

ARTYKUŁY POGLĄDOWE (REVIEW PAPERS)

Urazy komunikacyjne u dzieci

(Transportation injuries in children)

M Sulej^{1,A,D}, K Osmałek^{2,A,D}, F Furmanik^{2,F}, Z Kopański^{1,2,E}, L Zimnoch^{2,B,C}, J Rowiński^{2,E}, J Strychar^{2,B}, G Sianos^{3,B}

1. Wydziału Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum Uniwersytet Jagielloński
2. Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu
3. Glasgow Royal Infirmary Trauma and Orthopaedic Department Glasgow

Abstract – The article discusses the epidemiology of injuries from road traffic accidents in pediatric patients. Possible underestimation of available data due to the specific legal interpretation of injuries and their outcomes has been pointed out. Further on, detailed characteristics of injuries to individual body parts is provided. The authors note that alcohol abuse becomes an increasingly common cause of accidents leading to facial skeleton injuries in adolescents. Next, thoracic injuries are discussed, quite often occurring as a component of multiorgan injuries. The risk of the development life-threatening conditions due to traffic-related injuries of the chest is highlighted. When discussing abdominal injuries, the authors point out to blunt trauma being the most common cause. The risk of parenchymal organ injury has been brought to attention, as well as the increasing popularity of organ-preserving procedural approach. Finally, limb injuries resulting from transportation injuries in children are discussed. Attention was drawn to the common incidence of bone fractures characteristic for the childhood age. Growth cartilage injuries may result in disruption or suppression of the longitudinal growth of the limbs.

Key words - transportation injuries in children, facial skeleton injuries, thoracic injuries, abdominal injuries, post-traumatic bone damage.

Streszczenie - Autorzy omówili epidemiologię urazów u dzieci powstałych w wyniku wypadków komunikacyjnych. Zwrócili uwagę na możliwość niedoszacowania danych ze względu na swoisty charakter skutków urazów interpretowany przez prawo. Następnie scharakteryzowali szczegółowo obrażenia poszczególnych części ciała. Zwrócili uwagę, że urazy twarzoczaszki u dzieci są niestety coraz częściej skutkiem picia alkoholu, ale przez młodocianych, którzy później doznają urazu znajdując się pod wpływem alkoholu. Następnie omówiono urazy klatki piersiowej podkreślając, że stosunkowo często są one składową urazów wielonarządowych. Podkreślili ryzyko rozwoju stanów zagrożenia życia powstałych na skutek obrażeń komunikacyjnych klatki piersiowej. Omawiając urazy brzucha podkreślono, że ich przyczyną są najczęściej tępe obrażenia brzucha. Zwrócono uwagę na ryzyko uszkodzeń narządów mięszsowych oraz na coraz powszechniejszą taktykę zabiegów oszczędzających wykonywanych w stosunku do uszkodzonych narządów. Na koniec omówiono urazy kończyn u dzieci powstałe w wyniku wypadku komunikacyjnego. Zwrócono uwagę, że u dzieci kości często ulegają uszkodzeniu w złamaniach charakterystycznych tylko dla wieku dziecięcego. Konsekwencje urazu chrząstki wzrostowej mogą zaburzyć lub zahamować późniejszy wzrost kończyny na długość.

Słowa kluczowe - urazy komunikacyjne u dzieci, obrażenia twarzoczaszki, urazy klatki piersiowej i brzucha, pourazowe uszkodzenia kości

Wkład poszczególnych autorów w powstanie pracy - A-Koncepcja i projekt badania, B- Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C-Analiza i interpretacja danych, D-Napisanie artykułu, E-Krytyczne zrecenzowanie artykułu, F-Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Adres do korespondencji — Prof. dr Zbigniew Kopański, Collegium Masoviense – Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu, Żyrardów, ul. G. Narutowicza 35, PL-96-300 Żyrardów, e-mail: zkopanski@o2.pl

Otrzymano: 20.07.2017.

Zaakceptowano: 25.01.2018.

WSTĘP

Współczesny rozwój motoryzacji niesie ze sobą wzrost liczby wypadków komunikacyjnych. Obecnie szacuje się, że śmiertelny wypadek drogowy w skali

naszego globu, zdarza się średnio co 50 sekund, a co 2 sekundy powoduje obrażenia u ludzi.[1] Problem ten nabiera coraz większego znaczenia społecznego,

ze względu na rosnącą liczbę śmiertelnych ofiar, jak również rosnącą liczbę poszkodowanych z trwałymi skutkami inwalidztwa. Niepokojąco przedstawia się również liczba wypadków komunikacyjnych z udziałem dzieci.

