

Urazowe obrażenia ciała w chirurgii dziecięcej w aspekcie medyczno-epidemiologiczno-ekonomicznym

Traumatic Injuries in Pediatric Surgery in the Medical-epidemiological-economic Aspect

Sławomir Kiepusa^{1(A,B,C,D,E,F)}, Julian Dutka^{2(A,D,E)}, Maria Wieczorek-Grohman^{1(D,F)},
Łukasz Dutka^{2(D,F)}

¹ Oddział Chirurgii Dziecięcej Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego w Krakowie, Polska

² Oddział Chirurgii Ortopedycznej i Urazowej Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego w Krakowie, Polska

¹ Department of Pediatric Surgery, Stefan Żeromski Specialized Hospital in Kraków, Poland

² Department of Orthopedic and Trauma Surgery, Stefan Żeromski Specialized Hospital in Kraków, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Celem pracy jest przedstawienie aspektów medyczno-epidemiologiczno-ekonomicznych urazowych obrażeń ciała w wieku dziecięco-młodzieńczym. Problem ten był przedmiotem nielicznych publikacji.

Material i metody. Retrospektywna analiza danych 1138 dzieci leczonych w Oddziale Chirurgii Dziecięcej Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego w Krakowie w latach 2012-2016 obejmowała urazy: głowy, brzucha i miednicy, klatki piersiowej, gonad oraz narządu ruchu. Oceniano wiek, płeć, okoliczności zdarzenia, rodzaj doznanego urazu oraz uszkodzenia towarzyszące.

Wyniki. Pośród analizowanych obrażeń ciała urazy narządu ruchu stanowiły 68% wszystkich hospitalizacji. Średni wiek chorych wynosił 6,3 lat. Główną przyczyną urazów był upadek jednopoziomowy (30%), dwupoziomowy (22,5%), wypadki komunikacyjne (8%), urazy sportowe (19%). W analizowanym materiale u 36% dzieci do urazu miało miejsce w domu, u 29% na terenie szkoły i w jej otoczeniu.

Wnioski. 1. Urazowe obrażenia ciała u dzieci i młodzieży są najczęstszą przyczyną hospitalizacji w oddziałach chirurgii dziecięcej, a urazy narządu ruchu stanowią największy odsetek hospitalizacji w populacji dzieci i młodzieży. 2. Najczęstszym miejscem występowania urazów jest dom, szkoła i ich otoczenie. 3. Koszty leczenia i hospitalizacji z powodu urazów narządu ruchu stanowią ponad 50% kosztów leczenia dzieci w oddziale chirurgii dziecięcej. 4. Istnieje konieczność opracowania i wdrożenia programów prewencyjno-edukacyjnych adresowanych do rodziców, opiekunów, nauczycieli i dzieci w celu zapobiegania urazom.

Słowa kluczowe: urazy, obrażenia, dzieci, chirurgia dziecięca, epidemiologia

SUMMARY

Background. The aim of this study was to present the medical, epidemiological and economic aspects of traumatic injuries in children and adolescents. The literature on the subject is scarce.

Material and methods: A retrospective analysis was performed on the data of 1,138 children treated at the Department of Pediatric Surgery, Stefan Żeromski Specialized Hospital in Kraków between 2012 and 2016 on account of head, abdominal and pelvic, chest, testicular and musculoskeletal injuries. Age, sex, circumstances and type of the injury as well as concomitant damage were analyzed.

Results. Musculoskeletal injuries accounted for 68% of all the injuries analysed. The mean age of the patients was 6.3 years. The main causes of injury were same-level fall (30%), fall from a height (22.5%), road accidents (8%), and sports injuries (19%). 36% and 29% of the patients sustained injuries at home and at or near school, respectively.

Conclusions: 1. Traumatic injuries in children and adolescents are the most common cause of admissions to pediatric surgery departments, with musculoskeletal injuries being the most frequent among them. 2. Injuries occur most frequently at or near home or school. 3. The cost of treatment and hospital stay of patients with musculoskeletal injuries accounted for 50% of the total cost of treatment in the Department of Pediatric Surgery. 4. There is a need to develop and implement preventive and educational programs for parents, guardians, teachers and children to prevent injuries.

Key words: traumas, injuries, children, pediatric surgery, epidemiology

WSTĘP

Urazowe obrażenia ciała są główną przyczyną hospitalizacji wśród dzieci i prowadzą do poważnych następstw w postaci kalectwa i zgonów. Według danych GUS z 2014 roku w grupie dzieci w wieku 1-14r. ż. urazy stanowią 31% ogółu zgonów w tej grupie wiekowej. Kolejnymi przyczynami zgonów są wady wrodzone (19%) i nowotwory złośliwe (18%). Dzieci narażone są na różne rodzaje urazów, a zwłaszcza upadki z wysokości, wypadki komunikacyjne, pobicia oraz urazów penetrujących, jak również oparzenia, utonięcia oraz urazy w trakcie aktywności sportowej. Epidemiologia urazów u dzieci i młodzieży zmieniała się na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat ze względu na przemiany społeczne, demograficzne oraz ekonomiczne i była przedmiotem niewielu opracowań w dostępnym piśmiennictwie. Szczegółowa analiza obrażeń u dzieci jest konieczna dla lepszego zrozumienia skali problemu oraz związanego z wiekiem dziecięcym ryzyka ich wystąpienia. Próba opisanie zagadnienia – jak, gdzie i dlaczego występują urazy? – stanowi punkt wyjścia do sformułowania zaleceń prewencyjnych mających na celu zmniejszenie częstości ich wystąpienia. Należy podkreślić, że urazowe obrażenia ciała są również jedną z głównych przyczyn zgonów w populacji dzieci i młodzieży. Ocenia się, że w wieku 0 do 17 lat blisko 50% zgonów jest spowodowanych doznanyymi urazami. Z danych amerykańskich wynika, że rocznie w wyniku urazów ginie 10000 dzieci. Również w krajach rozwijających się sytuacja epidemiologiczna przedstawia się podobnie [1,2]. Zatem można stwierdzić, że niezależnie od poziomu materialnego i edukacyjnego społeczeństwa urazy nadal są wiodącą przyczyną zgonów, chorobowości u dzieci i młodzieży do 17 roku życia. Dane epidemiologiczne są podstawą do opracowania i wdrożenia programów prewencyjno-edukacyjnych i terapeutycznych adresowanych do rodziców, opiekunów, nauczycieli i dzieci.

