

Incidencija i ishod kraniocerebralnih ozljeda u Klinici za dječje bolesti Zagreb

Incidence and outcome of craniocerebral injuries in the Children's Hospital Zagreb

Viktorija Đevenica¹, Ksenija Kovačić¹, Marina Jurić²

¹Odjel kirurgije glave i vrata, Klinika za dječje bolesti Zagreb, 10 000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: viktorija.marincic@gmail.com, e-mail: kskovacic42@gmail.com

²Odjel za novorođenačku i dojenačku kirurgiju, Klinika za dječje bolesti Zagreb, 10 000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: marina.juric.zg@gmail.com

Sažetak

Uvod: Kraniocerebralne ozljede vrlo su česte u djece, a razlog tomu može biti to što djeca nemaju razvijenu procjenu opasnosti, sklona su padovima i raznim nezgodama koje mogu rezultirati ozljedom glave. Budući da su djeca vrlo osjetljiva populacija, samo njihovo zbrinjavanje zahtijeva posebnu liječničku skrb i predstavlja izazov zdravstvenom osoblju u liječenju.

Cilj: Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti incidenciju kraniocerebralnih ozljeda i ishod liječenja kod djece koja su u razdoblju od siječnja 2016. godine do prosinca 2018. godine hospitalizirana u Klinici za dječje bolesti Zagreb.

Ispitanici i metode: U istraživanje su uključena sva djeca koja su u razdoblju od 2016. do 2018. pretrpjela ozljedu glave. Podaci su prikupljeni retrospektivnom analizom bolničke dokumentacije iz Bolničkog informatičkog sustava (BIS).

Rezultat: U razdoblju od 2016. do 2018. godine u Klinici za dječje bolesti Zagreb hospitalizirano je ukupno 984 djece. Najviše su hospitalizirana djeca u dobi 12 – 18 godina, njih 307, dok se na bolničko liječenje najmanje zaprimala dojenčad, njih 162. Prosječna dob djece iznosila je 7,95 godina. Od hospitaliziranih pacijenata, njih 2,03 % zahtijevalo je kiruršku intervenciju, a 6,02 % intenzivno praćenje. Kod mehanizma nastanka ozljede podaci su podijeljeni u tri skupine: 1. pad – ukupan broj iznosi 612, prometna nesreća – ukupno 67, te udarac – 305 ozlijeđenih. Najveći broj ispitanika ozljedu je zadobio kod kuće, njih 365, dok je najmanji broj ozljeda zabilježen u dječjem vrtiću, ukupno 29, te stradavanjem kao suvozač, ukupno 29 ozljeda. Najčešća dijagnoza hospitalizirane djece bila je površinska ozljeda vlasišta (89,23 %), dok je najmanji broj djece hospitaliziran s dijagnozom fokalne ozljede mozga (0,2 %). Najveći se udio ispitanika izliječio, njih 965 (98,07 %), dok je u razdoblju od tri godine petero djece, nažalost, preminulo (0,51 %).

Zaključak: Istraživanje je pokazalo da se češće ozljeđuju dječaci i to najčešće padom. Samo 2 % kraniocerebralnih ozljeda zahtijeva kirurško liječenje, a najveći broj djece za ishod ima izlječenje.

Ključne riječi: kraniocerebralne ozljede, hospitalizacija, ishod, liječenje

Kratak naslov: Incidencija i ishod kraniocerebralnih ozljeda

Abstract

Introduction: Craniocerebral injuries are widespread in children. The reason for this may be that children do not have a developed risk assessment and are prone to falls and various accidents that can result in a head injury. Since children are a very vulnerable population, treatment requires special medical care and poses a challenge to medical staff in treatment.

Aim: This study aimed to assess the incidence of craniocerebral injuries and the outcome of treatment in children who were hospitalized in the Children's Hospital Zagreb in the period from January 2016 to December 2018.

