

PIOTR ZAJĄC

Trampoliny – czy są bezpieczne? Skoki na batucie jako przyczyna urazów narządu ruchu w materiale dziecięcego oddziału urazowo-ortopedycznego

Trampolines – are they safe? Bouncing on a trampoline as a cause of locomotor system injuries in materials from a paediatric orthopaedics and trauma unit

Oddział Urazowo-Ortopedyczny, Świętokrzyskie Centrum Pediatrii, Wojewódzki Szpital Zespolony w Kielcach

KEYWORDS

injuries, locomotor system, children, trampoline

SUMMARY

Introduction. Skilful marketing and accessible prices are main causes of popularity of garden trampolines. Increasingly often the improper and unwise use of them leads to severe injuries of the locomotor system.

Aim. An analysis of the above-mentioned injuries in children using materials of the Orthopaedics and Trauma Unit.

Material and methods. Using the hospital IT system emergency admittances were analysed for the years 2016-2017. A selected group of patients was evaluated in terms of epidemiology and treatment methods.

Results. Treatment was provided to 41 patients (21 boys, 20 girls), aged 2 to 16 years (mean age: 7.3 years). 85.4% of the admitted patients used the trampoline together with other children, 70.7% children bounced on the trampoline unsupervised by adults.

Upper limb injuries represented 82.9% (34 children) of all cases, the majority of injuries involved the elbow joint and the forearm. Supracondylar humerus fractures and fractures of the shaft of both forearm bones were most frequently diagnosed.

Lower limb injuries represented 17.1% (7 children) of all cases, related to the knee joint and ankle area, the most frequently diagnosed injuries were distal tibia and fibula fractures.

Twenty eight (68.3%) children required surgical treatment, and 13 (31.7%) patients received conservative treatment.

Conclusions. There are a growing number of children with locomotor system injuries related to playing on a trampoline and requiring hospitalisation and surgical interventions. Own experience and quoted references allow formulating principles reducing the risk of injury, including prohibiting the youngest children to play, reduction of the simultaneous use of a trampoline by more than one child, and a requirement of a constant supervision.

WSTĘP

Wynaleziona w 1936 roku przez akrobatę cyrkowego George'a Nissena trampolina z biegiem czasu stawała się przyrządem gimnastycznym coraz częściej używanym w rekreacji i sporcie. Zwieńczenie tego trendu miało miejsce w 2000 roku w Sydney – skoki na trampolinie stały się wówczas dyscypliną olimpijską. Ich zalety – rozwój gibkości i zwinności, poprawa poczucia przestrzennego własnego ciała, stymulacja czucia głębokiego – spowodowały, że bywają one stosowane w treningu pilotów i astronautów. Trampolin używają jednak nie tylko profesjonaliści. Umiejętny

marketing i przystępne ceny spowodowały w ostatnich latach ogromną popularność trampolin ogrodowych, co zaowocowało lawinowym wzrostem liczby amatorów używających tego sprzętu. Nieumiejętne i niekiedy nierozsądne wykorzystywanie trampolin prowadzi coraz częściej do powstawania poważnych i ciężkich urazów narządu ruchu, które przekraczają możliwości ambulatoryjnego zaopatrzenia i wymagają leczenia stacjonarnego. Dotyczy to zwłaszcza populacji dziecięcej, dla której urazy stanowią podstawową przyczynę zgłoszeń do Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych i Izby Przyjęć.

CEL PRACY

Celem pracy była analiza poważnych i ciężkich urazów narządu ruchu u dzieci związanych z zabawą na trampolinie w materiale Oddziału Urazowo-Ortopedycznego Świętokrzyskiego Centrum Pediatrii Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Kielcach oraz próba zdefiniowania związanych zaleceń profilaktycznych, zmniejszających ryzyko wystąpienia urazu.

MATERIAŁ I METODY

Korzystając z używanego systemu informatycznego Esculap, przeanalizowano przyjęcia na Oddział w trybie ostrym w latach 2016-2017. Wydzieloną grupę pacjentów z urazami związanymi z używaniem trampolin oceniono epidemiologicznie oraz pod kątem stosowanych metod i czasu leczenia.

WYNIKI

W latach 2016-2017 z powodu ostrych urazów przyjęto 1154 pacjentów, wśród których 41 chorych (21 chłopców, 20 dziewcząt) w wieku od 2. do 16. roku życia (średnia wieku 7,3 roku) wymagało stacjonarnego leczenia z powodu urazów związanych z zabawą na trampolinie, co stanowi 3,6% wszystkich przyjętych. Po upadkach jednopoziomowych (25,6%), upadkach z wysokości (7,8%), upadkach z roweru (7,8%), urazach piłkarskich (7,8%), ranach (6,6%) i wypadkach komunikacyjnych (4,0%) trampolina stanowiła siódmą pod względem częstości występowania przyczynę ostrych przyjęć.