W Polsce rocznie notuje się około 2500 zgonów dzieci i młodzieży w wieku 0–19 lat, czyli 29/100 000, stale obserwowana jest wyższa umieralność chłopców niż dziewcząt i wyższa umieralność na wsiach niż w miastach [1,3]

Skąd tak duża liczba wypadków komunikacyjnych z udziałem dzieci? Dzieci są bowiem zagrożone obrażeniami podczas kolizji drogowych jako pasażerowie, jako użytkownicy dróg oraz niestety coraz częściej są też ich sprawcami (tabela 1.).

Tabela 1. Wypadki z udziałem dzieci [3]

	Wypadki		Zabici		Ranni	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Kierujący (rowerzysta)	1404	1245	40	36	1370	1210
Pasażer	2481	2279	86	70	2798	2618
Pieszcy	1778	1695	46	45	1825	1712
Ogółem	5673	5219	172	151	5993	5540

Nie jest to pełny obraz sytuacji. Prezentowane dane należałoby uzupełnić o liczbę kolizji oraz zdarzeń drogowych, w których uczestnikami bądź sprawcami są młodociani użytkownicy dróg. Należy jednak podkreślić, że oba w/w określenia w prawodawstwie polskim są ukryte pod frazą „powoduje zagrożenie bezpieczeństwa w ruchu drogowym”. A więc, jeżeli skutkiem zdarzenia drogowego są obrażenia ciała trwające powyżej dni siedmiu np. złamane żebro wówczas należy rozważyć czy mamy do czynienia z przestępstwem spowodowania wypadku opisanym w art. 177 kodeksu karnego, jeżeli natomiast obrażenia będą łagodniejszego rodzaju lub żadna osoba nie dozna w wyniku zdarzenia drogowego uszczerbku na zdrowiu wówczas zdarzenie drogowe może być kwalifikowane jako wykroczenie z art. 86 k.w. [4] A więc obrażenia ciała, które były hospitalizowane lub leczone przez okres krótszy niż 7 dni nie są brane pod uwagę w policyjnych statystykach. Mowa tutaj o wszelkiego rodzaju badaniach, konsultacjach, czy kilkudniowym pobycie na oddziale dziecięcym celem obserwacji.

Zdarzenia drogowe mogą wywoływać ciężkie obrażenia ciała. Przeciężenia oraz siły uderzenia, jakim jest poddawane ciało poszkodowanego, skutkują często urazami mnogimi i wielonarządowymi. [5,6]

Wybrane zagadnienia z epidemiologii urazów komunikacyjnych

Wśród dzieci, które doznają urazów komunikacyjnych dominują chłopcy, stanowiąc około 2/3 poszkodowanych. Najczęściej obrażeniom komunikacyjnym ulegają dzieci w wieku 9–12 lat (około 40% tego typu poszkodowanych) i 15–18 lat (około 30% tego typu poszkodowanych).

Urazy komunikacyjne najczęściej u dzieci wywołują uszkodzenia wielonarządowe, w tym: u około 80% poszkodowanych obrażenia twarzoczaszki z towarzyszącą ostrą niewydolnością oddychania, u około 60% poszkodowanych złamania kości, u około 45% poszkodowanych ostrą niewydolność krążenia. [7]

URAZY TWARZOCZASZKI

Wybrane zagadnienia z epidemiologii urazów twarzoczaszki

Szacuje się, że częstości obrażeń twarzoczaszki u dzieci wzrasta wraz z wiekiem. Przeciętnie wynosi około 1 przypadek urazu na 100 dzieci do 5 roku życia, z kolei u dzieci starszych odnotowywane są dwa szczyty zapadalności na tego typu urazy, jeden w wieku 6-7 lat, a drugi w wieku 12-14 lat [8,9]. Obserwowany wzrost częstości urazów wiąże się ze zmianami aktywności w okresie rozpoczęcia nauki szkolnej, a następnie aktywnością zachowań w okresie dojrzewania nastolatków. Podkreśla się, że chłopcy doznają urazów częściej niż dziewczynki, co wiąże się z większą aktywnością i skłonnością do ryzykownych zachowań chłopców [10,11].