Celem pracy jest określenie epidemiologii i charakterystyki obrażeń w populacji ponad 140000 dzieci i młodzieży wchodzących w skład aglomeracji 800000 mieszkańców, które wymagały hospitalizacji w oddziale chirurgii dziecięcej.

MATERIAŁ I METODA

W latach 2012-2016 hospitalizowano w oddziale łącznie 5123 dzieci, z których 1945 (38%) dzieci z powodów urazowych. Dokonano retrospektywnej analizy epidemiologicznej 1138 dzieci i młodzieży leczonych w Oddziale z powodu obrażeń głowy, brzucha i miednicy klatki piersiowej, gonad oraz narządu ruchu. Badanie przeprowadzono w oparciu o analizę do-

BACKGROUND

Traumatic injuries are the most common cause of hospital admissions among children and may lead to severe sequelae such as disability and death. According to Statistics Poland data for 2014, injuries account for 31% of deaths among children aged 1-14 years, followed by congenital anomalies (19%) and cancer (18%). Children are susceptible to various types of injuries, especially falls from a height, road accidents, assaults and penetrating injuries as well as burns, drownings, and sports injuries. The epidemiology of injuries in children and adolescents has changed over the last few decades due to social, demographic and economic changes and has not been widely covered in the literature. A detailed analysis of child injuries is necessary for a better understanding of the risk as well as the scale of this problem. An exploration of how, where and why injuries occur is a starting point for the development of preventive measures aimed at decreasing the incidence of such injuries. It should be emphasized that traumatic injuries are also a major cause of death among children and adolescents. It is estimated that approximately 50% of deaths in children aged 0-17 years are caused by injuries. US data show that 10,000 children die annually as a result of injury in that country. The epidemiology is similar in developing countries [1,2]. Thus, it can be concluded that injuries are still a leading cause of mortality and morbidity among children and adolescents under 17 years regardless of the financial and educational status of a given society. Epidemiological data are a basis for the development and implementation of preventive, educational and interventional measures for parents, guardians, teachers and children.

The aim of this paper is to determine the epidemiology and characteristics of injuries sustained by children and adolescents requiring hospital admission to the Department of Pediatric Surgery out of a total of over 140,000 children and adolescents in a population of 800,000 inhabitants of an urban area.

MATERIAL AND METHODS

Between 2012 and 2016 a total of 5,123 children were admitted to the Department, with 1,945 (38%) admitted as a result of injury. We carried out a retrospective epidemiological study of 1,138 children and adolescents treated at our Department for head, abdominal and pelvic, chest, testicular and musculoskeletal injuries. Using data from the children's medical

kumentacji medycznej: oceniano wiek, płeć, okoliczności zdarzenia, miejsce wystąpienia urazu oraz jego charakterystykę. Ponadto analizowano porę roku, w której wystąpił uraz, odległość od szpitala oraz średnią długość hospitalizacji i jej wycenę w oparciu o grupy JPG. Analizowane urazy zakwalifikowano do poszczególnych grup wiekowych: 0-2 roku życia, 3-6, 7-12 oraz 13-17 lat. Wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu Statistica z wykorzystaniem testu chi-kwadrat Pearsona analizując oddzielnie każdą z grup wiekowych.

WYNIKI

Do badania włączono 1138 pacjentów, w tym 740 (65%) chłopców i 398 (35%) dziewczynek. Wiek dzieci mieścił się w granicach od 2 miesięcy do 17,3 lat ze średnią 6,3 lat. Dane demograficzne zawarte są w Tabeli 1.

W materiale nie odnotowano zgonów. Dwoje pacjentów – 1 dziewczynka 3,5 lat z urazem wielonarządowym ze złamaniem miednicy i uszkodzeniem śledziony (II) oraz 1 chłopiec w wieku 12 lat z uszkodzeniem prawego płata wątroby (III) oraz pozaotrzewnowym uszkodzeniem dwunastnicy, zostali po wstępnym zaopatrzeniu przekazani do oddziału o wyższym stopniu referencji.

Największą liczbę stanowiły urazy narządu ruchu, w tym złamania kości przedramienia oraz typowe dla wieku dziecięcego złuszczenie nasady dalszej kości promieniowej (39%). W dalszej kolejności urazy kończyny dolnej (29%): złamania trzonu kości piszczelowej (16%), urazy okolicy stawu skokowego (14%). Następnie urazy głowy (19%), brzucha i miednicy (6%) oraz urazy ściany klatki piersiowej 5% (głównie stłuczenia i złamania żeber). Rzadziej obserwowano urazy okolicy krocza (0,5%). W grupie wiekowej 0-2 lat najczęściej dochodziło do urazów głowy, kości przedramienia oraz trzonu kości piszczelowej. Z uzyskanych danych wynika, że w wieku przedszkolnym (3-6 lat) występują najczęściej złamania nadkłykciowej kości ramiennej oraz złamania trzonu kości piszczelowej. W przedziale wiekowym 7-17 lat występowały głównie złamania i złuszczenia nasady dalszej kości promieniowej oraz urazy stawu skokowego. Szczegółowe dane przedstawione są w Tabelach 2 i 3. Wykazano istotną statystycznie korelację pomiędzy

records, we analyzed age, sex, circumstances and the anatomical site and characteristics of injury. Furthermore, the study analyzed the season of the year when the injury occurred, distance to hospital and mean duration of hospital stay as well as its estimated cost according to the Polish JPG (uniform patient groups) system. The patients were divided into the following age groups: 0-2 years, 3-6 years, 7-12 years, and 13-17 years. The results were analyzed in Statistica using Pearson's chi-squared test for each age group separately.

