propusti vezani uz medicinsku dokumentaciju mogu se svrstati u nekoliko skupina: (1) neprepoznavanje vrste ozljede; (2) nenavođenje točne lokalizacije ozljede; (3) nepotpuno opisivanje ozljeda; (4) nekritičko postavljanje dijagnoze (5).

1.3.11.2. Kvalifikacija tjelesnih ozljeda u kaznenom postupku

U hrvatskom Kaznenom zakonu postoje dva članka koja se odnose na kvalifikaciju tjelesnih ozljeda, prema kojima se razlikuju četiri skupine tjelesnih ozljeda s obzirom na njihovu težinu: tjelesna ozljeda, obična teška tjelesna ozljeda, osobito teška tjelesna ozljeda i teška tjelesna ozljeda sa smrtnim ishodom. Teška tjelesna ozljeda sa smrtnim ishodom po nazivu objašnjava sama sebe, dok je osobito teška tjelesna ozljeda definirana sljedećim karakteristikama: (1) dovođenje u životnu opasnost; (2) uništenje ili trajno i u znatnoj mjeri oslabljenje nekog važnog dijela tijela ili važnog organa, prema kaznenopravnom shvaćanju važnosti organa i dijela tijela; (3) trajna nesposobnost za rad; (4) trajna i teška narušenost zdravlja; (5) iznakaženost. Obična teška tjelesna ozljeda i tjelesna ozljeda nisu objašnjene u hrvatskom Kaznenom zakonu; stoga se u praksi provodi da se običnom teškom tjelesnom ozljedom smatraju one ozljede koje nemaju obilježja kvalificiranih teških tjelesnih ozljeda (osobito teške i one kvalificirane smrću), a po svojim obilježjima i opsežnosti prelaze okvire tjelesnih ozljeda, dok se tjelesnom ozljedom smatra svaka ona tjelesna ozljeda koja nema karakteristike osobito teške ili obične teške tjelesne ozljede (5).

1.3.11.3. Kvalifikacija težine ozljede potresa mozga u kaznenom postupku

Kvalifikacija težine ozljede potresa mozga se u najvećem broju slučajeva utvrđuje na osnovi prvog provedenog liječničkog pregleda nakon traumatske ozljede oštećenika. Ukoliko se na osnovi medicinske dokumentacije pokaže da je potres mozga objektivno utvrđen, treba ga označiti kao tjelesnu ozljedu ili tešku tjelesnu ozljedu, pri čemu je kvalifikacijski element stupanj oštećenja zdravlja izražen kliničkom simptomatologijom. Potres mozga se kvalificira kao obična tjelesna ozljeda u slučaju dominacije isključivo općih simptoma u kliničkoj slici, kao što su dezorijentiranost, smetenost, glavobolja, mučnina i povraćanje. Prisutnost jednog ili više vegetativnih ispada, poput manjka refleksa, pojave nistagmusa, tromosti reakcije zjenica na svjetlo ili dugotrajnijeg poremećaja svijesti predstavlja kriterij prema kojem se potres mozga kvalificira kao obična teška tjelesna ozljeda. Ovdje je potrebno napomenuti jednu iznimku; ukoliko je pri prvom susretu s pacijentom liječnik dijagnosticirao potres mozga na temelju nesvjesnog stanja, takav potres mozga treba smatrati običnom teškom tjelesnom ozljedom, bez obzira na eventualno pomanjkanje vegetativnih ispada, jer nesvjesno stanje uvijek predstavlja apstraktnu opasnost za život (27).

1.3.11.4. Problem utvrđivanja potresa mozga od strane liječnika

Budući da se znakovi i simptomi potresa mozga u većini slučajeva brzo povlače, nalaz liječnika koji je obavio inicijalni pregled pacijenta u prva 24 sata od ozljede jest najvažniji medicinski dokument prema kojem vještak donosi odluku o (ne)prihvaćanju dijagnoze oštećenika u sudskom postupku. Velika poteškoća u dijagnosticiranju potresa mozga jest alkoholiziranost ozlijeđenih jer se znakovi alkoholiziranosti u nekim značajkama podudaraju sa znakovima potresa mozga (12); ovo se posebno odnosi na kvalitativne poremećaje svijesti kao što je konfuzno stanje te na gubitak svijesti i amneziju. Uz intoksikaciju alkoholom, sličnu kliničku sliku može izazvati i predoziranje određenim lijekovima te konzumacija droga te brojna druga medicinska stanja koja je potrebno diferencijalno-dijagnostički razlučiti od potresa mozga (vidi dif.dg. potresa mozga). Stoga je za liječnika iznimno važno uspostaviti uzročno-posljedičnu vezu između nastanka same ozljede i simptoma koje pacijent iskazuje. Veliki problem predstavlja i (ne)educiranost liječnika u pravilnom pisanju nalaza ozljede potresa mozga. Naime, u medicinskom nalazu nije dovoljno napisati tegobe koje pacijent

navodi, jer se većina simptoma potresa mozga može lažirati, što se posebno odnosi na posttraumatsku amneziju i gubitak svijesti. Primjeri takvih neodgovarajućih medicinskih nalaza koji upućuju na mogući propust i nekritičko postavljanje dijagnoze te se ne mogu uvažiti su: (1) „pacijent navodi da je gubio svijest“; (3) „pacijent navodi da je amnestičan za događaj“. Umjesto izravnih pitanja pacijentu, kako bi što objektivnije utvrdio nastanak potresa mozga, liječnik bi trebao postavljati niz indirektnih pitanja o događajima koji su prethodili samoj ozljedi ili se dogodili nakon nje. Primjeri dobro postavljenih pitanja pacijentu su: (1) „Što ste radili prije nego ste povrijeđeni?“; (2) „Koliko dugo ste ležali na podu nakon ozljede?“; (3) „Možete li opisati auto koje vas je udarilo?“. Važnu ulogu u prepoznavanju i pravilnom tumačenju simptoma koje pacijent iskazuje imaju vještina liječnika, njegova educiranost, iskustvo te praćenje suvremenih medicinskih i pravnih smjernica (22).

1.3.11.5. Tumačenje medicinskih nalaza o potresu mozga od strane vještaka medicinske struke

Sudskomedicinski vještak može uzeti u obzir za ocjenu težine ozljede samo one slučajeve potresa mozga koji su utvrđeni objektivnim liječničkim pregledom i opisani u medicinskoj dokumentaciji. Nekritički postavljene dijagnoze, temeljene samo na podacima ozlijeđenika o navodnom nesvjesnom stanju ili amneziji a nepotvrđene liječničkim pregledom, ne mogu se prihvatiti na sudu. Treba naglasiti da se pri tome ne može sa sigurnošću tvrditi da pacijent nije dobio potres mozga, već samo to da u konkretnom slučaju taj potres mozga nije liječničkim pregledom objektiviziran iz bilo kojeg razloga (prevelik protok vremena između događaja i pregleda, manjkav pregled, nepotpuna medicinska dokumentacija). Isto vrijedi i za retrogradno postavljanje dijagnoze potresa mozga. Naime, često se nalazi medicinska dokumentacija u kojoj se prvim pregledima pacijenta nakon štetnog događaja dijagnoza potresa mozga ne spominje, već se utvrđuje naknadnim pregledima različitih specijalista. Budući da je potres mozga funkcionalna ozljeda kod koje su simptomi najjače i najočitije izraženi nakon ozljeđivanja a protokom vremena slabe i nestaju, sudskomedicinski se ne može prihvatiti dijagnoza koja je utvrđena danima i tjednima nakon traumatskog događaja (27).

Uz sve navedeno, ne smije se zanemariti ni činjenica da je u cjelokupnom procesu dijagnosticiranja potresa mozga još uvijek prisutan nedostatak adekvatne objektivnosti i

nepogrešivosti metoda koje se koriste. Zbog neizbježne subjektivnosti, kako liječnika, tako i pacijenata, uvijek postoji rizik pogrešnog (ne)postavljanja ispravne dijagnoze. Ipak, u nedostatku boljih postupaka procjene, opisani kriteriji su oni koji se trenutno koriste u sudskoj medicini. Ovakvo stanje još jednom naglašava izraženu potrebu za daljnjim istraživanjim u ovom području.

1.3.11.6. Mogućnost nastanka ozljede potresa mozga u prometnoj nesreći

Prometne nesreće koje su rezultirale ozljedama su jedan od češćih objekata medicinskog vještačenja. Zbog mogućnosti sakupljanja objektivnih informacija vezanih uz okolnosti nastupanja prometne nesreće i uzroka nastanka posljedičnih ozljeda, ovako uzrokovan potres mozga je moguće dijagnosticirati s većim stupnjem sigurnosti od blagih moždanih ozljeda uzrokovanih drugim faktorima.

Kako bi se utvrdila mogućnost nastanka potresa mozga u prometnoj nesreći, potrebno je izvršiti zajedničko prometno i sudskomedicinsko vještačenje, cilj čega je potvrditi ili isključiti uzročno-posljedičnu vezu između prometne nesreće i zadobivenih ozljeda. Na osnovi podataka iz literature, pri vještačenju potresa mozga se preporučuju sljedeći parametri: (1) udar u bočnu stranu auta dovodi do pomicanja glave za 3 cm za svaki kilometar promjene brzine (delta-v); (2) udar u bočnu stranu auta dovodi do pomicanja ramena za 2 cm za svaki kilometar promjene brzine (delta-v); (3) nalet na stražnji dio vozila pri promjeni brzine delta-v 20 km/h udarcem u naslon za glavu može nastati potres mozga; (4) potres mozga zbog samog trzaja glave može nastati kod promjene brzine kod delta-v 40 km/h; (5) pri udaru glave o neki tvrdi dio unutarnjeg dijela vozila potres mozga ne može nastati ispod promjene brzine od delta-v od 10 km/h već samo iznad delta-v 10 km/h (27).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog istraživanja su:

1. Pregledom nalaza sa Hitnog kirurškog prijema KBC-a u Splitu kroz 2017. godinu utvrditi koliki postotak medicinske dokumentacije ne može biti prihvaćen od strane sudskomedicinskog vještaka u kasnijim eventualnim sudskim parnicama.