Respondents and methods: In the period from 2016 to 2018, a total of 984 children were hospitalized at the Children's Hospital Zagreb. Children aged 12-18 were hospitalized the most (307), while infants were the least hospitalized (162). The average age of the children was 7.95. Of the hospitalized patients, 2.03% required surgical intervention and 6.02% intensive monitoring. Regarding the mechanism of injury, the data were divided into three groups: 1. fall - whose total number was 612, traffic - 67, and a blow to the head - 305. The largest number of respondents suffered injuries at home (365), while the fewest injuries happened in kindergarten (29) and casualties as a co-driver (29). The most common diagnosis in hospitalized children was a superficial scalp injury (89.22%), while the fewest children were hospitalized with a diagnosis of focal brain injury (0.2%). The largest share of respondents had a cure for the outcome (965; 98.07%), while in three years, five children unfortunately died (5; 0.51%).

Conclusion: This research has shown that boys are injured more often, most frequently by falling. Only 2% of craniocerebral injuries require surgical treatment, and the majority of children make a full recovery.

Keywords: craniocerebral injuries, hospitalization, outcome, treatment

Short title: Incidence and outcome of craniocerebral injuries

Primljeno / Received October 28th 2023;

Prihvaćeno / Accepted May 6th 2024;

Autor za korespondenciju/Corresponding author: Viktorija Đevenica, mag. med. techn., Odjel kirurgije glave i vrata, Klinika za dječje bolesti Zagreb, 10 000 Zagreb, Hrvatska, Mob: +385 98 967 6589, e-mail: viktorija.marincic@gmail.com

Uvod

Incidenciju kraniocerebralnih ozljeda teško je procijeniti. Ozljede glave čest su razlog hospitalizacije djece, no mnoga djeca ne zatraže liječničku pomoć te je samim time nemoguće procijeniti točan broj djece s ozljedom glave. Budući da je dječja glava veća u odnosu na ostatak tijela,

izloženija je ozljedama. Osim toga, dječja je lubanja slabija i lošije štiti mozak, što rezultira čestim povredama glave. O veličini problema govori podatak CDC-a da se 1 dijete od 4 djece (28 %) mlađe od 17 godina pregleda u hitnoj službi radi posljedica udarca u glavu [1].

Procijenjeno je da u SAD-u 475 000 djece godišnje zatraži liječničku pomoć nakon udara u glavu. Ukupno 90 % njih pretrpi blagu ozljedu mozga, 37 000 djece hospitalizira se, a čak 2 685 djece umire od posljedica ozljeda glave [2].

Zbog posljedica ozljeda glave, češće se hospitaliziraju adolescenti (129 na 100 000), a s obzirom na spol, češće se hospitaliziraju dječaci nego djevojčice [3]. U skladu s navedenim, istraživanje u Engleskoj provedeno od 2012. do 2013. godine bilježi podatak o godišnjoj incidenciji ozljeda glave 400 na 100 000 djece mlađe od 15 godina. Iako je većina ozljeda glave u djetinjstvu blaga, procjenjuje se da 5 % ima intrakranijalne komplikacije i pridruženi morbiditet, dugotrajni invaliditet, intelektualne poteškoće, bihevioralne poteškoće te mortalitet. Najčešći mehanizam ozljede bili su padovi (62,1 %), slijede ih ozljede nastale bavljenjem sportom (13,7 %) te ozljede u prometu (7,1 %) [4]. Osobito je važno napomenuti da je velik broj djece ozljedu glave zadobilo nekim oblikom zlostavljanja, a takav vid ozljeda čest je kod djece mlađe od 2 godine. Procjenjuje se da incidencija ozljeda glave nastala kao posljedica zlostavljanja iznosi 14 – 40 na 100 000 djece mlađe od godinu dana [3]. Da su ozljede glave velik problem i u Hrvatskoj, pokazuju i brojke. U 2017. godini prema podacima HZJZ-a na stacionarno bolničko liječenje zbog površinske ozljede glave (MKB S00) zaprimljeno je 727 djece u dobi 0 – 9 (21 %), i 410 djece u dobi 10 – 19 godina (9,7 %), čiji ukupan zbroj čini 1 137 djece hospitalizirane zbog posljedice udara u glavu.

Zbog intrakranijalne ozljede (MKB S06), u 2017. godini hospitalizirano je ukupno 512 djece, od čega 255 djece u dobi 0 – 9 godina (7,4 %) te 257 djece u dobi 10 – 19 (6 %). O ozbiljnosti problema govori i podatak da su ozljede glave nastale kao posljedica padova na drugom mjestu vodećih uzroka mortaliteta od ozljeda u Hrvatskoj, dok su kranio cerebralne ozljede kao posljedica ozljeda na trećem mjestu od ukupno deset vodećih uzroka mortaliteta u RH [5].