RESULTS

The study enrolled 1,138 patients, 740 (65%) boys and 398 (35%) girls. The age of the patients ranged from 2 months to 17.3 years, with a mean of 6.3 years. The demographics are presented in Table 1.

None of the patients died. Two patients: a 3.5-year-old girl with multiorgan injury, including a pelvic fracture and splenic injury (Grade II), and a 12-year-old boy with right hepatic lobe injury (Grade III) and retroperitoneal duodenal injury, were transferred to a higher-level reference department after receiving initial treatment.

Musculoskeletal injuries, including forearm fractures and epiphyseolysis of the distal radial epiphysis (39%), the latter typically associated with this age group, were the most frequent injuries. They were followed by lower extremity injuries (29%), namely tibial shaft fractures (16%) and injuries to the ankle joint region (14%). The next group included head injuries (19%), abdominal and pelvic injuries (6%) and chest injuries (5%) (mainly rib contusions and fractures). Injuries to the perineal region were observed less frequently (0.5%). The most frequent injuries in the age group 0-2 years were head, forearm and tibial shaft injuries. The data showed that preschool-age children (3-6 years) most frequently sustained supracondylar humerus fractures and tibial shaft fractures. The age group 7-17 years showed mainly fractures and epiphyseolysis of the distal radial epiphysis and ankle joint injuries. The detailed data are presented in Tables 2 and 3. There was a statistically significant correlation between age and upper extremity injury ($p < 0.001$), abdominal injury ($p = 0.01$) and head injury ($p = 0.01$).

Tab. 1. Dane demograficzne z podziałem na grupy wiekowe

Tab. 1. Patient demographics by age group

Grupa/ Group	0-2 lat/ years of age	3-6 lat \ years of age	7-12 lat/ years of age	13-17 lat/ years of age	Suma/Sum	Wiek średni (lat)/ Mean age in years
Dziewczynki/ Girls	24	34	153	187	398 (35%)	6.9
Chłopcy/Boys	38	52	356	294	740 (65%)	7.8
Suma/Total	62 (5.5%)	86 (7.5%)	509 (44.7%)	481 (42.3%)	1138	6.3

Tab. 2. Rozkład ilościowy i procentowy lokalizacji urazów w poszczególnych grupach wiekowych wraz z wartościami współczynnika p

Table 2. Numbers and percentages of injuries by site and age group, with p-values.

Okolica urazu/ wiek w latach/ Region of trauma/ years of age	0-2	3-6	7-12	13-17	wartość p / p-value
	Liczba (procent)/ Number (percentage)				
głowa/ head	20 (1.7)	11 (0.9)	38 (3.3)	22 (1.9)	0.06
kończyna górna/ upper extremity	21 (1.8)	26 (2.3)	218 (19.1)	186 (16.3)	0.01
kończyna dolna/ lower extremity	13 (1.1)	18 (1.6)	145 (12.7)	153 (13.4)	0.43
twarz/ face	2 (0.1)	14 (1.2)	15 (1.3)	17 (1.5)	0.8
brzuch i miednica/ abdomen and pelvis	2 (0.1)	12 (1)	22 (1.9)	28 (2.5)	0.002
klatka piersiowa/chest	3 (0.2)	1 (0.08)	16 (1.4)	10 (0.8)	0.2
gonady/ testicles	0	0	4 (0.3)	3 (0.2)	0.01
kręgosłup/spine	1 (0.08)	2(0.1)	25 (2.2)	33 (2.9)	0.07
urazy wielomiejscowe/ multisite injury	0	2(0.1)	26 (2.3)	29 (2.5)	0.002

wiekami a urazem kończyny górnej ($p < 0,001$), brzucha ($p = 0,01$) oraz głowy ($p = 0,01$).

W analizowanym materiale najczęstszą przyczyną urazu był upadek jednopoziomowy – (30%), upadek dwupoziomowy (22,5%) oraz urazy związane z uprawianiem sportu (19%). W przedstawionym materiale w 36% przypadków do urazu doszło w domu lub jego okolicy, a w 29% na terenie szkoły i w jej sąsiedztwie. Wśród dzieci w grupach wiekowych 0-2 i 3-6 lat do urazu najczęściej dochodziło w domu – były to upadki z przewijaka, łóżka, mebli. W grupie 7-12 i 13-17 lat urazy występowały częściej w okolicy miejsca zamieszkania oraz w szkole i jej otoczeniu. We wszystkich analizowanych grupach wiekowych wypadki komunikacyjne stanowiły czwartą co do częstości przyczynę urazów, a upadek jednopoziomowy prowadzący do obrażeń był podobny co do częstości we wszystkich grupach wiekowych (Tabela 4).

The most frequent causes of injury in the patients were same-level fall (30%), fall from a height (22.5%) and sports activities (19%). 36% and 29% of the patients sustained injuries at or near home and at or near school, respectively. The children aged 0-2 years and 3-6 years most frequently sustained injuries at home, by falling off a changing table, bed or furniture. In the age groups 7-12 years and 13-17 years, injuries occurred most frequently at or near home and at or near school. In all the age groups, road accidents were the fourth most frequent cause of injury and the frequency of injuries caused by same-level fall was similar in across the age groups (Table 4).

A breakdown of the time of injury by season of the year revealed that injuries were sustained most frequently in summer (43%) and spring (27%), and less frequently in winter (20%) and autumn (10%).