2. Istražiti poveznicu između upotrijebljenih dijagnostičkih kriterija za potres mozga na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a u Splitu i pogrešno postavljene dijagnoze potresa mozga.

3. Utvrditi najčešće pogreške pri pisanju kliničkih nalaza.

4. Odrediti najčešće simptome pacijenata kojima je dijagnosticiran potresa mozga uzimajući u obzir objektivnost liječničkog pregleda te usporediti podatke sa svjetskom literaturom.

5. Odrediti povezanost preporučenih hospitalizacija nakon postavljanja dijagnoze potresa mozga i pridruženih ozljeda.

6. Istražiti epidemiološke podatke vezano za spol, dob i mehanizam ozljeđivanja pri nastanku potresa mozga i usporediti ih sa svjetskom literaturom.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Ispitanici

U istraživanje su uključeni svi pacijenti kojima je dijagnosticiran potres mozga na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a u Splitu, u razdoblju od 1. siječnja 2017. do 31. prosinca 2017. godine.

3.2. Organizacija studije

Provedeno istraživanje je po organizaciji retrospektivno.

3.3. Mjesto studije

Istraživanje je provedeno na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a u Splitu.

3.4. Metode prikupljanja i obrade podataka

Svi podaci su prikupljeni pretraživanjem otpusnih pisama pacijenata koji su pregledani na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a Split kroz 2017. godinu.

Prikupljeni podaci uneseni su u programske pakete Microsoft Office za obradu teksta te Microsoft Excell za izradu tabličnog prikaza. Za statističku analizu korišten je statistički paket za socijalne znanosti (SPSS, verzija 25.0, IBM Corp, Armonk, NY, USA). Podaci su prikazani kao apsolutni brojevi i postoci za kategorijske varijable, a za numeričke varijable korišten je medijan i interkvartilni raspon. Postojanje razlike među skupinama za kategorijske varijable testirano je hi-kvadrat testom. Binomijalni test korišten je za utvrđivanje razlike između očekivanih i stvarnih rezultata za nominalne varijable prezentiranog uzorka. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p<0,05$.

3.5. Opis istraživanja

Ispitan je postotak medicinskih nalaza sa Hitnog kirurškog prijema KBC-a u Splitu kroz 2017. godinu koji ne može biti prihvaćen od strane sudskomedicinskog vještaka. Postavljena je nulta hipoteza koja glasi: 95% nalaza sudskomedicinski ispravno je napisano, a zbog raznih unutarnjih i vanjskih faktora koji se pripisuju standardnoj slučajnoj ljudskoj

pogrešci, 5% nalaza uzeto je kao realna mogućnost neobjektivno provedenog liječničkog pregleda. Pri pregledu medicinske dokumentacije analizirani su dijagnostički kriteriji korišteni pri postavljanju dijagnoze potresa mozga, a određeni su sljedećim parametrima: vrijeme proteklo od nastupa ozljede do prvog pregleda pacijenta, simptomi kojima se pacijent prezentira te odgovarajuća potvrda i opis istih od strane liječnika, odstupanja u općem statusu pri pregledu pacijenta, odstupanja u neurološkom statusu, rezultat Glasgovske ljestvice kome te nalazi dodatnih učinjenih dijagnostičkih pretraga, s naglaskom na kompjutoriziranoj tomografiji. S obzirom na ove kriterije, medicinski nalazi su svrstani kao ispravna i neispravna dokumentacija. Svakom su pacijentu također analizirane i sljedeće karakteristike: kronološka dob u godinama, spol, mehanizam nastanka ozljede potresa mozga, pridružene ozljede, preporučena hospitalizacija i ordinirana terapija. Ovi podaci su potom uspoređeni sa svjetskom literaturom kako bi se utvrdile eventualne razlike u epidemiologiji.

4. REZULTATI

U razdoblju od 1. siječnja 2017. do 31. prosinca 2017. godine na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a Split je 124 pacijenta dijagnosticiran potres mozga.

U istraživanje su uključeni pacijenti svih dobnih skupina kojima je dijagnosticiran potres mozga, od čega 80 (64,5%) pacijenata muškog spola i 44 (35,5%) pacijentice ženskog spola. Podjela ispitanika s obzirom na spol prikazana je u Tablici 4.

Tablica 4. Spolna obilježja ispitivane skupine

Spol	N	%
Muški	80	64,5
Ženski	44	35,5

Pri uzimanju podataka o dobi pacijenata, primijetili su se nedostaci u medicinskoj dokumentaciji. Od ukupno 124 nalaza, njih 16 (12,9%) je izdvojeno kao neispravno napisana medicinska dokumentacija, od čega 3 (18,8%) nalaza nemaju upisan datum pregleda, a 13 (81,3%) nalaza nemaju navedeno godište pacijenta. Nalazi s neupisanim datumom pregleda nemaju utjecaja na provedenu statistiku te će u ovom radu biti uključeni, s postavljenim uvjetom da u istima piše u kojem se razdoblju nesreća dogodila kako bi se mogla pratiti uzročno-posljedična veza. Nalazi s neupisanim godištem pacijenta imaju značaj pri određivanju srednje dobi te pri stvrstavanju ispitanika u razrede prema dobi i spolu, zbog čega se u ovu statistiku ne mogu uključiti; s obzirom da na ciljeve ostalih statističkih testova nemaju utjecaja, u njima će biti uključeni u ukupan broj nalaza. Prema tome, ukupan broj ispitanika koji su uključeni u statistiku određivanja srednje dobi i kategoričnu podjelu prema dobi i spolu jest 111 (89,5%). Medijan srednje dobi za 111 ispitanika iznosi 29 godina, uz interkvartilni raspon 46 godina. Najstariji ispitanik imao je 88 godina, a najmlađi ispitanik samo 1 godinu, zbog čega raspon iznosi 87 godina. Ispitanici su s obzirom na dob podijeljeni u tri kategorije, unutar kojih se gledao ukupan broj ispitanika, broj pripadnika muškog i broj pripadnica ženskog spola. Ukupna raspodjela pacijenata prema dobnoj i spolnoj kategoriji u prezentiranom uzorku je takva da se rezultati mogu primijeniti na opću populaciju, odnosno ne postoji statistički značajna razlika među skupinama ($p=0,529$). Karakteristike ispitivane skupine prema dobnim i spolnim kategorijama prikazane su u Tablici 5.

Tablica 5. Demografska obilježja ispitivane skupine po kategorijama

Broj ispitanika	Dobna kategorija	Spol	N	%	p
111	**0-17**	**Ukupno**	36	**32,4**	0,529*
		M	24	66,7	
		Ž	12	33,3	
	18-64	**Ukupno**	51	**45,9**	
		M	34	66,7	
		Ž	17	33,3	
	65 i više	**Ukupno**	24	**21,6**	
		M	13	54,2	
		Ž	11	45,8	

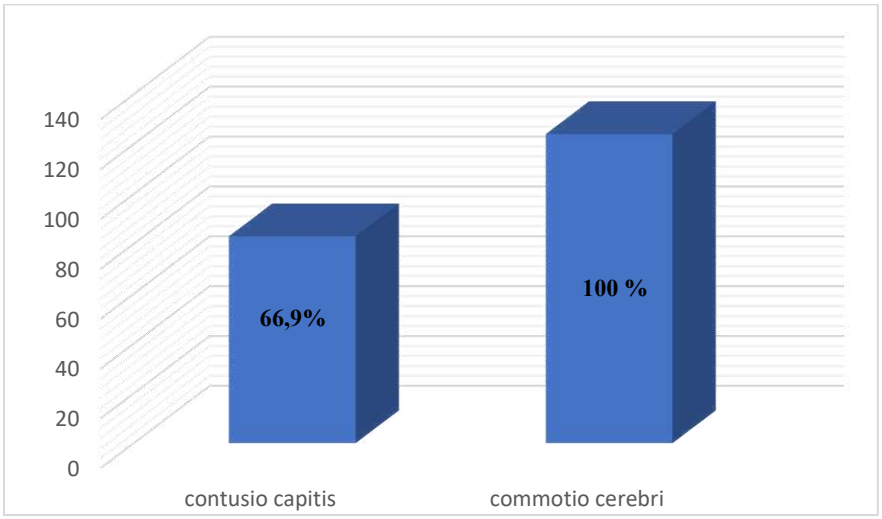
**Hi-kvadrat test*

U Tablici 6. prikazana je podjela ispitivane skupine s obzirom na način nastanka potresa mozga. Najviše su zastupljeni pad i prometne nesreće, dok udarci u glavu čvrstim predmetom i sportske aktivnosti predstavljaju rjeđe uzroke nastanka potresa mozga. Ukupno 2 (1,6%) nalaza nisu sadržavala opis nastanka ozljede potresa mozga, zbog čega su označeni kao nespecificirani.

