

*MAGDALENA CZERZYŃSKA¹, ANNA JUSTYNA MILEWSKA², ELŻBIETA GOŚCIK³

Sezonowość złamań kończyny dolnej w populacji pacjentów pediatrycznych

The sessional changes of lower limb fracture in children

¹Klinika Kardiochirurgii Dziecięcej, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Janusz H. Skalski

²Zakład Statystyki i Informatyki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Kierownik Zakładu: prof. dr inż. Tomasz Burzynowski

³Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Kierownik Zakładu: dr n. med. Elżbieta Gościk

Summary

Introduction. Bone fracture is a discontinuation of bone tissue due to trauma. The main type of bone fractures in children are greenstick fracture. In this type of fracture we can observe gently sinus bone dislocation, without cortex and periosteum breaks. To major causes of bone fracture in pediatric population we can include accidental or non-accidental fractures.

Aim. The aim of the study was to show the seasonal changes of lower limb fracture in children.

Material and methods. To retrospective analyzes Author had included the description of lower limb x-ray images. Firstly authors has got permission for local Bioethical Commission (R-I-002/108/2015). The X-ray description had been looking for the key word "fractures" with fractures localization and fractures' months of injury, related to patients age and sex. Collected data was analyzed in Statistica 12.5 (chi² test; p < 0.001).

Results. The highest lower limb cases was detected during spring and winter, 161 (27.52%) and 163 (27.86%). During summertime this number was a bit lower – 152 (25.98%). The smallest injuries was observed in autumn 34 (5.81%). Author found statistica relationship (p < 0.001). Between age group and lower limb fracture injuries months'. Children < 5 yo and 6-10 yo was the most fractures-depended during summertime (48.43 and 37.16%), but teenagers in winter (36.93%). More girls than boys had got injury on spring and autumn. During wintertime, the numbers of boys and girls was similar.

Conclusions. Lower limb fractures was more often. During daily routinely activities and was characterization with seasonal changes. The atmospheric condition helps performed outdoors activities and also create injuries, opposite than in autumn. During spring and summer good weather helps outdoor activities.

Keywords

lower limb fracture, children, sessional changes

WSTĘP

Sezonowość złamań kończyn jest zagadnieniem relatywnie dobrze poznanym i badanym w populacji pacjentów starszych. Brak jest jednak danych dotyczących dzieci (1). Złamaniem nazywamy przerwanie ciągłości tkanki kostnej w wyniku do-

znanego urazu (2). Szczelina złamania może obejmować całą kość lub tylko jej część (nadłamanie, pęknięcie). Jest to spowodowane specyficzną budową dziecięcej tkanki kostnej. Relatywnie gruba i elastyczna warstwa okostnej stanowi swoisty ochraniacz dla kości, uniemożliwiając przemieszczenie odłam-

ków do środowiska zewnętrznego (złamania typu „zielonej gałązki”) (2). Rentgenodiagnostyka klasyczna jest powszechnie stosowaną metodą diagnostyczną złamań. Jest to metoda relatywnie tania, powszechnie dostępna i szybka. W celu najlepszego uwidocznienia szczeliny złamania wykonuje się zdjęcia rentgenowskie w co najmniej dwóch projekcjach: przednio-tylnej (ang. *anterior-posterior* – AP) lub tylnoprzodniej (ang. *posterior-anterior* – PA) oraz bocznej i/lub skośnej (3).

CEL PRACY

Celem pracy było przedstawienie sezonowości złamań kończyny dolnej w populacji pacjentów pediatrycznych.