Musculoskeletal injuries were the most frequent ones, accounting for 68% of all traumatic injuries, and

Tab. 3. Rozkład liczby złamań kończyny górnej i dolnej w poszczególnych grupach wiekowych

Tab. 3. Distribution of the number of upper and lower limb fractures by age group

Lokalizacja złamań/ fracture sites	0-2 lat /years old	3-6 lat / years old	7-12 lat/ years old	13-17 lat / years old
złamanie kk przedramienia/ forearm fracture	8	7	122	115
złuszczenie nasady dalszej kk przedramienia/epiphyseolysis of distal epiphysis of radius	6	6	62	38
złamanie nadkłykciowe/ supracondylar fracture	2	8	17	7
złamanie obojczyka/ clavicular fracture	3	1	6	8
złamania paliczków/ digit fracture	2	4	11	18
złamanie końca bliższego uda/ proximal femoral fracture	0	0	3	4
złamanie trzonu k udowej i nasady dalszej/ femoral shaft fracture	2	2	5	11
złamanie trzonu piszczeli/ tibial shaft fracture	8	5	58	32
złamanie kostkowe/ maleolar fracture	1	3	26	29
skręcenie ATC/ ATC joint sprain	2	5	34	58
złamania k śródstopia i paliczków palców/ metatarsal and phalangeal fractures	0	3	19	19

Tab. 4. Rozkład ilościowy i procentowy urazów w poszczególnych grupach wiekowych z uwzględnieniem mechanizmu urazu
 Tab. 4. Numbers and percentages of injuries by age group and mechanism of injury

Wiek w latach/ Years of age	upadek z jednopoziomo- ści / same- level fall	upadek z wysokości/ fall from a height	wypadek komunikacyjny – przechodzień – pedestrian road traffic accident	wypadek komunikacyjny – pasażer/ passenger road traffic accident	sport/ sports activities	oparzenia/ burns	pogryzienia przez zwierzęta/ animal bites	urazy ciałem obcym/ foreign body hits	pobicia/ assault	inne/ others	Suma/ Sum
0-2 lat/ 0-2 years	17	28	0	3	0	10	2	1	0	1	62 (5.4)
3-6 lat/ 3-6 years	42	12	2	6	5	9	3	4	0	0	83 (7.3)
7-12 lat/ 7-12 years	249	88	15	21	93	7	5	6	21	4	509 (44.7)
13-17 lat/ 13/17 years	202	103	25	19	90	5	4	15	15	6	484 (42.5)
	510	231	42	49	188	31	14	26	36	11	1138 (100)

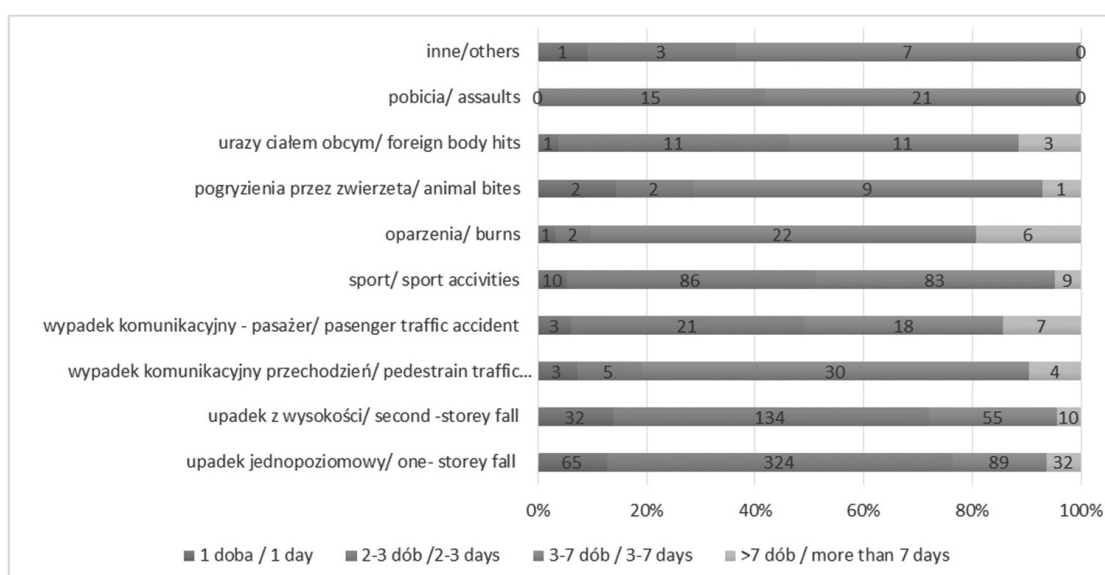
Analiza sezonowości występowania wykazała, że do obrażeń dochodziło najczęściej w porze letniej (43%) oraz wiosennej (27%), natomiast rzadziej zimą (20%) oraz jesienią (10%).

Obrażenia narządu ruchu są najczęstsze i stanowią 68% wszystkich urazowych obrażeń ciała oraz stanowią główną przyczyną hospitalizacji. W całym analizowanym materiale obrażenia głowy, klatki piersiowej, brzucha stanowiły 38% wszystkich hospitalizacji. Natomiast pozostałe nieurazowe schorzenia chirurgiczne leczone w ramach oddziału stanowiły 62%. W warunkach Oddziału Chirurgii Dziecięcej urazy i ich następstwa stanowiły główny problem leczniczy i duże obciążenie pracą. Stwierdzono istotną statystycznie korelację pomiędzy czasem trwania hospitalizacji a rodzajem urazu ($p < 0,0001$).

were the main cause of hospital admissions. In the entire patient series, head, chest and abdominal injuries accounted for 38% of all hospital admissions. Nontraumatic surgical conditions treated at the Department accounted for 62% of cases. Injuries and their sequelae were the main treatment problem and cause of workload at the Department of Pediatric Surgery. There was a statistically significant correlation between the duration of hospital stay and the type of injury ($p < 0.0001$).

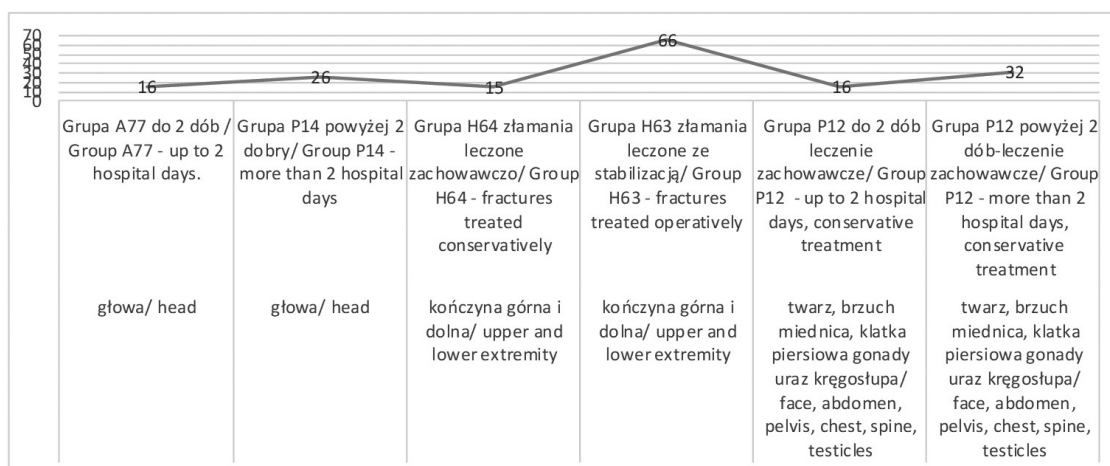
An analysis of the duration of hospital stay showed that the majority of injuries required at least a 3-day hospital stay, with as much as over 20% requiring at least a 5-day stay (Figure 1).