Wybrane zagadnienia kliniczne urazów twarzoczaszki

Wśród urazów twarzoczaszki powodujących hospitalizacje najczęściej występują wieloodłamowe złamania kości nosa. Około 35% tych urazów powstaje na skutek pobicia dziecka, a dalsze około

40% jest następstwem wypadków komunikacyjnych i sportowych. Szczególnie mocno niepokoi duża liczba urazów kości nosa powstała na skutek zachowań agresywnych dorosłych w stosunku do dzieci. [10]

Wieloodłamowe złamania kości nosa współistniejące ze złamaniami kości: szczęki, jarzmowej lub czołowej są najczęściej następstwem wypadków komunikacyjnych (samochodowych i rowerowych), wyraźnie rzadziej powstają wskutek uprawiania sportów [8,12]. Problem rozległości uszkodzeń zależny jest od działania siły uderzenia jaka występuje podczas wypadku komunikacyjnego czy pobicia.[13,14]

Inne typy uszkodzeń kości twarzoczaszki u dzieci przedstawiają się następująco: w 36% przypadków dochodzi do złamania sklepienia oczodołu, w 20% przypadków w wyniku urazu dochodzi do złamania kości jarzmowej, w 16% przypadków - masywu nosowo-czołowo-sitowego, w 15% przypadków - dna oczodołu, w 13% - złamania żuchwy, natomiast 27% występują mnogie złamania kości twarzoczaszki [10]. Podkreśla się możliwość występowania u dzieci złamań w obrębie oczodołu bez wyraźnych zewnętrznych skutków urazu [10,12].

Wielu autorów wskazuje, że urazy twarzoczaszki u dzieci są często skutkiem picia alkoholu. Wg niektórych statystyk nawet 87% obrażeń twarzoczaszki u dzieci powstaje w związku z nadmiernym spożyciem alkoholu.[13,14] Wydawać by się mogło, że nadużywanie alkoholu, a później nadużywanie siły w stosunku do dzieci to problem dorosłych, tymczasem Bitunjac [15] podkreśla, że duża grupa nieletnich, która doznała obrażeń twarzoczaszki znajdowała się w stanie zatrucia alkoholowego. Częściej pijani poszkodowani młodociani są chłopcami niż dziewczętami (proporcje płci wynoszą około chłopcy/dziewczęta=5/1). [8,9,15,16]

URAZY KLATKI PIERSIOWEJ

Urazy klatki piersiowej u dzieci stanowią od 0, 2 do 2, 4% wszystkich urazów wieku rozwojowego. Najczęściej są składową urazów wielonarządowych na skutek wypadków komunikacyjnych.

Klatka piersiowa dziecka ma w przeważającej części budowę chrzęstną i bardziej elastyczną niż klatka piersiowa osoby dorosłej. U dzieci rzadziej dochodzi do złamań żeber. Jednak mimo braku

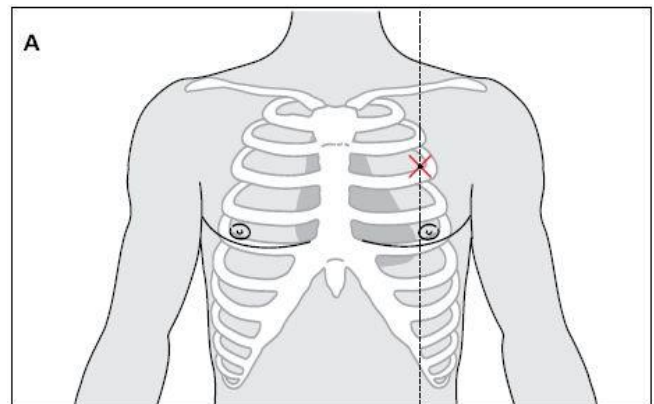
obrażeń zewnętrznych często dochodzi u nich do ciężkich uszkodzeń narządów wewnętrznych. Najcięższymi konsekwencjami urazu klatki piersiowej są masywne krwawienia do jamy opłucnej lub osierdzia, rozerwanie aorty zstępującej, rozerwanie przepony z przemieszczeniem narządów, rozerwanie tchawicy, uszkodzenie przełyku. [17-21]