MATERIAŁ I METODY

Przed przystąpieniem do badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku (R-I-002/108/2015). W celu oceny sezonowości złamań wyłoniono pacjentów z jednego miesiąca z danej pory roku, tj. grudzień/styczeń 2013/2014 (256 pacjentów), marzec/kwiecień 2014 (225 pacjentów), lipiec/sierpień 2014 (204 pacjentów) oraz październik 2014 roku (78 pacjentów). Zastosowaną metodą badawczą była analiza dokumentacji medycznej pacjentów. Wyniki badań radiologicznych przeanalizowano pod kątem słów kluczowych „złamania” z określeniem ich lokalizacji oraz miesiąca (pory roku) wystąpienia urazu, w odniesieniu do płci i wieku pacjentów, a także rodzaju, lokalizacji i sposobu ortopedycznego zaopatrzenia złamania. W kolejnym etapie, po analizie opisów badań radiologicznych wyeliminowano pacjentów diagnozowanych z powodu wad wrodzonych, guzów kości. W rezultacie do analizy włączono reprezentatywne grupy z poszczególnych pór roku, tj. 161 pacjentów diagnozowanych w okresie wiosennym, 152 – w letnim, 34 w jesiennym oraz 163 w zimowym. Materiał badawczy stanowiła analiza 1050 zdjęć rentgenowskich wykonanych u 510 pacjentów. Zebrane dane zostały opracowane w programie Statistica 12,5 z zastosowaniem testu χ^2 przy poziomie istotności $p < 0,001$.

WYNIKI

Do ostatecznej analizy włączono grupę 510 pacjentów, w której dominowali chłopcy (313; 61,38%). Najwięcej urazów odnotowano wiosną i zimą, kolejno 161 (27,52%) oraz 163 (27,86%). Najwięcej pacjentów (89; 15,21%) było diagnozowanych we środy i czwartki, najmniej zaś w piątki (60; 10,25%). Niedziela plasuje się w tym zestawieniu na trzeciej pozycji z ilością 73 pacjentów (12,47%).

W dni robocze, czyli od poniedziałku do piątku, urazowi uległo 375 dzieci (64,10%). Podczas weekendu wartość ta wynosiła 135 (35,90%). Największą grupę stanowili pacjenci między 13. a 14. r.ż. (15,03%), nieznacznie mniejszą 15-16-latkowie (14,86%) oraz osoby tuż przed osiągnięciem pełnoletniości – 17.-18. r.ż. (14,86%). W analizowanej populacji pediatrycznej pacjentów do 5. r.ż. było 64 (13%). Grupa dzieci starszych składała się ze 113 osób (22%). Grupa nastolatków była najliczniejsza i wynosiła 333 osoby (65%).

Z urazem stawu skokowego odnotowano 177 dzieci (34,71%), z urazem stopy wymagającym diagnostyki ra-

diologicznej 138 (27,06%), podudzia – 88 (17,25%), stawu kolanowego – 69 (13,53%), a kości udowej 38 (7,45%). Najczęściej ulegającą urazowi częścią kończyny dolnej był staw skokowy (34,7%), najrzadziej zaś kość udowa (7,45%).

W porze wiosennej najwięcej urazów kończyny dolnej diagnozowano we czwartki (33; 20,5%) i podczas niedziel (33; 20,5%), najmniej zaś w poniedziałki (10; 6,21%). Latem największą ilość pacjentów zanotowano we wtorki (30; 19,74%) oraz we środy (30; 19,74%), najmniejszą podczas sobót i niedziel (13; 8,55%). Jesienią najwięcej pacjentów trafiało z urazem we czwartki (7; 20,59%), najmniej we wtorki (1; 2,94%). W porze zimowej, w poniedziałki, środy i soboty odnotowano największą ilość pacjentów (29; 17,79%). Najmniej zaś we wtorki i piątki (14; 8,59%).

Wykazano zależność istotną statystycznie pomiędzy porą roku a dniem tygodnia, w którym nastąpił uraz. Wiosną złamania były diagnozowane najczęściej we czwartki i niedziele. Latem we wtorki i środy. Jesienią we czwartki, zaś zimą w poniedziałki, środy i soboty.