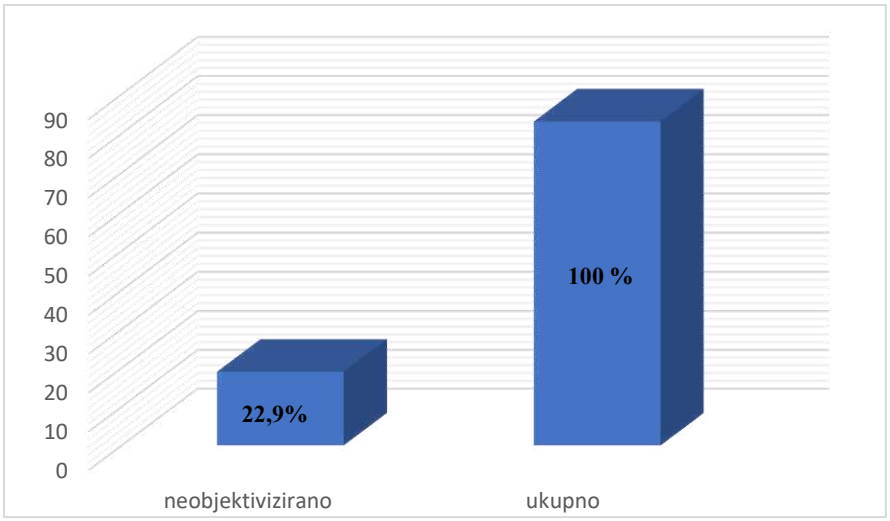
Tablica 6. Mehanizam ozljeđivanja

Mehanizam ozljeđivanja	N	%
Pad	59	47,6
Promet	45	36,3
Udarac	10	8,1
Sport	8	6,5
Nespecificirano	2	1,6

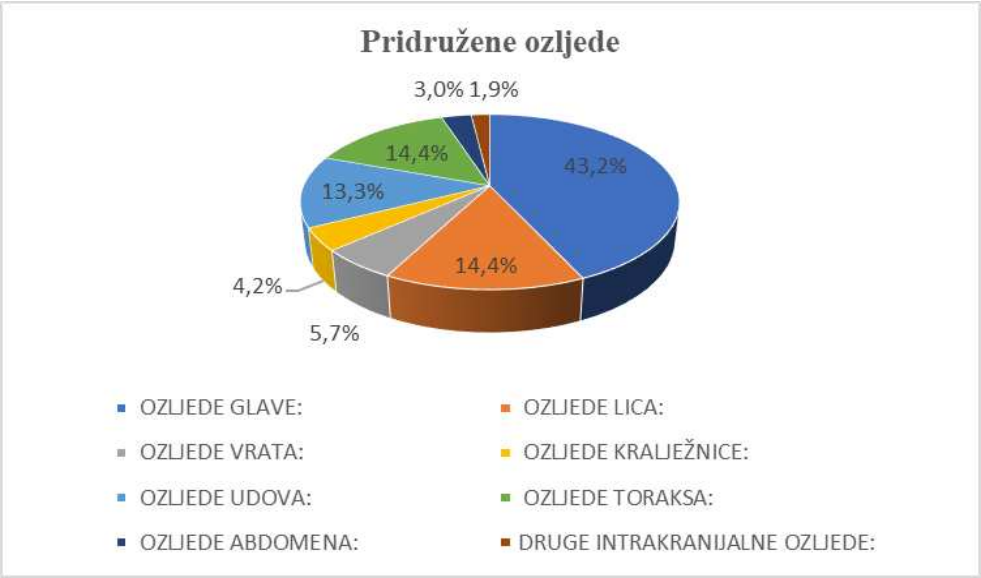
Od ukupno 124 ispitanika, samo njih 4 (3,2%) je pretrpjelo izoliranu ozljedu potresa mozga. Ostalih 120 (96,8%) pacijenata je, uz potres mozga, imalo jednu ili više pridruženih ozljeda. Najčešće upisana dijagnoza uz potres mozga u promatranom uzorku, koja je pronađena u 83 nalaza, bila je *contusio capitis*, što je prikazano na Slici 2. Međutim, ova dijagnoza nije objektivno postavljena u 19 (22,9%) slučajeva, karakteristike čega su prikazane na Slici 3. Postotak supostojećih ozljeda pojedinih dijelova tijela s obzirom na njihov ukupan broj koji premašuje broj pacijenata, a iznosi 264, prikazan je na Slici 4.



Slika 2. Udio kontuzija glave u ukupnom broju nalaza



Slika 3. Udio neobjektiviziranih dijagnosticiranih kontuzija glave



Slika 4. Udio ozljeda pojedinih dijelova tijela u ukupnom postotku supostojećih ozljeda

Koristeći podatke o datumu i satu pregleda, u medicinskoj dokumentaciji se promatrao vremenski okvir između nastupa ozljede i prvog liječničkog pregleda, pri čemu se izvršila podjela s obzirom na to je li prvi liječnički pregled nastupio u prva 24 sata nakon ozljede ili u danima kasnije. Ove karakteristike ispitivane skupine prikazane su u Tablici 7.

Tablica 7. Vrijeme prvog pregleda s obzirom na nastup traumatskog događaja

Vrijeme prvog pregleda	N	%
Unutar 24 sata	90	72, 6
Nakon 24 sata	7	5,6
Neodređeno	27	21,8

Nalazi su promatrani s obzirom na opis i broj prijavljenih simptoma, pri čemu u 6 (4,8%) napisanih otpusnih pisama u kojima je navedena dijagnoza potresa mozga nisu opisani simptomi kojima se pacijent prezentira. Broj nalaza u kojima je klinička slika pacijenta opisana iznosi 118 (95,2%). Pri tome se najveći broj pacijenata prezentirao kombinacijom od

dva simptoma (39,5) te samo jednim simptomom (37,9%). U manjem broju slučajeva bile su prisutne kombinacije tri (11,3%), četiri (5,6%) i pet (0,8%) simptoma. Budući da se veliki broj pacijenata prezentirao jednom od kombinacija simptoma, ukupan broj svih prijavljenih simptoma iznosi 219. S obzirom na ovaj broj izračunata je prosječna pojavnost svakog pojedinog simptoma, što je prikazano u Tablici 8.

Tablica 8. Učestalost pojavljivanja pojedinih simptoma u promatranoj skupini pacijenata

Simptomi	N	%
Amnezija	63	28,8
Glavobolja	40	18,3
Povraćanje	37	16,9
Gubitak svijesti	36	16,4
Mučnina	17	7,8
Dezorijentiranost	6	2,7
Problemi sa spavanjem	4	1,8
Psihomotorni nemir	3	1,4
Konfuzija	3	1,4
Dvoslike	2	0,9
Opća slabost	2	0,9
Vrtoglavica	1	0,5
Fotofobija	1	0,5
Tinitus	1	0,5
Bol pri žvakanju	1	0,5
Parestezije u udovima	1	0,5
Mokrenje	1	0,5
Ukupan broj simptoma	219	

Medicinska dokumentacija je ispitana i s obzirom na opisani neurološki status pacijenta i rezultat Glasgovske ljestvice kome, što je prikazano u Tablici 9.

Tablica 9. Rezultati Glasgovske ljestvice kome i opis neurološkog statusa pacijenata

GCS status	N	%
Nalazi u kojima je opisan GCS	79	63, 7
GCS 15	73	58,9
GCS 14	5	4
GCS 13	1	0,8
GCS nije naveden	46	36,3
Neurološki status	**N**	**%**
Uredan neurološki status	118	95,2
Ispadi u neurološkom statusu	4	3,2
Nestabilan Romberg	3	2,4
Ispadi u vidnom polju	1	0,8
Nema opisa neurološkog statusa	2	1,6

U promatranoj skupini pronađeno je 116 (93,5%) pacijenata koji su upućeni na jednu ili više dodatnih dijagnostičkih pretraga, od čega su kod 3 (2,6%) ispitanika rezultati kompjutorizirane tomografije prikazali strukturalno oštećenje moždanog tkiva. Većina pacijenata upućena je na nativni kraniogram i kompjutoriziranu tomografiju (CT) mozga. Pronađeno je 7 (5,6%) nalaza u kojima dijagnostičke pretrage, ukoliko su i provedene, nisu navedene. Samo 1(0,8%) pacijent je potpisao suglasnost o odbijanju dodatnih dijagnostičkih pretraga. Ove karakteristike prikazane su u Tablici 10.

Tablica 10. Obilježja promatrane skupine s obzirom na provedene dodatne dijagnostičke pretrage

Dijagnostičke pretrage	N	%
Provedene dijagnostičke pretrage	116	93,5
Uredan nalaz	113	97,4
Patološki nalaz (CT)	3	2,6
RTG	53	45,7
CT	31	26,7
UZV	1	0,8
Kombinacija pretraga	31	26,7
Dijagnostičke pretrage nisu provedene	7	5,6
Pacijent odbija dijagnostičke pretrage	1	0,8

Karakteristike promatrane skupine s obzirom na ordiniranu terapiju prikazane su u Tablici 11. U statistiku je uključena samo terapija koja se odnosi na ozljedu potresa mozga, dakle preporuke koje se odnose na mirovanje, primjenu hladnih obloga i analgetika pojedinačno i u kombinacijama, zbog čega je njihov ukupan broj veći od ukupnog broja nalaza i iznosi 211.

Tablica 11. Karakteristike skupine s obzirom na liječničku preporuku o načinu kućnog liječenja

Preporučena terapija	N	%
Preporučena terapija, pojedinačno i u kombinacijama	211	100
Analgetici	91	43,1
Mirovanje	87	41,2
Hladni oblozi	33	15,6

Nakon inicijalnog pregleda, 83 (66,9%) pacijenta su preporukom liječnika otpuštena na kućnu njegu, a ukupno 41 (33,1%) pacijent je dobio preporuku liječnika za hospitalizaciju. U Tablici 12. prikazan je udio preporučenih hospitalizacija s obzirom na ukupan broj pacijenata, s posebnim naglaskom na glavni razlog hospitalizacije.