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti incidenciju i ishod kranio cerebralnih ozljeda kod djece hospitalizirane u Klinici za dječje bolesti Zagreb u vremenskom razdoblju od 2016. do 2018. godine.

Prije provođenja istraživanja i pisanja rada postavljene su tri hipoteze:

1. kranio cerebralne ozljede češće su u dječaka nego u djevojčica;
2. ozljede glave češće su u djece predškolske dobi;
3. ukupno 5 % djece s kranio cerebralnom ozljedom treba kiruršku intervenciju (operaciju).

Ispitanici i metode

Istraživanje je provedeno na odjelu Kirurgije glave i vrata, Klinike za dječje bolesti Zagreb. U istraživanje su uključena sva djeca do 18. godine života koja su zbog kranio cerebralne ozljede hospitalizirana u Klinici za dječje bolesti u razdoblju od 1. siječnja 2016. godine do 31. prosinca 2018. godine. U razdoblju od te tri godine ukupno je hospitalizirano 984 djece. Podaci potrebni za provedbu istraživanja prikupljeni su retrospektivnom analizom medicinske dokumentacije. Prikupljeni podaci uključivali su dob i spol djeteta,

mehanizam nastanka ozljede te mjesto nastanka ozljede, uspostavljenu dijagnozu, ishod liječenja, potrebu za intenzivnim liječenjem ili operativnim zahvatom te ukupno trajanje hospitalizacije.

Rezultati

U Tablici 1. prikazane su demografske značajke ispitanika. Od ukupnog broja hospitaliziranih pacijenata, 564 (57,32 %) čine dječaci, dok 420 (42,68 %) čine djevojčice. Ispitanici su prema dobi podijeljeni u četiri dobne skupine: dojenčad, predškolska dob, školska dob i pubertet. U razdoblju od tri godine, 162 (16,46 %) djece bilo je dojenačke dobi, predškolske je dobi bilo njih 273 (27,74 %), školske dobi 242 (24,59 %) te 307 (31,20 %) pubertetske dobi.

TABLICA 1. Demografske značajke ispitanika

		Frekvencija	Relativna frekvencija
Spol	Muški	564	57,32 %
	Ženski	420	42,68 %
	Ukupno	984	
Dob	Dojenče (0 – 1)	162	16,46 %
	Predškolska dob (2 – 6)	273	27,74 %
	Školska dob (7 – 11)	242	24,59 %
	Pubertet (12 – 18)	307	31,20 %
	Ukupno	984	

Ukupna prosječna dob ispitanika bila je $7,95 \pm 5,43$ godina. Provedeno istraživanje pokazalo je da su prilikom zadbivanja ozljeda dječaci bili stariji (prosječna starost $7,99 \pm 5,12$) od djevojčica (prosječna starost $7,90 \pm 5,81$ godina).

S obzirom na vrstu kranio cerebralne ozljede, najčešće su bile zastupljene površinske ozljede vlasišta koje su bile razlog hospitalizacije 878 djece, što čini ukupno 89,23 % svih kranio cerebralnih ozljeda. U navedenom razdoblju najmanje je zastupljena fokalna ozljeda mozga, čija ukupna frekvencija iznosi 2, što čini 0,2 % svih ozljeda.

Ozljede prema mehanizmu nastanka podijeljene su na: ozljede uzrokovane padom, stradavanjem u prometu i ozljede nastale kao posljedica izravnog udara u glavu. Od ukupnog broja ozljeda, najčešće su ozljede nastale uslijed pada, ukupno 612, što čini 62,20 % ukupnog broja svih ozljeda. Prema dobnim skupinama, najčešće su od pada ozlijeđena djeca predškolske dobi, njih 205 (33,50 %), dok su djeca pubertetske dobi najčešće stradavala u prometnoj nezgodi, ukupno 30 (44,78 %), te od posljedica udara, njih 149 (48,85 %), što je i prikazano u Tablici 2.