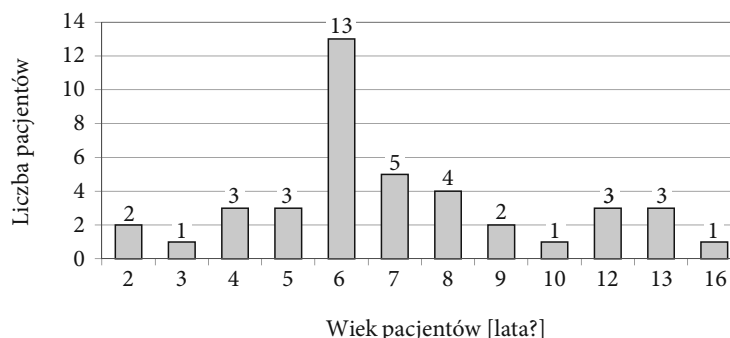
Trzydzieści pięć przyjętych pacjentów (85,4%) używało trampolin jednocześnie z innymi dziećmi, 29 skakało na trampolinie bez opieki rodziców (70,7%).

W najmłodszej grupie wiekowej (1.-5. rok życia) znalazło się 9 dzieci (22%). Dominowali pacjenci między 6. a 10. rokiem życia (25 dzieci – 61%), w najstarszej grupie (od 11. roku życia) leczono 7 dzieci (17%). Najwięcej urazów stwierdzono u pacjentów w 6. roku życia (13 dzieci) (ryc. 1).

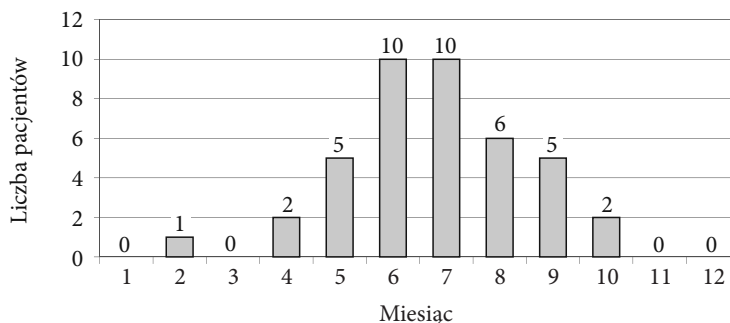
Charakterystyczną liniową zależność liczby urazów od pory roku ze szczytem w miesiącach letnich przedstawiono na rycinie 2.

Urazy kończyny górnej stanowiły 82,9% wszystkich leczonych (34 dzieci w wieku od 2. do 13. roku życia, średnia wieku 6,9 roku). W grupie tej złamania dotyczyły przeważnie dominującej prawej kończyny (20 dzieci – 58,8%). Urazom kończyny górnej najczęściej ulegały dzieci w wieku od 6 do 10 lat (20 dzieci – 58,8%). Większość urazów dotyczyło okolicy stawu łokciowego (22 dzieci – 64,7%), w tej podgrupie najczęściej stwierdzano złamania nadkłykciowe kości ramiennej (10 dzieci). Kolejnym pod względem częstości występowania typem urazu kończyny górnej były złamania trzonów obu kości przedramienia (9 dzieci – 26,5%). Sporadycznie występowały złamania przynasady bliższej lub trzonu kości ramiennej (2 dzieci – 5,9%) oraz uszkodzenia okolicy nadgarstka (1 dziecko – 2,9%). Szczegóły przedstawiono w tabeli 1.

Spośród 34 dzieci z uszkodzeniami kończyny górnej jedynie 7 było leczonych zachowawczo. Większość (27 dzieci –



Ryc. 1. Liczba przyjętych pacjentów w zależności od wieku



Ryc. 2. Liczba przyjętych pacjentów w kolejnych miesiącach roku

79,4% tej grupy) wymagała leczenia operacyjnego. Szczegóły przedstawiono w tabeli 2.

Przebieg leczenia był powikłany u 3 chorych. U 2-letniego chłopca ze złamaniem nadkłykciowym kości ramiennej doszło do infekcji wzdłuż wprowadzonych drutów Kirschnera, powikłanej rozwojem ropnego, gronkowcowego zapalenia stawu łokciowego, wymagającego powtórnej hospitalizacji, nacięcia i drenażu stawu oraz dożylniej, celowanej antybiotykoterapii. U 9-letniej dziewczynki ze złamaniem szyjki kości promieniowej wystąpiły skostnienia pozaszkieletowe, znacznie przedłużające powrót pełnego zakresu ruchomości. U 7-letniego chłopca z wieloodłamowym złamaniem trzonu kości łokciowej i szyjki kości promieniowej z powodu braku zrostu kości łokciowej konieczny był kolejny zabieg operacyjny (zespolecie płytką rynnową, przeszczepy kostne, unieruchomienie gipsowe). Pełną konsolidację odłamów i przebudowę zrostu kostnego

obserwowano u tego pacjenta dopiero po 19 miesiącach od pierwotnego urazu.