Tablica 12. Udio hospitaliziranih pacijenata s obzirom na razlog hospitalizacije

Hospitalizacija primljenih pacijenata	N	%
Ukupan broj pacijenata	124	100
Ukupan broj preporučenih hospitalizacija	41	33,1
Hospitalizacija preporučena zbog pridruženih ozljeda	24	58,5
Hospitalizacija preporučena isključivo zbog ozljede potresa mozga	17	41,5

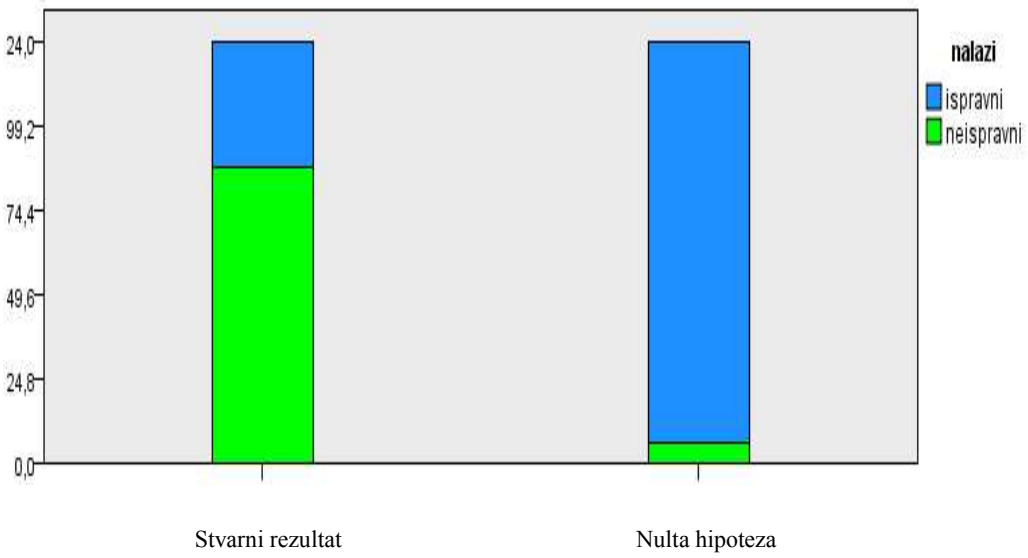
U Tablici 13. prikazan je udio ispravno i neispravno napisanih nalaza promatrane skupine. Slijedeći ranije navedene kriterije, sa sudskomedicinskog aspekta odbačeno je 87 (70,2%) nalaza od ukupno 124, što znači da samo 37 (29,8%) nalaza može u eventualnim daljnjim sudskim parnicama biti prihvaćeno od strane sudskomedicinskog vještaka. Ovo predstavlja statistički značajan rezultat ($p<0,01$) i nulta hipoteza se odbacuje, što znači da pogreške u pisanju nalaza koje su pronađene pri pregledu istih nisu posljedica slučajnosti, što je prikazano na Slici 5.

Tablica 13. Udio ispravno i neispravno napisanih nalaza u promatranoj skupini

Nalazi	N	%	P
ispravni	37	29,8	<0,01*
neispravni	87	70,2	
Ukupno	124		

**Jednostrani binomijalni test*

Jednostrani binomijalni test



Slika 5. Odnos nulte hipoteze i stvarnih rezultata

5. RASPRAVA

Potres mozga predstavlja najblaži oblik traumatske ozljede mozga. Budući da se radi o funkcionalnoj ozljedi, laboratorijske i radiološke pretrage koje su liječniku od pomoći pri dijagnosticiranju većine drugih poremećaja moždane funkcije, kod nastupa ove ozljede biti će bez osobitosti. Dijagnoza potresa mozga se stoga postavlja isključivo klinički, a na temelju prezentacije kognitivnih, somatskih i vegetativnih simptoma i ispada u neurološkom statusu. Problem s ovakvim načinom dijagnosticiranja jest što dopušta preveliku subjektivnost kako pacijenta, tako i liječnika, čime se povećava mogućnost postavljanja pogrešne dijagnoze. Ovo dodatno otežava i činjenica da ne postoji konsenzus što se tiče definiranja i najboljih dijagnostičkih kriterija ozljede potresa mozga što, s jedne strane, stvara zbunjenost među kliničarima u smislu toga koje od brojnih dostupnih smjernica koristiti, a s druge strane dovodi do velikih varijacija statističkih podataka o incidenciji i epidemiologiji među različitim studijama. Stoga veliku ulogu pri pravilnom postavljanju dijagnoze ima vještina i iskustvo liječnika u pristupu pacijentima, kao i praćenje medicinskih i pravnih smjernica koje su prihvaćene na određenom području rada.

Svrha ovog istraživanja bila je odrediti udio neispravno napisanih nalaza u ukupnom postotku medicinske dokumentacije, pri čemu je ispravnost izdanog nalaza određena sudskomedicinskim kriterijima koji zahtijevaju objektivnost pri postavljanju dijagnoze. Analizirani parametri su: simptomi kojima se pacijent prezentira uz odgovarajuću potvrdu i opis istih od strane liječnika, ispadi u neurološkom statusu, rezultat Glasgovske ljestice kome, rezultati eventualno učinjenih dodatnih dijagnostičkih pretraga, preporučena terapija, vrijeme prvog pregleda pacijenta s obzirom na nastup ozljede te diferencijalna dijagnoza kod supostojećih stanja. Sekundarni cilj istraživanja bio je utvrditi epidemiologiju ozljede potresa mozga u gradu Splitu za 2017. godinu, pri čemu su promatrani parametri bili spol i dob pacijenata, mehanizam nastanka potresa mozga i pridružene ozljede. U rad su uključena 124 pacijenta svih dobnih skupina kojima je u razdoblju od 1. siječnja 2017. do 31. prosinca 2017. godine dijagnosticiran potres mozga na Hitnom kirurškom prijemu Kliničkog bolničkog centra u Splitu.

Od ukupno 124 nalaza, pronađeno je samo njih 37 (29,8%) koji mogu biti prihvaćeni od strane sudskomedicinskog vještaka u kasnijim eventualnim sudskim parnicama. Strogo gledano, ovaj podatak nam govori da 70% pacijenata nema potres mozga a postavljena im je dijagnoza zbog koje kasnije ulaze u sudske parnice i gube. Pri tome treba uzeti u obzir i mogućnost stvarno pretrpljene ozljede kod pojedinih pacijenata, koja međutim nije objektivizirana što opet ima iste implikacije – ne postoji osnova za odštetu zbog neadekvatno

napisanog liječničkog nalaza. Dobiveni rezultati su statistički značajni ($p<0,01$), što znači da dobivena razlika između pretpostavke nulte hipoteze i stvarnih rezultata nije posljedica slučajnosti. Najznačajniji problem jest nekritično postavljanje dijagnoze, što će u nastavku biti ilustrirano kroz nekoliko primjera.

Patološki nalaz radiološke dijagnostike

Dijagnoza: *SAH traumatica minimalis; Commotio cerebri; Contusio frontis lateralis dextri cum excoriatione; Fractura humeri sinistri et fibulae sinistrae; Laceratio lienis cum haematome subscapulare*

Pacijentica je dovežena od strane HMP nakon što je nastradala u prometnoj nezgodi kao pješakinja koju je oborilo osobno vozilo. Kod pregleda je pri svijesti, spontano otvara oči, neadekvatno i konfuzno verbalizira i bolno ječi, izraženog psihomotornog nemira, GCS 13. Pregledom se nalazi kontuzijsko-ekskorijacijski biljeg desno čeono supraorbitalno. Hitni MSCT neurokranija, mozga i vratne kralježnice prikazao je minimalni SAH u jednom od sulkusa desno frontalno, uz uredan ostali nalaz. Pacijentica se dogovorno prima u Kliniku za kirurgiju radi nastavka liječenja.

Potres mozga predstavlja funkcionalnu ozljedu moždane funkcije, zbog čega će konvencionalne radiološke snimke mozga pacijenata koji su pretrpjeli ovu ozljedu biti bez osobitosti. Dakle, ukoliko se na snimkama radiološke dijagnostike pronađu odstupanja od normale, tada treba tražiti neke druge uzroke kliničke slike kojom se pacijent prezentira; u takvim slučajevima bi se dijagnoza ozljede potresa mozga trebala odbaciti. Ovo ne znači, ukoliko je prisutna teža moždana ozljeda, da potres mozga nikako nije mogao nastupiti. Simptomi i znakovi potresa mozga se uvelike preklapaju s kliničkom slikom drugih moždanih ozljeda te stoga nije moguće sa sigurnošću zaključiti je li potres mozga zaista nastupio. Nadalje, potres mozga predstavlja najblaži stupanj traumatske ozljede mozga, dakle i sudskomedicinski gledano ima najmanju težinu od svih moždanih ozljeda. U ovom konkretnom slučaju pacijentici je učinjena hitna MSCT dijagnostika kojom se utvrdila prisutnost subarahnoidalnog krvarenja, što je vrlo lako i uzrok kliničke slike. Potres mozga se ne može sa sigurnošću utvrditi te je stoga ova dijagnoza sudskomedicinski neprihvatljiva.

Vrijeme prvog liječničkog pregleda

Dijagnoza: *Contusio capitis reg.occipitalis a.d. X; Commotio cerebri*

Pacijentica je javlja na pregled zbog učestale glavobolje, mučnine i povraćanja. Razgovorom se doznaje kako je prije 10 dana pacijentica zadobila udarac u glavu, a u povijesti bolesti se nalazi čir na želucu i učestale migrene. Pacijentica navodi da je u djetinjstvu pretrpjela traumu glave-fraktura lubanje, bez uvida u medicinsku dokumentaciju. Pacijentica odbija daljnju obradu, CT neurokranija te svoju informiranu odluku potvrđuje potpisom u knjigu protokola HKP. Liječnik pregledom ne nalazi kontuzijskih biljega na glavi i zaključuje da su opći i neurološki status bez osobitosti te otpušta pacijenticu na kućnu njegu.