U bolničkom informatičkom sustavu (BIS) dostupan je detaljniji opis mjesta ili načina zadobivanja ozljede. Škola, dječji vrtić, vožnja biciklom, boravak vani, boravak kod kuće, ozljede nastale prilikom bavljenja sportskom aktivnošću, stradavanje u prometu kao pješak, kao suvozač te za-

TABLICA 2. Incidencija ozljeda prema mehanizmu nastanka

		Dojenačka dob (0 – 1)	Predškolska dob (2 – 6)	Školska dob (7 – 11)	Pubertet (12 – 18)	Ukupno
Pad	Frekvencija	133	205	148	126	612
	Relativna frekvencija	21,73 %	33,50 %	24,18 %	20,59 %	
Prometna nezgoda	Frekvencija	1	10	26	30	67
	Relativna frekvencija	1,49 %	14,93 %	38,81 %	44,78 %	
Udarac	Frekvencija	28	57	71	149	305
	Relativna frekvencija	9,18 %	18,69 %	23,28 %	48,85 %	

dobivanje ozljeda od druge osobe najčešći su mehanizmi nastanka kraniocerebralnih ozljeda. Provedeno istraživanje pokazalo je da su *kod kuće* i *vani* najčešća mjesta zadobivanja ozljeda, te zajedno čine više od jedne polovine ukupnog broja, odnosno 57,93 % ozljeda.

Tablica 3. prikazuje udio djece čije je stanje zahtijevalo operativni zahvat i zbrinjavanje u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL). Iz tablice je vidljivo da je 2,03 % hospitalizirane djece bilo podvrgnuto operativnom zahvatu s ciljem zbrinjavanja ozljeda opasnih po život.

U sljedećoj je tablici prikazano prosječno vrijeme hospitalizacije na odjelu te prosječno vrijeme hospitalizacije u JIL-u.

Prosječno vrijeme hospitalizacije na odjelu iznosilo je 2,32 ± 3,76 dana, dok je u JIL-u prosječno vrijeme iznosilo 3,42 ±

5,06 dana. Vidljivo je da je trajanje hospitalizacije na odjelu najčešće bilo 2 dana (medijan), dok je u JIL-u najčešće iznosilo 1 dan.

U sljedećim su dvjema tablicama prikazane zastupljenosti različitih ishoda liječenja. U razdoblju od 2016. do 2018. godine ukupno je preminulo petero djece (0,51 %), od kojih su četiri dječaka (80 %) i jedna djevojčica (20 %).

Od petero preminule djece, trojica dječaka preminula su od posljedica prometne nesreće, jedan dječak od posljedica udarca u glavu prilikom bavljenja slobodnom aktivnošću vani i jedna djevojčica koja je podlegla ozljedama nakon pada kod kuće.

TABLICA 3. Prikaz potrebe za operativnim zahvatom i JIL-om

		Dječaci	Djevojčice	Ukupno	Udio u ukupnom broju pacijenata
Operativni zahvat	Frekvencija	13	7	20	2,03 %
	Relativna frekvencija	65,00 %	35,00 %		
JIL	Frekvencija	36	30	66	6,71 %
	Relativna frekvencija	54,55 %	45,45 %		

TABLICA 4. Trajanje hospitalizacije

		Prosječna trajanje	Minimalno trajanje	Maksimalno trajanje	Medijan	Standardna devijacija
Dani hospitalizacije na odjelu	Ukupno	2,32	1	62	2	3,76
	Dječaci	2,30	1	53	2	3,57
	Djevojčice	2,35	1	62	2	4,00
Dani hospitalizacije u JIL-u	Ukupno	3,42	1	27	1	5,06
	Dječaci	3,47	1	13	2	3,62
	Djevojčice	3,37	1	27	1	6,38

TABLICA 5. Zastupljenost ishoda liječenja u ukupnom broju ispitanika

	Frekvencija	Relativna frekvencija
Izlječenje	965	98,07 %
Nepromijenjeno	14	1,42 %
Premينو	5	0,51 %
Ukupno	984	

Rasprava

Prije provođenja ovog istraživanja postavljene su tri hipoteze. Prva je hipoteza da se češće ozljeđuju dječaci od djevojčica, što potvrđuju i rezultati našeg istraživanja. Više od 57 % dječaka te 42 % djevojčica zahtijevalo je bolničko liječenje kao posljedicu udara u glavu. Istražujući drugu literaturu i podatke drugih istraživanja, vidljiv je isti zaključak, a to je da se dječaci ozljeđuju češće od djevojčica [6, 7, 8].