The cost of treatment and hospital stay for children and adolescents who sustained injuries was evaluated



Ryc. 1. Liczba dni hospitalizacji z uwzględnieniem mechanizmu urazu

Fig. 1. Number of hospital days by mechanism of injury



Ryc. 2. Wartości punktowe rozliczania hospitalizacji z uwzględnieniem grup JPG

Fig. 2. Duration of hospital stay credits according to the Polish JPG system

Analiza czasu hospitalizacji wykazała, że większość obrażeń wymaga co najmniej 3 dniowego leczenia szpitalnego, z czego ponad 20 % powyżej 5 dni (Rycina 1).

Ocenę kosztów związanych z leczeniem i hospitalizacją dzieci i młodzieży po przebytych urazach prowadzono zgodnie z obowiązującym systemem Jednorodnych Grup Pacjentów. Liczba punktów rozliczeniowych przyznawana za leczenie nieoperacyjne urazów wynosiła średnio 15 pkt, podczas gdy leczenie operacyjne złamań to średnio 72 pkt, a leczenie zabiegowe innych nieurazowych schorzeń chirurgicznych 36pkt- przy wartości punktu 52 PLN. Z uwagi na duży odsetek dzieci hospitalizowanych z powodu obrażeń ciała koszty ich leczenia stanowią ponad 50% ogólnych kosztów leczenia na oddziale (Rycina 2).

Ocena odległości, z której pacjenci po urazie zostali przewiezieni przez opiekunów względnie zespoły ratownictwa medycznego stwierdzono, że najliczniejsza grupa 47% dzieci docierała do Oddziału z miejscowości położonych pomiędzy 5 a 10 km od szpitala. Jednocześnie blisko 9% dzieci skierowano w odległości ponad 20 km od szpitala.

Ponad 1/3 wszystkich urazów miała miejsce bez obecność bliskich lub opiekunów (39,9%), w około 1/4 przypadków w obecności rodziców (27,1%), a w 1/5 wszystkich przypadków miały miejsce w obecności rodzeństwa (8,6%).

DYSKUSJA

Doniesienia dotyczące epidemiologii urazów w populacji dzieci i młodzieży nie stanowią częstych opracowań mimo, że urazy są najczęstszą przyczyną chorobowości i śmiertelności u dzieci. Praca przed-

according to the Polish JPG system. The number of treatment credits awarded was 15 credits awarded on average for nonsurgical treatment of injuries, 72 on average for surgical treatment of fractures and 36 for surgical treatment of other nontraumatic surgical conditions. One credit corresponded to 52 zlotys (Polish tender). Due to a large number of children admitted on account of injuries, the cost of their treatment accounted for more than 50% of the total cost of treatment at the Department (Figure 2).

An analysis of the distance the injured patients had to be transported by their guardians or emergency medical services showed that the most numerous group (47%) was that of children transported to the Department from towns or cities located between 5 and 10 km away from the hospital. However, approximately 9% of the children were transported to the hospital from more than 20 km away.

More than a third of injuries occurred when a child was unsupervised (39.9%), about a fourth when the parents were present (27.1%), and approximately one-fifth when siblings were present (8.6%).

DISCUSSION

The literature on the epidemiology of injuries in children and adolescents is scarce, despite the fact that those injuries are the most common cause of morbidity and mortality in children. This paper presents

stawia retrospektywną analizę urazów i jest przyczynkiem do ustalenia danych epidemiologicznych. Urazowe obrażenia ciała są główną przyczyną zgonów i trwałego kalectwa u dzieci w wieku od 1 do 17 roku życia. W USA rocznie z powodów urazów traci życie 8000-10000 dzieci. Pogłębiona analiza epidemiologiczna urazowych obrażeń u dzieci stanowi ważny problem społeczno-medyczno-ekonomiczny [1,2]. Należy podkreślić, że 75% wszystkich zgonów z przyczyn urazowych związane jest z urazami komunikacyjnymi, w których dochodzi o urazów wielomiejskowych i wielonarządowych. Według National Pediatric Trauma Registry (NPTR) urazy stanowią ponad 80% całości udzielanej pomocy w szpitalach dziecięcych. Słuczenia, otarcia skóry, niewielki rany, małe oparzenia do 10% powierzchni ciała wymagają zazwyczaj jedynie pomocy ambulatoryjnej [3,4]. W przedstawionym materiale obrażenia narządu ruchu stanowiły 68% wszystkich urazowych obrażeń ciała. Urazy dominowały u chłopców, co można tłumaczyć zwiększoną ich aktywnością i częstszym uprawianiem sportów. Większa ilość urazów w okresie 7-12 roku życia wykazana w materiale jest również zbieżna z danymi przedstawionym przez Rivara oraz Clark i wsp. [5,6]. Issin w swoich badaniach stwierdził wykazał występowanie urazów u chłopców 66%, u dziewczynek 34% co zbieżne jest również z danymi przedstawionymi przez Naranje [7,8]. Doniesienia Hedstrom wskazują na wzrost liczby urazów kończyny górnej wraz z wiekiem. Dane z piśmiennictwa wskazują, iż prawdopodobieństwo wystąpienia złamania u dzieci przed 16 rokiem życia wynosi u chłopców 42%, a u dziewczynek 27% [4]. W przedstawionym materiale wykazano wyższą częstość urazowych obrażeń narządu ruchu zwłaszcza dotyczących złamań wśród chłopców 65%, a wśród dziewczynek 35% co może być związane ze specyfiką socjalno-demograficzną w naszej populacji. W pracy nie wykazano zależności strony urazu od wieku, płci i okoliczności jednak stwierdzono nieznaczną przewagę urazów kończyn po stronie lewej (L/P= 912/890). Mansoor opisuje podobny rozkład urazów w zakresie kończyny górnej [9].