Većina znakova i simptoma potresa mozga povlači se u roku 24-48 sati od nastupa ozljede, zbog čega je iznimno značajan prvi liječnički pregled upravo u ovom periodu. Gubitak svijesti, posttraumatska amnezija, dezorijentiranost ili bilo kakav drugi ispad u neurološkom statusu pacijenta najuočljiviji su odmah po nastupu traume. Iz tog razloga dijagnoza ozljede potresa mozga postavljena čak 10 dana nakon inicijalnog događaja sa sudskomedicinskog aspekta nije prihvatljiva. Potrebno je obratiti pozornost i na diferencijalnu dijagnozu u ovom slučaju. Prema sudskomedicinskoj i definiciji Svjetske Zdravstvene Organizacije (SZO) za postavljanje dijagnoze potresa mozga kod pregledanog pacijenta mora biti potvrđen barem jedan kognitivni simptom, što ovdje nije slučaj, jer se pacijentica prezentira isključivo somatskim simptomima. Nadalje, svi simptomi koje je pacijentica navela mogu se pripisati već postojećim morbiditetima koji se nalaze u podlozi, što je još jedan od isključujućih kriterija prema definiciji Svjetske Zdravstvene Organizacije. Što se tiče druge upisane dijagnoze, kontuzija glave nije sinonim za udarac. Mehanizam nastanka potresa mozga može biti nasilna trešnja glave, jaki udarac u tijelo koji uzrokuje trzajni pokret vrata i glave ili, što je najčešći slučaj, udarac u glavu. U slučaju udarca u glavu, potrebno je inspekcijom utvrditi mjesto udarca i adekvatno opisati kontuzijski biljeg u nalazu. Ukoliko se kontuzijskog biljega ne nalazi, ne može se upisati ni dijagnoza kontuzije glave. U ovom slučaju nije jasno je li dijagnoza *contusio capitis* upisana kao sinonim za udarac ili je liječnik, uzimajući anamnezu pacijentice, samo pretpostavio da je kontuzijski biljeg bio prisutan nakon udarca pa nakon 10 dana jednostavno više nije vidljiv. Naime, dijagnoza je upisana a u samom nalazu se navodi da se kontuzijskog biljega ne nalazi, što je medicinski neprihvatljivo.

Diferencijalno-dijagnostičke poteškoće

Dijagnoza: *Contusio capitis; VLC reg.supraorbitalis sin.; Aethillismus acuta; Commotio cerebri*

Pacijenta dovode kola HMP zbog ozljeda koje je zadobio u prometnoj nesreći u kojoj je sudjelovao kao vozač osobnog automobila. Bolesnik navodi da je pod utjecajem alkohola izgubio nadzor nad vozilom te sletio sa ceste. Ne sjeća se događaja u detalje, negira glavobolju i mučninu, nije povraćao. Pacijent pri prijemu vidno alkoholiziran. Na glavi se lijevo cilijarno nalazi kontuzijski biljeg uz VLC, ostali somatski status bez osobitosti. Neurološki status pri prijemu bez oscilacija iako je pacijent vidno alkoholiziran, GCS 14. Nakon opservacije pacijent se otpušta na kućnu njegu.

Zbog kliničke slike koja se preklapa s brojnim drugim medicinskim stanjima diferencijalna dijagnoza ozljede potresa mozga može u pojedinim slučajevima biti iznimno teška. Na sreću, postoje jasne smjernice Svjetske Zdravstvene Organizacije koje kliničara mogu izvesti na pravi put: „...ove manifestacije potresa mozga ne smiju biti uzrokovane konzumacijom alkohola, droga, lijekova, uzrokovane drugim ozljedama ili liječenjem nekih drugih ozljeda (sistemske ozljede, ozljede lica, intubacija), ne smiju biti uzrokovane nekim drugim stanjima (psihička trauma, jezična barijera, supostojeća medicinska stanja) te ne smiju biti uzrokovane penetratnim kraniocerebralnim ozljedama“. U ovom primjeru je vidljivo da pacijent od komocijskih tegoba manifestira samo male ispade u sjećanju na događaj. Uzrok ovom stanju može biti očita alkoholiziranost pacijenta, što je i potvrđeno na pregledu. Zbog nemogućnosti objektivne potvrde liječnika da simptomi nisu posljedica konzumacije alkohola, dijagnoza ozljede potresa mozga ovog pacijenta ne može biti prihvaćena od strane sudskomedicinskog vještaka.

Problem objektivnog utvrđivanja gubitka svijesti i posttraumatske amnezije

1. Dijagnoza: *Distensio mm. Paravertebralis colli; Commotio cerebri*

Pacijent dolazi na pregled zbog ozljeda koje je zabio u prometnoj nesreći u kojoj je sudjelovao kao vozač motorkotača (nosio kacigu). U razgovoru s pacijentom se doznaje da je pri sudaru pao s motora i udario glavom. Navodi da je gubio svijest na 10-tak sekundi, a događaj rekonstruira u cijelosti te negira druge komocijske tegobe. Pri pregledu pacijenta liječnik utvrđuje uredan opći i neurološki status pacijenta; ne nalazi se kontuzijskih biljega na

glavi ni vratu, vrat je ograničeno pokretan uz bolnost na palpaciju. Liječnik predlaže hospitalizaciju koju pacijent odbija.

2. Dijagnoza: *Distorsio ATC dex.; Commotio cerebri; VLC capitis regionis supraorbitalis l.dex.*

Pacijent dolazi na pregled zbog ozljeda koje je zadobio u prometnoj nesreći u kojoj je sudjelovao kao pješak oboren od strane osobnog automobila. Amnestičan za događaj, negira mučninu i povraćanje. Žali se na glavobolju i bolove u području desnog skočnog zgloba. Prisutna je bolnost na palpaciju perimaleolarno uz manju bolnost pri izvođenju kretnji. Pacijent se prima na Zavod za neurokirurgiju.

Predstavljeni slučajevi ilustriraju najčešće probleme pri pregledu ovih pacijenata. Već je prije navedeno da posttraumatska amnezija može nastupiti bez gubitka svijesti, ali da se uz gubitak svijesti uvijek javlja određeni stupanj posttraumatske amnezije. Pacijent može biti svjestan da je bio u nesvijesti, ali sjećanje na određeni period vremena prije ili poslije bi trebalo biti oštećeno. Postoji mogućnost da se sjećanje na događaje vrati prije nastupa samog pregleda, ali u tom slučaju bi to u nalazu trebalo biti posebno naznačeno i opisano. Nadalje, najčešći je slučaj da se pacijenti javljaju sami na liječnički pregled i potom se u razgovoru saznaje da je došlo do gubitka svijesti. Već je rečeno da je jedini način da se gubitak svijesti, koji predstavlja važan znak da je potres mozga zaista nastupio potvrdi, uzimanje heteroanamnestičkih podataka. U prvom primjeru pacijent kao jedini simptom navodi gubitak svijesti u trajanju od 10-ak sekundi. Osoba koja je bila u nesvjesti ne može znati koliko je dugo to nesvjesno stanje trajalo, zbog čega svakog ovakvog pacijenta treba uzeti s dozom rezerve, tim više što je riječ o prometnoj nesreći gdje postoje velike šanse za traženjem odštete. Gubitak svijesti, bez svjedoka i s potpuno očuvanim sjećanjem na događaje prije i nakon nastupa traumatskog događaja i same nesvjestice se sudskomedicinski ne može prihvatiti jer nije liječnički objektivno dokazan. Kao i potres mozga, ni dijagnosticirana ozljeda vratne kralježnice nije ispravno dijagnosticirana. Iz opisa u nalazu bi se dalo zaključiti kako je riječ o prvom ili drugom stupnju ozljede vratne kralježnice po Quebecu, ali to nigdje nije naznačeno. U drugom primjeru liječnik u nalazu piše da je pacijent amnestičan za događaj. Iako amnezija predstavlja važan znak potresa mozga, ovo je tip nalaza koji bi sudskomedicinskom stručnjaku predstavljao problem pri vještačenju. Naime, pacijent može tvrditi da se događaja ne sjeća, ali liječnik je dužan to ispitati i isto zabilježiti u nalaz pacijenta. Ovo se može postići nizom indirektnih pitanja o okolnostima samog događaja kao i pitanjima o događajima prije i poslije nastupa ozljede. Nadalje, lacerokuntuzna rana glave nije

opisana, kao ni opći i neurološki status pacijenta. Sama zabilješka da se pacijent ne sjeća događaja, bez dodatnih pojašnjenja, nije dovoljna da bi se kliničko stanje pacijenta smatralo objektivno utvrđeno i kao takvo se, prema pravilima sudskomedicinske struke, odbacuje pri vještačenju. Oba prikazana slučaja imaju nešto zajedničko na što je potrebno obratiti pozornost. Prvom pacijentu je dijagnosticirana trzajna ozljeda vratne kralježnice i potres mozga, dok je drugom pacijentu dijagnosticirana lacerokontuzna ozljeda glave, potres mozga i distorzija desnog skočnog zgloba. Iznimno je bitno naglasiti da kod ovih pacijenata ne postoji osnova za hospitalizaciju, koja je ipak u oba slučaja predložena. Hospitalizacija pacijenata kod kojih je jedina indikacija blaga traumatska moždana ozljeda predstavlja bespotrebno trošenje novaca zdravstva i zauzimanje slobodnog kreveta kada to po nijednim dostupnim smjernicama nije preporučeno.

Poteškoće pri pregledu pacijenata koji se prezentiraju isključivo somatskim simptomima u kliničkoj slici

1. Dijagnoza: *Contusio capitis et faciei lateralis sinistri; Commotio cerebri gradus laevis; Contusio bulbi sinistri; Fractura orbitae sinistrae et sinus maxillaris lat.sin. cum haematosinus; Fractura radii „loco typico“ sinistri*

Pacijent dolazi na pregled zbog ozljeda koje je zadobio prilikom pada u razini danas u poslijepodnevnim satima. Tuži se na bolnost ozlijeđenih područja glave i lica te lijevog ručnog zgloba. Negira gubitak svijesti i rekonstruira događaj u cijelosti. Navodi da je nakon pada povratio u nekoliko navrata, a sada se tuži na mučninu. Pregledom se utvrđuje uredan opći i neurološki status, a radiološke pretrage (MSCT) su bez osobitosti te se pacijent otpušta na kućnu njegu.