Złamanie kilku żeber w dwóch miejscach po jednej stronie ciała może dawać objawy tzw. *wiotkiej klatki piersiowej*, czyli paradoksalne ruchy klatki piersiowej podczas wdechu i wydechu. Taki stan może być zagrożeniem życia ze względu na ryzyko niedostatecznej wentylacji. Podstawową metodą leczenia jest wtedy intubacja tchawicy i wentylacja zastępcza.[20-22]

Otwarta odma opłucnowa powstaje na skutek przebicia ściany klatki piersiowej, aż do jamy opłucnej. Powoduje wyłączenie z wymiany gazowej płuca po stronie urazu, a więc znaczącą hipowentylację. Na miejscu wypadku należy zawsze założyć opatrunek na ranę. [20-22]

Zamknięta odma opłucnowa jest spowodowana przedostaniem się powietrza do jamy opłucnej na skutek tępego urazu zamkniętego, np. rozerwania płuca, oskrzela lub przełyku. Leczeniem z wyboru jest założenie drenażu ssącego, który utrzymuje się tak długo, jak utrzymuje się z niego wypływ powietrza.[20]

Odma prężna może powstać, gdy siła urazu uszkodzi płuco lub oskrzela i wytworzy się zastawka, która umożliwi przepływ powietrza tylko w jednym kierunku- z płuc do jamy opłucnowej. Narastające ciśnienie w jamie opłucnowej uciska wtedy płuco. Stan taki wymaga natychmiastowego odbarczenia, czyli wkłucia grubej igły do klatki piersiowej, w II przestrzeń międzyżebrową w linii środkowo-obojęzycznej (rycina 1.).[21]



Rycina 1. Prawidłowe miejsce odbarczenia odmy opłucnowej [21]

Krwawienie do jamy opłucnej związane jest na ogół z jednoczesnym urazem serca i/lub dużych naczyń klatki piersiowej. Leczeniem z wyboru jest drenaż klatki piersiowej. Dodatkowo znaczna utrata krwi prowadzi do wstrząsu, wymagającego natychmiastowego leczenia, czyli przetaczania płynów i krwi. [19,20]

Do urazowego pęknięcia aorty dochodzi najczęściej w wyniku gwałtownej deceleracji, czyli gwałtownego wyhamowania. Większość chorych dotkniętych tym urazem umiera natychmiast po wypadku, u pozostałych otaczające tkanki czasowo ograniczają krwawienie i dają szansę na przeżycie. W takich wypadkach kluczowy jest jak najszybszy transport do szpitala i leczenie operacyjne.

Działania ratunkowe, jakie muszą podjąć ratownicy, to: udrożnienie dróg oddechowych, podanie w dużym stężeniu tlenu oraz stabilizacja kręgosłupa szyjnego. W zależności do obrażeń należy wykonać stabilizację wiotkiej klatki piersiowej, odbarczenie odmy prężnej lub uszczelnienie rany ssącej klatki piersiowej. Dzieci z urazami klatki piersiowej należą do kategorii „ładuj i jedź”. [18-22]

URAZY BRZUCHA U DZIECI

Urazy brzucha są głównym powodem hospitalizacji około 8% poszkodowanych dzieci. Występują one jako obrażenia izolowane lub składnik obrażeń wielomiejscowych. Stanowią przyczynę zgonu od 10 do 15% dzieci hospitalizowanych z powodu urazów. [23,24]

U dzieci częściej zdarzają się urazy tępe niż otwarte. Najczęstszą przyczyną tępych urazów brzucha u dzieci są wypadki komunikacyjne i upadki z wysokości.

Jednymi z dość częstych skutków tępych urazów jamy brzusznej jest pęknięcie śledziony i/lub wątroby. W niektórych przypadkach rozległego uszkodzenie śledziony wymagane jest całkowite jej usunięcia. Trzeba jednak pamiętać m.in. że brak śledziony zwiększa podatność na zakażenia. Dlatego też uszkodzoną urazowo śledzionę próbuje się za wszelką cenę oszczędzić, stosując oszczędne leczenie chirurgiczne i przeszczepy tkanki śledziony. [25]