W analizowanym materiale nie stwierdzono zależności pomiędzy liczbą urazów a porą dnia. Jest to zgodne z obserwacjami Hedstrom oraz Jasperesn [4,10]. Badania Seyed dotyczące epidemiologii urazów związanych z nasileniem ruchu komunikacyjnego wykazały, że do obrażeń dochodzi najczęściej pomiędzy godziną 12.00 a 18.00 co jest zgodne z własnymi obserwacjami [11]. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż częściej obrażenia narządu ruchu występowały w okresie wiosny (27%) i lata (43%) niż jesienią (11%) i zimą (19%). Taka obserwacja wynika ze zwiększonej aktywności fizycznej w okresie wiosenno-letnim, gdy

a retrospective analysis of injuries and aims at generating epidemiological data. Traumatic injuries are the main cause of death and permanent disability in children aged between 1 and 17 years. In the US, 8,000-10,000 children die as a result of injury every year. An in-depth epidemiological study of traumatic injuries in children addresses an important social, medical and economic problem [1,2]. It should be emphasized that 75% of all injury-related deaths are connected with road accidents, which involve multisite and multiorgan injuries. According to the National Pediatric Trauma Registry (NPTR), injuries account for more than 80% of cases handled by pediatric hospitals. Contusions, abrasions, minor wounds and burns < 10% BSA usually require only outpatient treatment [3,4]. Musculoskeletal injuries accounted for 68% of traumatic injuries in our series. Injuries prevailed in boys, which can be explained by their increased activity and frequency of sports participation. The increased incidence of fractures in children aged 7-12 years found in our study is consistent with the findings of Rivara and Clark et al. [5,6]. Issin determined the incidence of injuries to be 66% in boys and 34% in girls, which is also consistent with the data presented by Naranje [7,8]. Hedström's reports indicated an increase in the incidence of upper extremity injuries with age. The literature data show that the fracture risk in children under 16 years is 42% in boys and 27% in girls [4]. Our study showed that the incidence of musculoskeletal traumatic injuries, especially with regard to fractures, is increased in boys (65%) when compared to girls (35%), which may be related to the sociodemographic characteristics of our population. The study found no correlation between the side of injury and age, sex or circumstances; however, injuries to the left-sided extremities were slightly more numerous (L/R=912/890). A similar distribution of injuries between the upper extremities was described by Mansoor [9].

Our study showed no correlation between the number of injuries and the time of day. It is consistent with the observations of Hedström and Jespersen [4,10]. A study by Seyed concerning the epidemiology of injuries related to increased traffic showed that the majority of injuries occurred between 12 and 6 p.m., which is consistent with our observations [11]. It should be pointed out that the musculoskeletal injuries were more frequent in spring (27%) and summer (43%) than in autumn (11%) and winter (19%). This is associated with increased physical activity in the spring-summer season, when the weather conditions encourage children and adolescents to perform outdoor and sports activities. Hedström's findings appear to confirm this [12]. Injuries were most fre-

aura sprzyja pobytowi dzieci i młodzieży na zewnątrz budynków i uprawianiu sportu. Potwierdza to również doniesienie Hedstrom'a [12]. Najczęściej urazy występowały u dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym od 3-12 lat (62%), rzadziej u dzieci poniżej 2 r.ż (10%). Na podstawie opracowanego materiału można stwierdzić, że najczęściej z powodu obrażeń ciała hospitalizowano dzieci w wieku 7-12 lat, w dalszej kolejności w wieku 13-17 lat, a najrzadziej w wieku 0-2 lat. Dane z piśmiennictwa potwierdzają zwiększoną częstość występowania urazów w wieku przedszkolnym i szkolnym [12,13].

Urazy głowy w materiale własnym stanowiły 19%. W obserwacjach Emejulu urazy głowy stanowiły 25-30% wszystkich przyczyn hospitalizacji w oddziałach chirurgii dziecięcej i były przyczyną długiej hospitalizacji, niepełnosprawności i zgonów [14]. Urazy głowy towarzyszą urazom mnogim w 80% przypadków i mogą przyczynić się do zwiększenia śmiertelności [15].

We wszystkich grupach wiekowych obserwowano głównie złamania dotyczące kości przedramienia (66,9%), w drugiej kolejności złamania nadkłykciowe kości ramiennej (17,3%). Wśród zwichnięć najczęściej występowały zwichnięcia w zakresie drobnych stawów ręki. Jest to zgodne z obserwacjami Rennie i Spady, którzy potwierdzają, że złamania kości przedramienia stanowią najliczniejszą grupę. Wykazali również, że u dzieci pomiędzy 6 a 9 rokiem życia dominują złamania nadkłykciowe [16-18].

Urazy brzucha i miednicy w przedstawionej pracy stanowiły 5%. Obserwacja ta zgodna jest z danymi NPTR, według których 8-12% dzieci z urazem tępym ma uszkodzenia w obrębie jamy brzusznej – wątroby i śledziona [19,20].

Uszkodzenia ściany klatki piersiowej stanowiły w materiale własnym 2,6% i są mniej częste w porównaniu z danymi NPTR ocenianymi na 4-6%. Jednakże omawiane urazy klatki piersiowej w niewielkim odsetku wymagają interwencji chirurgicznej [19].

W prezentowanym własnym materiale wykazano, że do urazu najczęściej dochodziło w wyniku upadku z podobną częstością we wszystkich grupach wiekowych. Zgodnie z ustaleniami Pan i Mohamed dominującymi okolicznościami urazu u dzieci jest upadek jednopoziomowy, upadek z wysokości, wypadek komunikacyjny [20,21]. Podobne obserwacje zostały poczynione w pracach Hedstrom [4,12].