2. Dijagnoza: *Contusio capitis reg. occipitalis; Commotio cerebri; Contusio ossis coccygealis*

Pacijentica dolazi zbog ozljeda koje je zadobila danas prilikom pada u razini pri čemu je udarila trticom i glavom o pod. Rekonstruira događaj, negira gubitak svijesti, nije povraćala, imala je mučninu. Sada navodi glavobolju i bolnost u području trtične kosti. Pregledom se utvrđuje okcipitalno hematom, ostali opći status i neurološki status bez osobitosti. Opservirana i otpuštena na kućnu njegu.

Veliki broj pacijenata koji dolaze na pregled prezentira se samo somatskim simptomima, pri čemu su najčešći takvi simptomi glavobolja, mučnina i povraćanje. Sudskomedicinski gledano, dijagnoza ozljede potresa mozga u takvim je slučajevima neprihvatljiva. Naime, prema sudskomedicinskoj definiciji i definiciji SZO-a, da bi se postavila dijagnoza potresa mozga, u pacijenta mora biti prisutan gubitak svijesti, posttraumatska amnezija ili bilo koji drugi kognitivni simptom. Važno je istaknuti da za potres mozga, za razliku od trzajne ozljede vratne kralježnice, ne postoji univerzalno prihvaćeni klasifikacijski sistem. Sportski bodovni sustavi koji služe za brzu procjenu igrača na terenu jedini su približan pokušaj klasifikacije ove ozljede no i oni koriste samo kognitivne simptome kao kvalifikacijske elemente, što je jedan od razloga njihove neprimjenjivosti pri svakidašnjim susretima s pacijentima na hitnim prijemima. Kognitivni simptomi obično nastupaju odmah po ozljeđivanju, dok somatski simptomi mogu nastupiti satima pa čak i danima nakon traumatskog događaja. Zbog vremenskog odmaka, a i zbog same naravi somatskih simptoma, teško ih je dovesti u izravnu uzročno-posljedičnu vezu s traumatskim događajem. Stoga će u Tablici 14. biti prezentiran predložak klasifikacijskog sustava ozljede potresa mozga, koji bi uvelike beneficirao svim liječnicima koji se susreću s ovim pacijentima. Zasada vrijedi praksa da se sudskomedicinski ne prihvaćaju nalazi s dijagnozom potresa mozga pacijenata kod kojih je utvrđena samo i isključivo prisutnost somatskih simptoma.

Tablica 14. Predložak klasifikacije ozljede potresa mozga

Stupanj 0	somatski simptomi
Stupanj 1	konfuzija i dezorijentacija somatski simptomi
Stupanj 2	PTA bilo kojeg trajanja kognitivni simptomi somatski simptomi
Stupanj 3	LOC i PTA bilo koje trajanja

PTA posttraumatska amnezija, *LOC* gubitak svijesti

Primjer nalaza koji u sebi ne sadržava nikakve informacije

1. Dijagnoza: *Contusio capitis regio frontalis; Commotio cerebri; VLC auriculae sin.; Fractura processii styloidei radii dex.*

Pacijent dolazi na pregled zbog ozljeda koje je zadobio u prometnoj nezgodi u kojoj je sudjelovao kao vozač. Navodi da je zaspao za volanom te se žali na bol u području lijevog uha i desnog ručnog zgloba. Pacijent negira komocijske tegobe i gubitak svijesti, a pregledom liječnik utvrđuje uredan opći i neurološki status uz GCS 15. Nakon sanacije ozljeda, pacijent se otpušta na kućnu njegu.

Nemoguće je zaključiti razlog postavljenoj dijagnozi ozljede potresa mozga u ovom slučaju. Pacijent nema očitih komocijskih tegoba, nema ispada u općem ni neurološkom statusu. Nema podataka o trzaju ili udarcu glave, a kontuzijskih biljega se ne nalazi. Jedini dostupan podatak su okolnosti ozljeđivanja - prometna nesreća. Prema podacima iz dostupne literature, prometne nesreće čine jedan od dva najčešća uzroka nastanka potresa mozga, što pokazuju i podaci sakupljeni u ovom istraživanju. Međutim, treba se zapitati koliko je tih dijagnoza zaista i potvrđeno, a koliko ih je postavljeno na isti način kao i u ovom primjeru? Stječe se dojam da se dijagnoze pišu samo da se nešto upiše u otpusna pisma pacijenata. Razlog ovome može biti pritisak samog pacijenta na liječnika, što nikako nije opravdanje, a može biti i liječnikova nesigurnost. Sve ovakve i slično postavljene dijagnoze neprihvatljive su, ne samo sudskomedicinski, već i sa gledišta bilo koje grane medicinske struke.

Iz navedenog je vidljivo kako je medicinska dokumentacija prvog pregleda pacijenta često manjkava i neprecizna, što znatno otežava rad sudskomedicinskog stručnjaka. Stoga će u nastavku biti prikazani primjeri nalaza oštećenika koji mogu biti prihvaćeni pri vještačenju.

Gubitak svijesti

Dijagnoza: *Commotio cerebri*

Djevojka dolazi na pregled zbog udarca koji je zadobila tijekom borbe (karate). Prema riječima trenerice, bila je bez svijesti 30-tak sekundi i povratila dvaput. Primjetili su da je pospanija, a pri prijemu je pri svijesti, ali vremenski dezorijentirana. Na glavi se ne vidi vanjskih markera traume. Ostali opći status i neurološki status bez osobitosti, GCS 15. Kraniogram i MSCT neurokranija ne pokazuju akutnih posttraumatskih promjena. Pacijentica

odbija predloženu hospitalizaciju u Zavodu za neurokirurgiju. Nakon opservacije navodi subjektivno poboljšanje te se uz preporučenu terapiju otpušta na kućnu njegu.

Posttraumatska amnezija

Dijagnoza: *Contusio capitis reg. frontalis l.dex.; Contusio faciesi; Commotio cerebri; Fractura partis distalis radii l.sin.*

Pacijent dolazi na pregled zbog ozljeda koje je zadobio u prometnoj nesreći u kojoj je sudjelovao kao pješak danas u jutarnjim satima. Sjeća se da je stajao na raskrižju i da je naišao automobil, potom se sjeća hitne pomoći. Povratio je jednom, žali se na manju glavobolju. Na glavi čeono desno se nalazi ekskorijacija i hematom, na licu također ogrebotina uz manji hematom. Ostali somatski status prema nalazu kirurga, neurološki status bez osobitosti, GCS 15. Pacijent unatoč liječničkom savjetu odbija hospitalizaciju.

Rezultati sekundarnih ciljeva ovog istraživanja biti će raspravljeni u nastavku.

Prema podacima Svjetske Zdravstvene Organizacije, adolescenti i mlađi odrasli muškarci pod većim su rizikom za nastanak potresa mozga. U ovom istraživanju pronađena je dvaput veća zahvaćenost muškaraca od žena u dobi do 65 godina, dok se ta razlika u starijoj dobnoj skupini približno izjednačava, što je u skladu s navedenim podacima.

Što se tiče mehanizma nastanka potresa mozga, u ovom istraživanju najviše su bili zastupljeni padovi. Na drugom su mjestu ozljede zadobivene u prometnim nesrećama, što uključuje sudare osobnih automobila, motocikla, obaranje pješaka od strane motornog vozila i biciklističke nesreće u vidu padova, izlijetanja sa ceste te obaranja od strane motornog vozila, dok udarac čvrstim predmetom u glavu te sportske aktivnosti spadaju među rjeđe uzroke. Prema podacima Svjetske Zdravstvene Organizacije, najčešći uzroci nastanka ozljede potresa mozga variraju među državama; tako je u Australiji i Francuskoj najčešći uzrok pad, dok New South Wales kao najčešći uzrok navodi prometne nesreće. U Sjedinjenim se Američkim Državama posljednjih godina pojačao interes javnosti za potres mozga, prvenstveno zbog snažnog osjećaja za popularne kontaktne sportove poput američkog nogometa, ragbija i boksa koji nose veliki rizik za nastanak moždanih ozljeda. Međutim, taj interes leži pretežito u domeni sportskih ozljeda, koje u ovim državama predstavljaju najčešći mehanizam nastanka

potresa mozga, čemu je možda uzrok i manjak podataka i istraživanja o ozljedi potresa mozga koja nastaje na druge načine.

Iznimno je važno za pravilno i objektivno dijagnosticiranje ozljede potresa mozga da prvi pregled nastupi unutar prva 24 sata od nastupa traumatskog događaja, jer su tada simptomi i znakovi najjače izraženi a s vremenom se povlače. Stoga se svi nalazi kod kojih je utvrđeno vrijeme prvog liječničkog pregleda danima nakon traumatskog događaja, što je u ovom slučaju 7 (5,6%), automatski odbacuju od strane sudskomedicinskog vještaka te ne mogu biti prihvaćeni na sudu.

Od ukupno 124 nalaza, u 6 (4,8%) nije zabilježen nijedan simptom koji bi upućivao na potres mozga, uz uredan status pacijenta te su takvi nalazi u startu odbačeni kao neispravni. Najučestaliji simptomi bili su amnezija, glavobolja, povraćanje, te gubitak svijesti. Ovi podaci nisu u skladu s literaturom, prema kojoj je glavobolja najčešći simptom koji se javlja kod ovih pacijenata. Amnezija i gubitak svijesti, iako tradicionalno povezani s potresom mozga, predstavljaju ipak rijetke manifestacije, prvenstveno zbog vremenskog odmaka između nastupa ozljede i prvog liječničkog pregleda te posljedične nemogućnosti objektivnog utvrđivanja istih (20). U ovom istraživanju to nije bio slučaj, što opet pokazuje određeni stupanj nekritičnosti pri pregledu pacijenata.

Svi nalazi u kojima je utvrđen ispad u neurološkom statusu pacijenta prihvaćeni su kao ispravno napisani nalazi, zbog objektivno utvrđenog stanja pacijenta pri samom pregledu.