Wątroba jest największym narządem mięszo- wym jamy brzusznej i dlatego jest szczególnie narażona na uraz. Krwotok wskutek uszkodzenia wątroby jest drugą w kolejności przyczyną zgonu u dzieci, po urazach czaszkowo-mózgowych. [25,26] Sposób leczenia urazów wątroby u dzieci jest wybierany po ocenie: stanu hemodynamicznego pacjenta, obrazu tomografii komputerowej i uszkodzeń innych narządów. Coraz częściej stosowane jest leczenie zachowawcze urazowych uszkodzeń mięszu wątroby. Aktualnie wśród dzieci ok. 90% urazów wątroby udaje się skutecznie leczyć nieoperacyjnie. [25-27] Postępowanie ratunkowe polega na szybkiej ocenie poszkodowanego, założeniu wkłuc dożylnych, kontroli parametrów życiowych i w zależności od potrzeby innych interwencji, szybki transport do szpitala celem dalszej diagnostyki i leczenia.

URAZY KOŃCZYN U DZIECI

Urazy kończyn u dzieci mają odmienną patofizjologię niż u dorosłych. Główne różnice dotyczą złamań- ich następstw, sposobów leczenia, powikłań oraz gojenia. Podstawową cechą odróżniającą budowę kości u dzieci jest obecność nasad na końcach kości długich, które oddzielone są od przynasady kości chrząstkami wzrostowymi. Są to miejsca wzrostu kości na długość, które po zakończonym wzroście całkowicie przekształcają się w kość. Bardzo często ulegają one uszkodzeniu w złamaniach charakterystycznych tylko dla wieku dziecięcego. Konsekwencje urazu chrząstki wzrostowej są dość poważne. Mogą, bowiem zaburzyć lub zahamować późniejszy wzrost kończyny na długość. Struktura kości u dzieci jest słabsza niż u dorosłych, ze względu na to, że są one bardziej porowate i mniej elastyczne. [27]

Obok najczęstszej konsekwencji urazu kości – złamania, może także dojść do złuszczenia nasad kości długich, stłuczenia, zwichnięcia i podwichnięcia. [28,29] Złamania najczęściej dotyczą dzieci powyżej 11. roku życia, w przewodzie chłopców. Ich częstość znacznie wzrasta wiosną i latem i wiąże się z aktywnością ruchową dzieci na świeżym powietrzu. Najczęstszą lokalizacją złamania kończyny górnej jest kość ramienna, w kończynie dolnej zaś kość udowa. [29]

Urazy kości i stawów u dzieci dość łatwo się goją i ulegają korzystnej przebudowie. Kości w populacji dziecięcej znacznie szybciej się zrastają. Im młodsze dziecko, tym szybszy jest proces gojenia. [30,31]

Charakterystycznym złamaniem występującym w wieku dziecięcym jest złamanie typu „zielonej gałązki”. [20,21]

Udzielenie pierwszej pomocy poszkodowanemu dziecku, które doznało najprawdopodobniej złamania kości długiej (kości długich) rozpoczyna się zawsze od sprawdzenia obwodowego tętna i czucia na kończynie, która doznała urazu, a następnie - jeśli to konieczne - założeniu opatrunku jałowego na istniejącą ranę (np. złamanie otwarte). Następnie uszkodzoną kończynę unieruchamia się przy pomocy szyny, pamiętając o jednoczesnym unieruchomieniu dwóch sąsiadujących stawów. Ważnym jest podanie leków przeciwbólowych, kontrola parametrów życiowych i szybki transport do szpitala celem dalszej diagnostyki i leczenia. [22,30,31]