Należy podkreślić, że dom oraz szkoła i ich otoczenie są miejscem, w którym najczęściej dochodziło do urazów. Obserwację taką potwierdzają wyniki badań własnych, jak i doniesienia z piśmiennictwa [22]. Szkoła jest ciągle miejscem, które nie zapewnia w pełni bezpiecznych warunków nauki i aktywności fi-

quent in preschool and school-age children aged 3-12 years (62%) and less frequent in children under 2 years (10%). On the basis of our study, it can be concluded that hospital admissions for injuries were most frequent in children aged 7-12 years, followed by children aged 13-17 years, and less frequent in children aged 0-2 years. According to the literature, the incidence of injuries is increased in preschool and school-age children [12,13].

Head injuries were found in 19% of the patients. In Emejulu's study, head injuries accounted for 25-30% of all hospital admissions to departments of pediatric surgery and were associated with long hospital stays, disability and death [14]. Head injuries accompany multiple injuries in 80% of cases and may contribute to an increased mortality [15].

The injuries observed most frequently in all age groups were fractures of the forearm bones (66.9%), followed by supracondylar humeral fractures (17.3%). The most frequent dislocations were those of the small hand joints. This is consistent with the findings of Rennie and Spady, who confirmed that forearm fractures were the most numerous. They also showed that supracondylar fractures prevailed in children between 6 and 9 years [16-18].

Abdominal and pelvic injuries accounted for 5% of the injuries in our series. This is consistent with NPTR data, according to which 8-12% of children with blunt injuries have damage within the abdominal cavity involving the liver and spleen [19,20].

Chest injuries accounted for 2.6% injuries in our study and were less frequent when compared to NPTR data, where they were estimated to account for 4-6%. However, those chest injuries rarely require surgical intervention [19].

Our study showed that injuries most frequently resulted from falls, the incidence of which was similar across the age groups. According to Pan and Mohamed, the most frequent circumstances of injury in children were same-level falls, falls from a height, and road accidents [20,21]. Similar findings were presented by Hedström [4,12].

It should be emphasized that injuries most frequently occurred at or near home or school. This is supported both by our findings as well as the literature data [22]. School still remains a place which does not ensure fully safe conditions for learning and physical activity. In the school year of 2003/04, the number of accidents which occurred in Polish schools and educational institutions amounted to 149,494, of which 1,248 resulted in severe injuries. In our study, road traffic injuries accounted for 5% of all injuries. Various studies have estimated that road traffic injuries are less frequent, accounting for 2%. At the same

zycznej. W roku szkolnym 2003/04 w szkołach i placówkach oświatowych na terenie Polski zarejestrowano 149494 wypadków, a spośród nich 1248 doznało ciężkich urazów. W materiale własnym urazy w wypadkach komunikacyjnych stanowiły 5%. W innych doniesieniach autorzy oceniają, że urazy komunikacyjne są mniej częste i stanowią około 2%. Jednocześnie podkreślają, że w wypadkach komunikacyjnych może dochodzić do urazów wielomiejscowym i wielonarządowych co stanowi o ich poważnych konsekwencjach [5,20]. Wymaga podkreślenia fakt, że prawie dwukrotnie częściej do urazów dochodzi u przechodniów niż pasażerów pojazdów i ta obserwacja dotyczy wszystkich grup wiekowych [23].

Częstość występowania obrażeń ciała u dzieci i młodzieży są podstawową przyczyną prowadzenia działań mających na celu zmniejszenie urazowości. W piśmiennictwie spotyka się prace oceniające skuteczność prostych działań profilaktycznych polegających na stosowaniu kasków i ochraniaczy w czasie jazdy na rowerze, rolkach i deskorolce. Wiąże się to również z potrzebą zmiany nawyków i świadomości wśród rodziców, wychowawców i dzieci, aby zmniejszyć częstość występowania urazów i ich następstw [22,23].

Istnieje konieczność pracowania i wdrożenia programów prewencyjno-edukacyjnych adresowanych do rodziców, opiekunów, nauczycieli i dzieci w celu wdrażania zasad zmniejszenia częstości urazów w domu, szkole i ich otoczeniu. Przykładami takich działań są wprowadzone już przepisy ograniczające prędkość pojazdów na osiedlach mieszkalnych, przepisy nakazujące obowiązkowe używanie kasków, stosowanie pasów bezpieczeństwa, przewożenie dzieci i młodzieży na tylnych siedzeniach pojazdów mechanicznych w wieku do 13r. ż. [24-26].

WNIOSKI

1. Urazowe obrażenia ciała u dzieci i młodzieży są najczęstszą przyczyną hospitalizacji w oddziałach chirurgii dziecięcej, a urazy narządu ruchu stanowią największy odsetek hospitalizacji w populacji dzieci i młodzieży.
2. Najczęstszym miejscem występowania urazów jest dom, szkoła i ich otoczenie.
3. Koszty leczenia i hospitalizacji z powodu urazów narządu ruchu stanowią ponad 50% kosztów leczenia dzieci w oddziale chirurgii dziecięcej.
4. Istnieje konieczność opracowania i wdrożenia programów prewencyjno-edukacyjnych adresowanych do rodziców, opiekunów, nauczycieli i dzieci w celu zapobiegania urazom.

time, it has been emphasized that road accidents may result in multisite and multiorgan injuries, leading to serious consequences [5,20]. It should be pointed out that road traffic injuries are twice as frequent in pedestrians as in passengers. This applies to all age groups [23].

A high incidence of injuries in children and adolescents leads to action being taken to reduce this burden. There are studies evaluating the efficacy of simple preventive measures such as wearing helmets and pads when riding a bike, rollerblading or skateboarding. It is also necessary that parents, guardians and children change their habits and awareness in order to reduce the incidence of injuries and their sequelae [22,23].