Prema definiciji Svjetske Zdravstvene Organizacije, potres mozga spada u blagu traumatsku ozljedu mozga, što se procjenjuje prema ocjenskom rezultatu Glasgovske ljestvice kome 13-15. Osim što najbolje opisuje trenutačno stanje pacijenta u vrijeme pregleda, GCS služi i kao indirektan način komunikacije razumljiv bilo kojem liječniku koji sljedeći dođe u kontakt s pacijentom. Stoga se 36,3% nalaza u ovom istraživanju kod kojih GCS nije naveden smatra ozbiljnim propustom pri pisanju medicinske dokumentacije pacijenata.

Iako preporuke SZO-a uključuju negativan rezultat kompjutorizirane tomografije, što bi podrazumijevalo da se ona treba učiniti u svim slučajevima suspektne ozljede potresa mozga, u literaturi ne postoji konsenzus vezan uz nužnost provođenja ove dijagnostičke pretrage. CT je pretraga koja puno košta i, iako bi bi je bilo idealno učiniti svakom pacijentu sa suspektnom ozljedom potresa mozga, to bi ipak bilo nerealno očekivati. Većini pregledanih pacijenata je provedena nativna radiološka snimka neurokranija, kako bi se isključili prijelomi i druge ozljede kosti. Od ukupno 124 nalaza, 3 (2%) su rezultata dijagnostičkih pretraga,

specifično CT-a, pokazala patološka odstupanja, što znači da se potres mozga ne može sa sigurnošću dijagnosticirati te su ovi nalazi odbačeni kao neispravni.

Pregledavanjem otpusnih pisama pronašle su se varijacije u propisanoj terapiji. Najčešće propisivana terapija bili su analgetici, primjena hladnih obloga i mirovanje, bilo sami ili u različitim kombinacijama, pri čemu je mirovanje preporučeno samo otprilike polovici pregledanih pacijenata. Mirovanje u vidu ustezanja od fizičkih i ograničenja od psihičkih aktivnosti bi trebalo biti preporučeno svakom pacijentu bez iznimke, uz slabiju preporuku primjene analgetika (25).

Od ukupno 124 pregledana pacijenta, hospitalizacija je predložena 41 (33,1%) pacijentu. Od ovog broja, čak njih 17 (41,5%) predloženo je isključivo zbog ozljede potresa mozga. Potres mozga jest najblaži stupanj ozljede moždane funkcije i kao takva ne predstavlja osnovu za hospitalizaciju pacijenata. Uzimajući u obzir dobivene rezultate zaključuje se kako je potrebna dodatna edukacija liječničkog osoblja na ovom području.

Bitno je istaknuti i dijagnozu koja je bila prisutna kod većine pacijenata u provedenom istraživanju, a to je dijagnoza *contusio capitis.* Prilikom provođenja rezultata studije, uočena je problematika opisivanja kontuzijskog biljega koja inicijalno ne spada pod ciljeve ovog istraživanja. Opis kontuzijskog biljega je bitan jer, iako postoje situacije u kojima *commotio cerebri* nastaje zbog naglog trzaja tijela i/ili glave, u većini slučajeva riječ je o udarcu glavom koji može nastati na brojne načine. Ono što je vrijedno napomenuti jest da dijagnoza *contusio capitis* nema isto značenje u kirurškom i sudskomedicinskom smislu. Po kirurškoj definiciji, kontuzije (nagnječine) su rane koje nastaju kao posljedica djelovanja tupe sile pri čemu dolazi do nagnječenja mekih tkiva ili oštećenja krvnih žila, uz podljev krvi koji se naziva hematom (28). S druge strane, sudskomedicinska definicija kontuzije podrazumijeva nagnječinu unutarnjih organa, kao što je primjerice *contusio cerebri*. Ova razlika u definicijama je zasada umjetno premošćena time što sudskomedicinski vještaci priznaju dijagnozu kontuzije glave ali samo ukoliko se u nalazu adekvatno opiše kontuzijsko žarište. Nažalost, pri pregledu medicinske dokumentacije u ovoj studiji pronađeno je da nemali broj nalaza sadrži dijagnozu *contusio capitis* bez odgovarajućeg opisa. Potrebno je naglasiti i da *contusio* nije ni u kojem slučaju sinonim za udarac, što je također pogreška koja se često nalazi kod medicinske dokumentacije ovih pacijenata. Dodatna edukacija liječnika na ovom području je potrebna, kako bi se u budućnosti pogreške pisanja medicinske dokumentacije, a time i poteškoće u komunikaciji između različitih grana medicinske struke, mogle svesti na minimum.

6. ZAKLJUČCI

1. Prema sudskomedicinskim kriterijima, ukupan udio medicinske dokumentacije pacijenata s postavljenom dijagnozom ozljede potresa mozga gdje ista nije objektivno utvrđena u ovoj studiji iznosi 70%, što je poražavajući rezultat.
2. Najznačajniji problem koji se javlja pri pregledu ovih pacijenata jest nekritičnost postavljanja dijagnoze, što se odnosi prvenstveno na neobjektivizirane anamnestičke podatke o nastupu gubitka svijesti i posttraumatske amnezije. Potrebna je daljnja edukacija liječnika na ovom području rada s pacijentima.
3. Svim pacijentima koji su se javili na pregled tek danima nakon nastupa traumatskog događaja dijagnosticiran je potres mozga, što nije u skladu s dostupnim smjernicama te ne može biti prihvaćeno u sudskom parničenju. Potres mozga dijagnosticiran je i pacijentima koji su imali patološki nalaz radiološke dijagnostike, a koji bi ukazivao na neki drugi proces u pozadini, što također nije u skladu s dostupnim smjernicama. Potrebna je daljnja edukacija liječničkog osoblja kako bi se ovakve pogreške mogle u budućnosti izbjeći.
4. S obzirom na narav ozljede potresa mozga, hospitalizacija takvih pacijenata nije indicirana. Uzimajući u obzir rezultate provedene studije, zaključak jest da je potrebna dodatna edukacija liječnika o indikacijama za hospitalizaciju pacijenata koji su pretrpjeli traumatsku ozljedu moždanog tkiva.
5. Značajan broj pregledanih pacijenata prezentirao se isključivo somatskim simptomima. Iako opći simptomi poput glavobolje, mučnine i povraćanja mogu ukazati na poremećaj moždane funkcije, zbog vremenskog odmaka u kojem se javljaju teško je diferencijalno-dijagnostički uspostaviti uzročno-posljedičnu vezu između njihove manifestacije i traumatskog događaja. Sudskomedicinski gledano, somatski simptomi bi se mogli svrstati kao najblaži stupanj ozljede potresa potresa mozga koji bi po težini odgovarao prvom stupnju trzajne ozljede vratne kralježnice po Quebecu i kao takvi ne predstavljaju osnovu za traženje odštete ovih pacijenata. Stoga se zaključuje da, iako su svi nalazi ovakvog tipa označeni kao neispravni, to nije posljedica isključivo liječničke pogreške već i nedostatka odgovarajućeg klasifikacijskog sustava.
6. Druga najčešća dijagnoza kod ovih pacijenata bila je *contusio capitis*, uz neadekvatan opis kontuzijskog biljega u medicinskoj dokumentaciji. Iako inicijalno ne spada u ciljeve ovog istraživanja, ova problematika uočena je tijekom proučavanja rezultata te se preporučuje dodatna edukacija liječnika u ovom području.
7. Epidemiološki podaci prikupljeni u ovom istraživanju u pravilu odgovaraju podacima iz svjetske literature. Češće zahvaćena spolna skupina su bili muškarci, češće mlađi odrasli koji dobno odgovaraju radno sposobnoj populaciji od 18 do 64 godine. U najmlađoj

dobnoj skupini do 17 godina također su pod većim rizikom za nastanak ozljede dječaci i muški adolescenti. U starijoj populaciji iznad 65 godina nema značajne razlike u ozljeđivanju između muških i ženskih pacijenata. Najčešći uzroci nastanka ozljede potresa mozga u provedenom istraživanju su padovi i prometne nesreće, što odgovara podacima iz svjetske literature.

7. LITERATURA

1. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A, ur. Anatomija čovjeka. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2010.
2. Papa L, Goldberg SA. Head trauma. U: Walls R, Hockberger R, Gausche-Hill M, ur. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9. izd. Sv 1. Philadelphia: Elsevier; 2017. str. 301-29.
3. Judaš M, Kostović J, ur. Temelji neuroznanosti [Internet]. Hrvatski Institut za istraživanje mozga (HIIM): Zagreb; 1997 [pristupljeno 27.08.2018.]. Dostupno na: http://www.hiim.unizg.hr/images/knjiga/Judas_KostovicTemelji_Neuroznanosti.pdf.
4. Jaumard NV, Syré PP, Welch WC, Winkelstein BA. Head and Spine Anatomy and Biomechanics. U: Miller MD, Thompson SR, ur. DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice. 4. izd. Sv. 2. Philadelphia: Sanders; 2014. str. 1465-70.
5. Zečević D i sur., ur. Sudska medicina i deontologija. 4.izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.
6. Brinar V i sur., ur. Neurologija za medicinare. Zagreb: Medicinska Naklada; 2009.
7. Pangilinan PH. Kishner S, ur. Classification and Complications of Traumatic Brain Injury. Medscape J Med [Internet]. 2018 [pristupljeno 23.08.2018.]. Dostupno na: https://emedicine.medscape.com/article/326643-overview#a4.
8. Magee DJ. Head and Face. U: Magee DJ, ur. Orthopedic Physical Assessment. 6. izd. Philadelphia: Sanders; 2014. str. 84-147.
9. Seymour B. Defining Concussion and Mild Traumatic Brain Injury: a History of Confusion and Debate. Sound Neuroscience: An Undergraduated Neuroscience Journal. 2013;1:1-2.
10. Mullally WJ. Concussion. Am J Med. 2017; 130:885-92.
11. Masferrer R, Masferrer M, Prendergast V, Harrington TR. Grading Scale for Cerebral Concussion. Barrow Quarterly [Internet]. 2000 [pristupljeno 23.08.2018.]. Dostupno na: https://www.barrowneuro.org/education/grand-rounds-publications-and-media/barrow-quarterly/volume-16-no-1-2000/grading-scale-for-cerebral-concussions/.
12. Holm L, Cassidy JD, Carroll LJ, Borg J; Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury of the WHO Collaborative Centre. Summary of the WHO Collaborating Centre for Neurotrauma Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. J Rehabil Med. 2005;37:137-41.
13. Gardner RC, Yaffe K. Epidemiology of mild traumatic brain injury and neurodegenerative disease. Mol Cell Neurosci. 2015;66:75-80.