W porze wiosennej i zimowej złamania częściej występowały podczas weekendów (36,3 i 37,78%) niż w czasie tygodnia pracy/szkoły (29,87 i 29,87%). W sezonie letnim częściej w tygodniu (33,6%), zaś jesienią po równo (6,67%).

Wykazano statystyczną zależność ($p < 0,001$) pomiędzy grupą wiekową a miesiącem wystąpienia urazu kończyny dolnej. Dzieci do 5. r.ż. oraz między 6. a 10. r.ż. najczęściej doznawały urazu w porze letniej (48,43 i 37,16%), a nastolatkowie zimą (36,93%). Większa ilość dziewcząt niż chłopców doznawała urazu wiosną i jesienią, w porze zimowej rozkład był zbliżony, zaś latem dominowali chłopcy.

Uraz stopy był spotykany najczęściej zimą (36,9%), a stawu skokowego (33,89%), podudzia (32,9%) i stawu kolanowego (37,6%) wiosną. Uraz kości udowej – zimą (55,25%).

Dzieci do 6. r.ż. (trzy pierwsze grupy wiekowe: 1.-2. r.ż.; 3.-4. r.ż.; 5.-6. r.ż.) częściej ulegały urazom podczas tygodnia pracy/szkoły. Dzieci między 7. a 8. r.ż. częściej doznawały urazów w weekendy. Dzieci z grupy wiekowej 9-10 lat oraz nastolatkowie do 14. r.ż. częściej ulegali urazom podczas trwania tygodnia nauki. Zaś dwie najstarsze grupy wiekowe pacjentów – 15-16-letnich oraz 17-18-letnich – w soboty i niedziele.

Dzieci do 5. r.ż. oraz między 6. a 10. r.ż. częściej ulegały urazom podczas dni pracy/szkoły. Z kolei nastolatkowie częściej w weekendy. Dziewczęta częściej ulegały urazom w weekendy (40 vs. 38,13%), chłopcy zaś podczas tygodnia szkoły (61,87 vs. 60%).

DYSKUSJA

Joeris i wsp. w latach 2009-2011 analizowali populację 2716 pacjentów pediatrycznych pod kątem złamań kości długich (4). Schneidmüller i wsp. (5) przeanalizowali ponad 2 tysiące złamań (2308). Landin (6) również opisał swoistą sezonowość złamań u dzieci – najwięcej złamań występowało w maju, lipcu/sierpniu. W analizie Hailer i wsp. (7) oraz Rusek i wsp. (8) najwięcej złamań pojawiało się z sezonie wiosennym i letnim, najmniej zimą. Cooper i wsp. (9) również zaobserwowali sezonowość złamań: najwięcej złamań zanotowali latem i wiosną.

Jesienią i latem (10) złamania występowały najczęściej (31,8 i 32,1%), wiosną rzadziej (21,3%), a najmniej zimą (14,8%). W badaniach naukowców z Turcji (10) złamania częściej występowały na początku oraz u schyłku tygodnia. W poniedziałki było to 15,2%, w piątki i soboty również 15,2%, w niedzielę zaś 13,2%. Tendencja do występowania większego odsetka złamań w okresie wiosenno-letnim może być spowodowana wzmożoną aktywnością fizyczną dzieci. Sprzyjające warunki atmosferyczne zachęcają do spędzania czasu poza domem, co zwiększa niebezpieczeństwo doznania urazu. W okresie zimowym więcej niż złamań obserwuje się zwichnięć i stłuczeń (np. upadki na śliskiej powierzchni). Dlatego też częstotliwość występowania złamań zimą może być mniejsza. Aczkolwiek z niniejszego opracowania wynikają zbliżone wartości procentowe występowania złamań kończyny dolnej zarówno w okresie letnim, jak i zimowym. Powyższe dane są zgoła odmienne (35% urazów występowało latem, 10% zimą) od badań Wasiel i Minty (11) z 2001 roku.