There is a need to develop and implement preventive and educational measures for parents, guardians, teachers and children to reduce the incidence of injuries at or near home or school. Examples of such measures include regulations (already in place) on speed limits for vehicles in residential areas and the legal obligation to wear helmets, use seatbelts, and seat children and adolescents up to 13 years in the back seat of motor vehicles [24-26].

CONCLUSIONS

1. Traumatic injuries in children and adolescents are the most common cause of admissions to pediatric surgery departments, with musculoskeletal injuries being the most frequent among them.
2. Injuries occur most frequently at or near home or school.
3. The cost of treatment and hospital stay of patients with musculoskeletal injuries accounted for 50% of the total cost of treatment in the Department of Pediatric Surgery.
4. There is a need to develop and implement preventive and educational programs for parents, guardians, teachers and children to prevent injuries.

PISMIENICTWO / REFERENCES

1. DiMaggio CJ, Avraham JB, Lee DC, Frangos SG, Wall SP. The epidemiology of emergency department trauma discharges in the United States. *Acad Emerg Med* 2017; 24(10): 1244-56.
2. MacKay M, Vincenten J. Tools to Address Childhood Trauma, Injury and Children's Safety: Final Report of the TACTICS Project. Birmingham: European Child Safety Alliance; 2007.
3. Child and Adolescent Health From 1990 to 2015. Findings From the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2015 Study[editorial]. *JAMA Pediatr* 2017; 171(6): 573-92.
4. Hedström EM, Bergström U, Michno P. Injuries in children and adolescents-analysis of 41,330 injury related visits to an emergency department in northern Sweden. *Injury* 2012; 43(9): 1403-8.
5. Rivara FP, Mueller BA. The epidemiology and causes of childhood injuries. *Journal of Social Issues* 2010; 43(2): 13-31.
6. Clark EM. The epidemiology of fractures in otherwise healthy children. *Curr Osteoporos Rep.* 2014; 12(3): 272-8.
7. Issin A, Kockara N, Oner A, Sahin V. Epidemiologic properties of pediatric fractures in a metropolitan area of Turkey. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94(43).
8. Naranje SM, Erali RA, Warner WC Jr, Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of pediatric fractures presenting to emergency departments in the United States. *J Pediatr Orthop* 2016; 36(4): 45-8.
9. Mansoor K, Shahnawaz S, Ahmad A, Arif MM, Hamza M. Epidemiology of childhood fractures in city of Karachi. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2015; 27(3): 608-12.
10. Jespersen E, Rexen CT, Franz C, Møller NC, Froberg K, Wedderkopp N. Musculoskeletal extremity injuries in cohort of schoolchildren aged 6-12: a 2,5 year prospective study. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25(2): 251-8.
11. Seyed M, Esmaelnejad G, Behnam B, et al. Epidemiology and Patterns of Trauma in Children. *Trauma Mon* 2017; 22(4).
12. Hedström EM, Svensson O, Bergström U, et al. Epidemiology of fractures in children and adolescents. *Acta Orthop* 2010; 81: 148-53.
13. Pickett W, Streight S, Simpson K, et al. Injuries experienced by infant children: a population-based epidemiological analysis. *Pediatrics* 2003; 111: 365-70.
14. Emejulu JK, Shokunbi MT. Aetiological patterns and management outcome of paediatric head trauma: one-year prospective study. *Niger J Clin Pract* 2010; 13(3): 276-9.
15. Zogg CK, Haring RS, Xu L, et al. The epidemiology of pediatric head injury treated outside of hospital emergency departments. *Epidemiology* 2017; 13.
16. Rennie L, Court-Brown C M, Mok J, Beattie T. The epidemiology of fractures in children. *Injury* 2007; 38: 913-22.
17. Spady D W, Saunders D L, Schopflocher D P, Svensson LW. Patterns of injury in children. *Pediatrics* 2004; 113: 522-9.
18. Kulej M, Dragan S, Krawczyk A, Plochowski J, Orzechowski W. Epidemiology of distal radius fractures in own material. *Ortop Traumatol Rehabil* 2008; 5: 459-72.
19. Macgregor DM. Accident and emergency attendances by children under the age of 1 year as a result of injury. *Emerg Med J* 2003; 20: 21-4.
20. Pan RH, Chang NT, Chu D, et al. Epidemiology of orthopedic fractures and other injuries among inpatients admitted due to traffic accidents: a 10-year nationwide survey in Taiwan. *Scientific World Journal* 2014; 2014.
21. Mohamed AS, Ngom G, Sow M, et al. Scooter accidents in children at Aristide Le Dantec, University Hospital of Dakar: a study of 74 cases. *Pan Afr Med J* 2016; 8: 23-32.
22. Szymborski J, Jakóbk K, editors. Bezpieczeństwo dzieci i młodzieży. W: Zdrowie dzieci i młodzieży w Polsce. Biuletyn RPO 2008; 62. [Safety of children and adolescents. In: Health of children and adolescents in Poland. Bulletin of ombudsman's office, 2008 PL].
23. Wheeler-Martin K, Mooney SJ, Lee DC, Rundle A, DiMaggio C. Pediatric emergency department visits for pedestrian and bicyclist injuries in the US. *Inj Epidemiol* 2017; 4(1): 31.
24. Williams C, Weston R, Feinglass J, Crandall M. Pediatric bicycle helmet legalisation and crash-related traumatic brain injury in Illinois, 1999-2009. *J Surg Res* 2018; 222: 231-7.
25. Nalliah RP, Anderson IM, Lee MK, Rampa S, Allareddy V, Allareddy V. Epidemiology of hospital-based emergency department visits due to sports injuries. *Pediatr Emerg Care* 2014; 30(8): 511-5.
26. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, et al. World Report on Child Injury Prevention 2008. Geneva: World Health Organization; 2008.

Liczba słów/Word count: 5782

Tabele/Tables: 4

Ryciny/Figures: 2

Piśmiennictwo/References: 26

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Lek. med. Sławomir Kiepusa

Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego

os. Na Skarpie 66, 31-913 Kraków, e-mail: slawkie@wp.pl

Otrzymano / Received

08.02.2018 r.

Zaakceptowano / Accepted

28.06.2019 r.