PIŚMIENNICTWO

1. Unicef. Dzieci w Polsce. Dane, liczby, statystyki. https://www.google.pl/search?q=wypadki+dzieci+epidemiologia&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=tM0YVtOTHIGoUqmng5AJ#q=wypadki+dzieci+epidemiologia (dostęp: 02.05.2017r.)
2. Mazur J, Malinowska-Cieslik M. Perspektywy dalszego obniżenia umieralności dzieci i młodzieży w Polsce. *Med Wieku Rozw* 2010; 14(2): 150–159.
3. Symon E. Wypadki drogowe w Polsce w 2014 roku. Warszawa; Komenda Główna Policji, biuro prewencji i ruchu drogowego 2015.
4. Kodeks wykroczeń. www.prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19710120114/U/D19710114Lj.pdf (dostęp: 02.05.2017r.)
5. Aoki BY, McCloskey K. Dziecko w stanie zagrożenia życia. Kraków; Medycyna Praktyczna 1999.
6. Malinowska-Cieslik M, Czupryna A. Wypadki i urazy dzieci w wieku szkolnym w Polsce. *Zdr Publ* 2002; 4: 505–510.
7. Gamrot Z, Siuda K, Kiermasz A, Bursa J. Ocena wyników leczenia dzieci poszkodowanych w wypadkach komunikacyjnych, hospitalizowanych w Klinice Intensywnej Terapii Dziecięcej w Zabrze w latach 2000–2009. *Ann Acad Med Siles* 2013,67,3:166-172.
8. Holland AJ, Broome C, Stainberg A, Cass DT. Facial fractures in children. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17:157-60.
9. Shah CC, Ramakrishnaiah RH, Bhutta ST, Parnell-Beasley DN, Greenberg BS. Imaging findings in 512 children following all-terrain vehicle injuries. *Pediatr Radiol* 2009; 39: 677-84.
10. Lee KH. Interpersonal violence and facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 1878-83.
11. Chapman VM, Fenton LZ, Gao D, Strain JD. Facial fractures in children: unique patterns of injury observed by computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 2009; 33: 70-2.
12. Zuckerman G, Conway J. Accidental head injury. *Ped Annals* 1997; 26: 621–632.
13. Christoffersen MN, Armour C, Lasgaard M, et al. The prevalence of four types of childhood maltreatment in Denmark. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2013; 4: 149–156.
14. Orawczak E, Wojtal M. Problem dziecka maltretowanego w rodzinie. W: Pirogowicz I, Steciwko A, red. Dziecko i jego środowisko. Prawa dziecka – dziecko krzywdzone. Wrocław: Wydawnictwo Continuo; 2005: 12–16.
15. Bitunjac K, Saraga M. Alcohol intoxication in pediatric age: ten-year retrospective study. *Croat Med J* 2009; 50: 151-6.
16. Swoboda SL, Feldman KW. Skeletal trauma in child abuse. *Pediatr Ann* 2013; 42(11): 236–243.
17. Krakós M, Kuzański W, Niedzielski J. Urazy klatki piersiowej w materiale kliniki chirurgii i onkologii dziecięcej w Łodzi w latach 2000-2005. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2005, 9:52-61.
18. Matuszczak E, Dębek W, Kirejczyk K, Błahuszewski R, Weremijewicz A, Lenkiewicz T. Analiza urazów klatki piersiowej leczonych w klinice chirurgii dziecięcej Akademii Medycznej w Białymstoku w latach 2001-2004. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2005, 9:89-96.
19. Furmanik F, Sawicki M, Rybojad P. Wybrane aspekty urazów klatki piersiowej. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2002, 6 (XXX): 140-146.
20. Grochowski J. Urazy u dzieci. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2010.
21. Okłota K. Traumatologia wieku rozwojowego. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2009.
22. Campbell JE. International Trauma Life Support, Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Kraków; Medycyna Praktyczna, 2010.
23. Wendland J, Pankowska-Paszyńska A, Sobczyński S. Urazy brzucha w materiale klinicznym oddziału chirurgii dziecięcej Specjalistyczny Zespół Opieki Zdrowotnej nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2005, 9:105-111.
24. Stylianos S. Controversies in abdominal trauma. *Sem Paed Surg* 1995, 4 (2): 116-123.
25. Noszczyk W. Chirurgia. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2005.
26. Osemlak P, Daniel M, Kalińska-Lipert A, Osemlak J. Urazy wątroby i dróg żółciowych u dzieci. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2004, 8, (XXXII): 34-40.
27. Bysiek M, Zamora M, Górecki W, Budzyńska J, Zając A, Zieliński S. Pomyślne leczenie zachowawcze z przezskórnym drenażem żółci w rozkawałkowaniu wątroby u dwuletniego chłopca. *Rocz Dziec Chir Uraz* 2005, 9:124-130.
28. Gaździk TS. Ortopedia i traumatologia. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2005.
29. Kusza D. Kompendium ortopedii. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2009.
30. Zwierzchowski H. Zarys ortopedii, traumatologii i rehabilitacji narządu ruchu. Łódź; Wydawnictwo Akademia Medyczna, 1995.

31. Żuk T, Dziak A, Gusta A. Podstawy ortopedii i traumatologii. Warszawa; Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2001.