W ich grupie dominowali chłopcy (60%), średni wiek pacjentów wynosił 8,2 roku (± 4), a najliczniejszą grupę wiekową stanowiły dzieci między 6. a 11. rokiem życia (40%) (4). W pracy Schneidmüller i wsp. także dominowała płęć męska (56,8%), średni wiek pacjentów wynosił 8,1 roku (5). Valerio i wsp. (12) do badania włączyli 382 dzieci – dominowali chłopcy (68,3%), średni wiek wynosił 8,9 roku ($\pm 2,9$, zakres 2-14). W analizie Issin i wsp. dominowała płęć męska (65%). Średni wiek chłopców wynosił 7,1 roku, dziewcząt 8,6, jest to statystycznie istotne ($p < 0,001$) (10). U Coopera i wsp. (9) w każdej grupie wiekowej dominowali chłopcy. W pracy Rusek i wsp. (8) blisko 3/4 pacjentów stanowili chłopcy (72%). W publikacji Wegmann i wsp. dzieci przed 1. r.ż. stanowiły ok. 1%. Do niniejszej pracy włączono 16 dzieci przed 1. r.ż. (13). Złamania w tej grupie wiekowej są drugim najczęściej spotykanym obrazem maltretowania dziecka (14).

W analizie Valerio i wsp. największą grupę pacjentów stanowiły dzieci objęte obowiązkiem szkolnym (52%) (12). Statystycznie wykazano ($p < 0,001$), iż chłopcy wraz z wiekiem są bardziej narażeni na złamania niż dziewczęta (5, 14). Badacze (8, 15, 16) udowodnili także, iż płęć męska bardziej predysponuje do występowania urazów. Naranje i wsp. zaobserwowali także wzrost urazów w grupie wiekowej 10-14 lat (15). Joeris i wsp. (4) wykazali większą tendencję do występowania urazów w grupie chłopców, z zaznaczeniem wzrostu ich występowania między 10. a 19. r.ż. Analogiczne wyniki otrzymali inni badacze (8, 17-19). Z kolei bazując na badaniach Rusek i wsp. (8), szczyt doznawania urazów u dzieci przypada między 11. a 14. r.ż. Ponadto płęć także odgrywa rolę w występowaniu złamań u dzieci, a ilość złamań wzrasta wraz z wiekiem (20). Wskaźnik złamań zmniejsza się po okresie dojrzewania płciowego w grupie dziewcząt (9, 20). U Issin i wsp. szczyt złamań w grupie chłopców miał miejsce w 13. r.ż., następnie stopniowo ulegał zmniejszeniu (10). W grupie dziewcząt szczyt złamań zaobserwowano wcześniej – w 11. r.ż. Inni badacze (7) także wykazali podobną tendencję. Zgodnie z ich wynikami szczyt złamań u chłopców przypadał na 13.-14. r.ż., zaś u dziewcząt na 11.-12. r.ż. Różnice te mogą być spowodowane wcześniejszym dojrzewaniem płciowym dziewcząt (9), co w swoich badaniach wykazali badacze ze Szwecji (21). Zgodnie z ich wynikami szczyt pokwitania przypada u dziewcząt na 12. r.ż., u chłopców zaś na 14. r.ż.