Hipotezu da dječaci više stradavaju od kranocerebralnih ozljeda od djevojčica, također potvrđuje analiza raspodjele ozljeda po dijagnozama. Provedeni su hi-kvadrat testovi s jednim stupnjem slobode za svaku dijagnozu koji u rezultatima pokazuju da nema statistički značajne razlike stvarnih vrijednosti od očekivanih. Statistička značajnost postavljena je na $p < 0,05$, dok u provedenim hi-kvadrat testovima, najmanja vrijednost statističke značajnosti iznosi $p = 0,21$ za dijagnozu S06.5 Traumatsko subduralno krvarenje. U svim dijagnozama dječaci više stradavaju od djevojčica, osim dijagnoze S06.0 Potres mozga, gdje je frekvencija kod djevojčica za 1 veća, i dijagnoze S06.9 Intrakranijalna ozljeda nespecificirana, gdje je frekvencija jednaka. Analiza pokazuje da je u razdoblju od tri godine najčešća ozljeda bila S00.0 Površinska ozljeda vlasišta, ukupno 878 takvih ozljeda, što čini 89,23 % svih dijagnoza.

Druga hipoteza koju smo postavili bila je da se češće ozljeđuju djeca predškolske dobi. Međutim, podaci dobiveni ovim istraživanjem pokazuju da su najčešće ozljede glave kod djece pubertetske dobi (12 – 18), njih 307 (31,20 %), dok su se najmanje ozljeđivala djeca dojenačke dobi (0 – 1), njih 162 (16,46 %). Djece predškolske dobi ukupno je bilo 273 (27,74 %), čime nije potvrđena hipoteza da su najčešće ozljede glave kod djece predškolske dobi.

Rezultati našeg istraživanja prikazuju pad kao najčešći mehanizam nastanka ozljede, ukupno 62,19 %, što potvrđuju i istraživanja drugih autora. Istraživanje CDC-a iz 2014. [9] navodi da među djecom 0 – 17 godina najčešći uzrok ozljede glave jest pad, potom slijede udarci, dok najmanje djece strada u prometu. Analiza prema mjestu ili načinu nastanka kao rezultat daje najveću frekvenciju ozljeda „od strane druge osobe“ u pubertetskoj dobi, više od dvije trećine ozljeda od strane druge osobe, dok dojenčad i predškolska djeca čine samo 5,88 %.

Primjetno je znatno povećanje broja ozljeda u sportu s odrastanjem – u predškolskoj dobi 7,44 %, školskoj dobi 29,75 %, pubertetu 62,81 %, što se može protumačiti uobičajenim jer se djeca s odrastanjem više uključuju u sportske

TABLICA 6. Zastupljenost ishoda liječenja s obzirom na spol

Ishod	Dječaci		Djevojčice		Ukupno
	Frekvencija	552	413		
Izlječenje	Frekvencija	57,20 %	42,80 %		965
	Relativna frekvencija				
Nepromijenjeno	Frekvencija	8	6		14
	Relativna frekvencija	57,14 %	42,86 %		
Premينو	Frekvencija	4	1		5
	Relativna frekvencija	80,00 %	20,00 %		
					984

aktivnosti. Isti se zaključak može donijeti i za ozljedu nastalu pri vožnji bicikla, gdje su najviše zastupljene ozljede djece školske i pubertetske dobi. Od ukupnog broja hospitalizirane djece, zdravstveno stanje 2,03 % djece zahtijevalo je operativni zahvat, što ne potvrđuje postavljenu hipotezu da 5 % kranocerebralnih ozljeda zahtijeva neurokirurško liječenje. Medijan trajanja hospitalizacije iznosio je 2 dana. U razdoblju od 2016. do 2018. godine 98 % djece hospitalizirane zbog kranocerebralne ozljede za ishod je imalo izlječenje, a za 0,51 % djece ishod je bio letalan. Četvero djece preminulo je uslijed difuzne ozljede mozga – S06.2 (80 %), dok je jedno dijete preminulo od posljedica intrakranijalne ozljede nespecificirane – S06.9 (20 %).