14. Bodin D, Yeates KO, Klamar K. Definition and Classification of Concussion. U: Apps JN, Walter KD, ur. Pediatric and Adolescent Concussion. Berlin: Springer; 2009. str. 10-4.
15. Njirić N. Može li dizajn kacige smanjiti rizik od potresa mozga pri sportskoj aktivnosti?. Gyrus Journal. 2014;2:85-6.
16. Meaney DF, Smith DH. Biomechanics of Concussion. Clin Sports Med. 2011;30:19-31.
17. Almeida AA, Kutcher JS. Sports and Performance Concussion. U: Jankovic J, Mazziotta JC, Pomeroy SL, Daroff RB, ur. Bradley's Neurology in Clinical Practice. 7. izd. Sv. 1. Philadelphia: Elsevier; 2015. str. 860-6.
18. Mann A, Tator CH, Carson JD. Concussion diagnosis and management: Knowledge and attitudes of family medicine residents. Can Fam Physician. 2017;63:460-6.
19. Petteys RJ, Nair M. Head and Spine Diagnosis and Decision Making. U: Miller MD, Thompson SR, ur. DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice. 4. izd. Sv. 2. Philadelphia: Sanders; 2014. str. 1478-83.
20. Dashnaw ML, Petraglia AL, Patel V, Bailes JE. Mild Traumatic Injury in Adults and Concussion in Sports. U: Winn HR, ur. Youmans and Winn Neurological Surgery. 7. izd. Sv. 4. Philadelphia: Elsevier; 2016. str. 2860-7.
21. Kelly JP. Loss of Consciousness: Pathophysiolohy and Implications in Grading and Safe Return to Play. J Athl Train. 2001;36:249-52.
22. Omerhodžić I. Mediko-legalni aspekti potresa mozga i kratkotrajnog gubitka svijesti. Časopis Vještak. 2015;1:168-74.
23. Ruff RM, Iverson GL, Barth JT, Bush SS, Broshek DK, the NAN Policy and Planning Committee. Recommendations for Diagnosing a Mild traumatic Brain Injury: A National Academy of Neuropsychiology Education Paper. Arch Clin Neuropsychol. 2009;24:3-10.
24. Teasdale G, Allan D, Brennan P, McElhinney, Mackinnon L. Forty years on: updating the Glasgow Coma Scale. Nursing Times. 2014;110:12-16.
25. Amoako A, Trojian T. Concussion. U: Olympia R, O'Neill R, Silvis M, ur. Urgent Care Medicine Secrets. Philadelphia: Elsevier; 2017. str. 229-32.
26. Scorza KA, Raleigh MF, O'Connor FG. Current Concepts in Concussion: Evaluation and Management. Am Fam Physician GP. 2012;85:123-32.
27. Škavić J, Zečević D. Načela sudskomedicinskih vještačenja. Ocjena težine tjelesnih ozljeda u kaznenom postupku. Zagreb: Naklada Ljevak; 2010.
28. Stanec S. Rana i cijeljenje rane. U: Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z, Tonković I i sur., ur. Kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2009. str. 197.

8. SAŽETAK

Ciljevi istraživanja: Primarni cilj ovog istraživanja jest odrediti ukupan udio medicinske dokumentacije pacijenata kojima je dijagnosticiran potres mozga koja se ne može prihvatiti od strane sudskomedicinskog stručnjaka te prezentirati glavne probleme koji se javljaju kod vještačenja ovih dijagnoza. Sekundarni cilj istraživanja jest odrediti epidemiologiju ozljede potresa mozga u gradu Splitu za 2017. godinu.

Ispitanici i metode: Provedena je retrospektivna studija pregledom otpusnih pisama pacijenata za razdoblje od 01.01.2017. do 31.12.2017. godine na Hitnom kirurškom prijemu KBC-a Split. Prezentirani uzorak je promatran s obzirom na vrijeme proteklo od nastupa ozljede do prvog pregleda pacijenta, simptome kojima se pacijent prezentira te odgovarajuću potvrdu i opis istih od strane liječnika, odstupanja u općem statusu pri pregledu pacijenta, odstupanja u neurološkom statusu, rezultat Glasgovske ljestvice kome te s obzirom na nalaze dodatnih učinjenih dijagnostičkih pretraga, s naglaskom na kompjutoriziranoj tomografiji. U medicinskoj dokumentaciji svakog pojedinog pacijenta analizirani su korišteni dijagnostički kriteriji te kritičnost i objektivnost liječnika pri postavljanju dijagnoze potresa mozga. Postavljena je nulta hipoteza koja glasi: Ukupno 95% nalaza je po sudskomedicinskim kriterijima ispravno napisano. Preostalih 5% nalaza ne može biti prihvaćeno pri vještačenju, što je posljedica vanjskih i unutarnjih faktora koji se pripisuju slučajnoj ljudskoj pogrešci. Svakom su pacijentu također analizirane i sljedeće karakteristike: kronološka dob u godinama, spol, mehanizam nastanka ozljede potresa mozga, pridružene ozljede, preporučena hospitalizacija i ordinirana terapija. Ovi podaci su potom uspoređeni sa svjetskom literaturom kako bi se utvrdile eventualne razlike u epidemiologiji.

Rezultati: Ukupan broj nalaza koji mogu biti prihvaćeni pri vještačenju bio je 37, što je statistički značajan rezultat ($p<0,05$) koji govori da pogreške pronađene pri pregledu medicinske dokumentacije nisu posljedica slučajnosti. Najveći broj ispitanika spada u dobnu kategoriju radno sposobne populacije od 18-64 godine. Pronađeno je da su muškarci pod većim rizikom od žena za nastanak ozljede potresa mozga, pri čemu su u obe skupine najčešći uzroci bili padovi i prometne nezgode. Ovi podaci su u skladu sa podacima iz svjetske literature. S obzirom na ukupan broj preporučenih hospitalizacija, preporuka liječnika za hospitalizaciju pacijenata kod kojih je jedina indikacija potres mozga pronađena je u 17 slučajeva.

Zaključci: Literatura bi uvelike beneficirala uvođenjem klasifikacijskog sustava ozljede potresa mozga. Do tada, kritičnost i objektivnost liječnika pri susretu s ovim pacijentima kao i praćenje suvremenih pravnih i medicinskih smjernica predstavljaju jedini

način ispravnog dijagnosticiranja blage traumatske moždane ozljede. Stoga se dodatna edukacija liječničkog osoblja postavlja kao imperativ.

9. SUMMARY

Diploma thesis title: Concussion diagnosis from a forensic point of view

Objectives: The primary goal of this study is to determine how much medical documentation of the patients diagnosed with concussion cannot be accepted by a forensic expert and to present the main problems that occur when expertising this diagnosis. The secondary goal is to determine the epidemiology of concussion in the city of Split for the year of 2017.

Patients and methods: This retrospective study was conducted by examining the leave letters of year 2017 in the Emergency Surgical Unit of the Split Clinical Hospital Centre. Observed components of the presented sample were: time that had passed between the event and the first examination of the patient, symptoms which the patients were presenting (including their adequate confirmation and description by a doctor), deviations in somatic and neurological status of the patients, the result of GCS and the results of additional diagnostic tools with the emphasis on the CT. The used diagnostic criteria and the criticality and objectivity of the medical doctors were analysed in the medical documentation of every patient. Null hypothesis was set: 95% of the observed medical documentation of the patients is acceptable by a forensic expert, while the remaining 5% isn't; this is the consequence of external and internal factors attributed to standard accidental human error. The following characteristics were also analysed for every patient: sex and chronological age, the mechanism of concussion, associated injuries, recommended hospitalisation and recommended therapy. The acquired data was then compared with world literature in order to determine the differences in epidemiology.

Results: The total number of medical documentation accepted when expertising this diagnosis was 37, which represents a statistically significant result ($p<0,05$) and leads to a conclusion that the errors found were not accidental. The majority of the respondents fall to the group of work-capable population aged 18 to 64 years. It was found that men have greater risk for concussion than women, whereby in both sexes the most common cause of concussion were falls and traffic accidents. This data is in unison with the world literature data. Considering the total number of recommended hospitalisations, that in which the only indication is an injury of the patient resulting in concussion was found in 17 cases.

Conclusions: Introducing and implementing a viable classification system for concussion would greatly benefit the existing literature. Until then, criticality and objectivity of medical doctors and following the modern legal and medical guidelines when meeting with

these patients represent the only way of diagnosing concussion accurately. That is why additional education of the medical personnel is set as an imperativ.

10. ŽIVOTOPIS

OPĆI PODACI

Ime i prezime: Matea Vodanović
Datum rođenja: 28.03.1993.
Mjesto rođenja: Split, Republika Hrvatska
Državljanstvo: hrvatsko
Elektronička pošta: matea.vodanovic@yahoo.com

OBRAZOVANJE

1999.-2007.- Osnovna škola „Marjan“ Split
2002.-2012.- Glazbena škola „Josip Hatze“ Split, smjer violina
2007.-2011.- Prirodoslovno-matematička gimnazija Split
2012.-2018.- Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, studijski program Medicina