Cooper i wsp. dokonali szerokiej analizy 52 624 chłopców i 31 505 dziewcząt (9). Złamania stopy zdiagnozowano u 4182 chłopców oraz u 2607 dziewcząt, kości piszczelowej – u 3655 vs. 1497, kości udowej – u 986 vs. 438, rzepki – u 236 vs. 104. Badacze ze Szwecji (21) również zaobserwowali wzrost częstości występowania złamań u chłopców w porównaniu z dziewczętami (257/10 000 vs. 165/10 000). U Valerio i wsp. co piąte diagnozowane złamanie było to złamanie kości podudzia (20,4%), co dwudzieste – kości udowej (5,2%) (12). W analizie Wegmann i wsp. (13) złamania kości piszczelowej stanowiły łącznie 11% wszystkich złamań, kości udowej – 16%. Zaś u Wikland i wsp. najczęściej diagnozowano kolejno złamania: kości udowej (40%), kości piszczelowej (22,59%), kostek w obrębie stawu skokowego (18,14%) (21). Zaobserwowano zwichnięcie/przemieszczenie biodra (2,59%), kolana (4,81%) oraz kostki (0,0037%). Gilbert i wsp. (22) dokonali analizy złamań kości udowej. Zgodnie z ich wynikami 82,7% złamań lokalizowało się w obrębie trzonu, 11,7% w odcinku dalszym oraz 5,6% w odcinku bliższym. Badacze rozpatrywali także umiejscowienie szczeliny złamania w obrębie kości piszczelowej. Rezultaty tej analizy przedstawiają się podobnie jak w poprzednim przypadku. Kość piszczelowa najczęściej ulegała złamaniu w obrębie trzonu (52%), w odcinku dalszym (38%) oraz bliższym (10%). Nie udowodniono statystycznej różnicy pomiędzy rozkładem złamań w obrębie obu grup. W wynikach badaczy z Rzeszowa również złamania w obrębie trzonu kości udowej i trzonu kości piszczelowej występowały najczęściej (8).

Już ponad 20 lat temu Guyer i Gallagher sygnalizowali konieczność przeprowadzenia wieloosrodkowych badań nad patomechanizmem doznawania urazów u dzieci w celu lepszego poznania epidemiologii urazów w populacji pediatrycznej (23). Sformułowane wnioski mogłyby stanowić podstawę do opracowania programów profilaktycznych.

WNIOSKI

Tendencyjność do występowania sezonowości złamań, szczególnie w populacji pediatrycznej, wynika z dużej zmienności aktywności fizycznej dziecka w zależności od pory roku i dnia tygodnia. Rolę odgrywa także płęć dziecka. Chłopcy częściej ulegają urazom niż dziewczęta. Wiąże się to ze zmiennością cech charakteru i innymi potrzebami aktywności fizycznej. W trakcie roboczego tygodnia zajęć dzieci są podatne na urazy związane z zajęciami szkolnymi, zabawami z rówieśnikami po szkole, często podczas nieobecności rodziców. Z kolei w dni wolne od szkoły dzieci często muszą „odreagować” stres związany z zajęciami szkolnymi. Wówczas nadrabiają aktywnością fizyczną, często uczęszczają na dodatkowe zajęcia sportowe, taneczne, które mogą być również kontuzjogenne. Rozkład częstości złamań w zależności od pory roku ma swoje odzwierciedlenie w zmianach klimatycznych zachodzących w naszym regionie, a także z rokiem szkolnym/wakacjami. Aktywność fizyczna, jak i jej rodzaje są zależne od pory roku. Wiosną i latem są to rower i rolki, zimą – łyżwy. Jesienią zaś aktywność dzieci ulega zmniejszeniu, zaczynają się obowiązki szkolne, dni stają się coraz krótsze, okazji do aktywności dodatkowej jest coraz mniej, a więc i maleje liczba doznawanych urazów. Złamania występujące podczas dziennej aktywności cechują się sezonowością, są związane ze stylem życia.

Konflikt interesów
Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres do korespondencji

*Magdalena Czerżyńska
Klinika Kardiologii Dziecięcej
Collegium Medicum
Uniwersytet Jagielloński
ul. Badurskiego 15/911 30-669 Kraków
tel.: +48 501-540-689
e-mail: mmagdalenacz@gmail.com