Zaključak

Istraživanjem je uočeno da su dječaci skloniji zadobivanju ozljeda glave, što može ukazivati na sklonost rizičnijem ponašanju za razliku od djevojčica. Isto tako, djeca su sklonija ozljedama glave upravo zbog same konstitucije tijela, osobito jer je glava u dječjoj dobi veća u odnosu na tijelo i time je izloženija ozljedama.

Ovo istraživanje ukazalo je na velik broj kranocerebralnih ozljeda kod djece pubertetske dobi zadobivenih od druge osobe. Nasilje predstavlja velik društveni problem, a osim što ugrožava život i djetetovo fizičko zdravlje, utječe i na njegovo psihičko zdravlje te može imati dugoročne posljedice na njegov psihosocijalni razvoj.

Zbrinjavanje teških kranocerebralnih ozljeda zahtijeva posebnu skrb kako bi se pacijentovo stanje vratilo u ono prije nastanka ozljede. Podaci u literaturi govore da čak 1/3 preživjelih zahtijeva trajnu njegu nakon pretrpljene traume glave [10].

Pozitivan ishod liječenja kranocerebralnih ozljeda u Klinici za dječje bolesti Zagreb rezultat je brze dijagnostike, pravovremenog i kvalitetnog zbrinjavanja ozljede te pružanja adekvatne zdravstvene skrbi za ozlijeđeno dijete.

Authors declare no conflict of interest.

Nema sukoba interesa.

Literatura / References

- [1] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [internet], TBI: Get the Facts. [pristupljeno: 17. 2. 2020.], dostupno na: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/get_the_facts.html.
- [2] Roozenbeek B, Maas AI, Menon DK. Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nat Rev Neurol*. 2013;9(4):231-236.
- [3] Araki T, Yokota H, Morita A. Pediatric Traumatic Brain Injury: Characteristic Features, Diagnosis, and Management. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2017; 57 (2): 82–93.
- [4] Trefan L, Houston R, Pearson G, et al. Epidemiology of children with head injury: a national overview. *Arch Dis Child*. 2016; 101 (6): 527–532.
- [5] Brkić Biloš I, Čukelj P. Ozljede u Republici Hrvatskoj. Zagreb, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2019.
- [6] Mihić J, Rotim K, Bitunjac M, Samardžić J, Šapina, L. Hospitalizacija djece s traumatskim ozljedama mozga na području Brodsko-Posavske županije. *Acta medica Croatica*. 2011; 65 (5), 445-451.
- [7] Saher M, Iqbal M. Outcome of traumatic head injury in children and its comparison with severity. *Pakistan Journal of Medicine and Dentistry*. 2018; 7 (3), 27-31.
- [8] Trefan L, Houston R, Pearson G, et al. Epidemiology of children with head injury: a national overview. *Arch Dis Child*. 2016;101(6):527-532.
- [9] Centers for Disease Control and Prevention. [internet] Surveillance Report of Traumatic Brain Injury – related Emergency Department Visits, Hospitalization, and Deaths. 2014. [pristupljeno 27. 3. 2020.], dostupno na: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/pdf/TBI-Surveillance-Report-FINAL_508.pdf
- [10] Kvesić A i suradnici. Kirurgija. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
- [11] Rotim K i suradnici. Neurotraumatologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2006.
- [12] Mihić J, Rotim K, Marcikić M, Smiljanić D. Head Injury in Children. *Acta clinica Croatica*. 2011; 50 (4): 539–547.
- [13] Miklić P, Barišić N, Bešenski N, Chudy D. Pedijatrijska neurokirurgija. Nina Barišić i suradnici. Pedijatrijska neurologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 839–848.
- [14] Mihić J, Rotim K, Marcikić M, Smiljanić D. Head Injury in Children. *Acta clinica Croatica*. 2011; 50 (4): 539–547.
- [15] Rose SC, Weber KD, Collen JB, Heyer GL. The Diagnosis and Management of Concussion in Children and Adolescents. *Pediatr Neurol*. 2015; 53 (2): 108–118.
- [16] Alexiou GA, Sfakianos G, Prodromou N. Pediatric head trauma. *J Emerg Trauma Shock*. 2011; 4 (3): 403–408.