Piśmiennictwo

1. Bulajic-Kopjar M: Seasonal variations in incidence of fractures among elderly people. *Injury Prevention* 2000; 6: 16-19.
2. <http://www.webmd.com/a-to-z-guides/understanding-fractures-basic-information>.
3. McInnis KC, Ramey LN: High-Risk Stress Fractures: Diagnosis and Management. *PM R* 2016; 8(3): 113-124.
4. Joeris A, Lutz N, Wicki B et al.: An epidemiological evaluation of pediatric long bone fractures – a retrospective cohort study of 2715 patients from two Swiss tertiary pediatric hospitals. *BMC Pediatr* 2014; 14: 314.
5. Schneidmüller D, Röder Ch, Kraus R et al.: Development and validation of a paediatric long-bone fracture classification. A prospective multicentre study in 13 European paediatric trauma centres. *BMC Public Health* 2010; 10: 656.
6. Landin LA: Fracture patterns in children. *Acta Orthop Scand Suppl* 1983; 54: 1-109.
7. Hailer YD, Montgomery S, Ekblom A et al.: Legg-Calvé-Perthes disease and the risk 22. of injuries requiring hospitalization. *Acta Orthopaedica* 2012; 83(6): 572-576.
8. Rusek W, Pop T, Jarochołowicz S et al.: Najczęstsze urazy kończyn górnych i dolnych u dzieci i młodzieży. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków* 2010; 4: 427-434.
9. Cooper C, Dennison EM, Leufkens HG et al.: Epidemiology of childhood fractures in Britain: a study using the general practice research database. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1976-1981.
10. Issin A, Kockara N, Oner A, Sahin V: Epidemiologic Properties of Pediatric Fractures in a Metropolitan Area of Turkey. *Medicine (Baltimore)* 2015 Oct; 94(43): e1877.
11. Wasielec D, Minta P: Zagadnienie urazowości dzieci szkolnych. *Fizjoterapia* 2001; 9(3): 32-36.
12. Valerio G, Gallè F, Mancusi F et al.: Pattern of fractures across pediatric age groups: analysis of individual and lifestyle factors. *BMC Public Health* 2010; 30(10): 656.
13. Wegmann H, Orendi I, Singer G et al.: The epidemiology of fractures in infants – Which accidents are preventable? *Injury* 2016; 47(1): 188-191.
14. Rocco P, Torre G, Vasta S et al.: Bone bruises in anterior cruciate ligament injured knee and long-term outcomes. A review of the evidence. *Open Access J Sports Med* 2015; 6: 37-48.
15. Naranje SM, Erali RA, Warner WC Jr et al.: Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *J Pediatr Orthop* 2015 Jul 14 (Epub ahead of print).
16. Spady DW, Saunders DL, Schopflocher DP, Svenson LW: Patterns of injury in children. A population based approach. *Pediatrics* 2004; 113(3): 522-529.
17. Kopjar B, Wickizer TM: Fractures among children: incidence and impact on daily activities. *Inj Prev* 1998; 4: 194-197.
18. Hedstrom EM, Svensson O, Bergstrom U: Epidemiology of fractures in children and adolescents. *Acta Orthop* 2010; 81: 148-153.
19. Clark EM: The epidemiology of fractures in otherwise healthy children. *Curr Osteoporos Rep* 2014; 12: 272-278.
20. Cheng JC, Ng BKW, Ying SY, Lam PK: A 10-year study of the changes in the pattern and treatment of 6493 fractures. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 344-350.
21. Wikland KA, Luo ZC, Niklasson A, Karlberg J: Swedish population-based longitudinal reference values from birth to 18 years of age for height, weight and head circumference. *Acta Paediatr* 2002; 91: 739-754.
22. Gilbert SR, MacLennan PA, Backstrom I et al.: Altered Lower Extremity Fracture Characteristics in Obese Pediatric Trauma Patients. *J Orthop Trauma* 2015; 29(1): 12-17.
23. Guyer B, Gallagher SS: An approach to the epidemiology of childhood injuries. *Pediatr Clin North Am* 1985; 32: 5-15.

nadesłano: 04.03.2017

zaakceptowano do druku: 29.05.2017