Pacjenci zaopatrzeni metodą ESIN wymagali powtórnej hospitalizacji i usunięcia materiału zespalającego w znieczuleniu ogólnym średnio po 8,5 miesiąca od pierwotnego zabiegu (od 5 do 11 miesięcy). W grupie urazów kończyny górnej średni czas unieruchomienia w opatrunku gipsowym wynosił 4 tygodnie. Całkowity czas leczenia wahał się od 8 do 78 tygodni (średnio 22 tygodnie).

O wiele rzadsze urazy kończyny dolnej stanowiły 17,1% wszystkich przypadków (7 dzieci w wieku od 6 do 16 lat, średnia wieku 8,9 roku). Urazom kończyny dolnej najczęściej ulegały dzieci od 6. do 10. roku życia (5 dzieci – 71,4% tej grupy pacjentów), dotyczyły one okolic stawu kolanowego (4 dzieci – 57,1%) i skokowego (3 dzieci – 42,9%). Najczęściej stwierdzano złamanie przynasad dalszych obu kości goleni (3 dzieci). Szczegóły przedstawiono w tabeli 3.

Tab. 1. Rodzaje urazów kończyny górnej spowodowanych skokami na batucie

Rodzaj urazu kończyny górnej	Liczba pacjentów z podziałem na grupy wiekowe		
	1.-5. r.ż. (9 dzieci)	6.-10. r.ż. (20 dzieci)	> 10. r.ż. (5 dzieci)
złamanie nadkłykciowe kości ramiennej	6	4	–
złamanie trzonów obu kości przedramienia (w tym 2 złamania otwarte I°)	1	6	2
złamanie bocznej części kłykcia kości ramiennej	–	3	–
złamanie nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej	–	1	2
złamanie szyjki kości promieniowej	–	2	–
złamanie szyjki kości ramiennej	–	1	–
złamanie trzonu kości ramiennej	–	1	–
złamanie wyrostka łokciowego i szyjki kości promieniowej	1	–	–
złamanie wieloodłamowe trzonu kości łokciowej i szyjki kości promieniowej	–	1	–
złamanie trzonu kości łokciowej ze zwichnięciem głowy kości promieniowej (Di Montegio)	1	–	–
złamanie przynasad dalszych obu kości przedramienia	–	1	–
złamanie wyrostka łokciowego i szyjki kości promieniowej lewej, złamanie nadkłykcia przyśrodkowego kości ramiennej prawej	–	–	1

Tab. 2. Metody leczenia pacjentów z uszkodzeniem kończyny górnej

Sposoby leczenia pacjentów z uszkodzeniem kończyny górnej	Liczba pacjentów
repozycja zamknięta, unieruchomienie gipsowe	7
repozycja zamknięta ze stabilizacją przezskórną drutami Kirschnera, opatrunek gipsowy	12
repozycja otwarta ze stabilizacją drutami Kirschnera, opatrunek gipsowy	10
stabilne zespolenie śródściżkowe prętami elastycznymi (ESIN)	5

Tab. 3. Rodzaje urazów kończyny dolnej spowodowanych skokami na batucie

Rodzaj urazu kończyny dolnej	Liczba pacjentów z podziałem na grupy wiekowe		
	1.-5. r.ż.	6.-10. r.ż. (5 dzieci)	> 10. r.ż. (2 dzieci)
złamanie przynasad dalszych obu kości goleni	–	3	–
złamanie wyniosłości międzyłytkiowej piszczeli	–	1	1
złuszczenie nasady bliższej piszczeli	–	1	–
zwichnięcie rzepki	–	–	1

Sześć z 7 pacjentów z uszkodzeniami kończyny dolnej było leczonych zachowawczo (repozycja w znieczuleniu ogólnym i unieruchomienie w opatrunku gipsowym). W tej podgrupie u 7-letniej dziewczynki ze złamaniem przynasad dalszych obu kości goleni doszło do wtórnych przemieszczeń odłamów, co wymagało powtórnej repozycji w znieczuleniu ogólnym i stabilizacji przezskórnej drutami Kirschnera. Jedno dziecko (16-letni chłopiec ze zwichnięciem rzepki) leczono operacyjnie (artroskopia stawu kolanowego z rekonstrukcją troczków przyśrodkowych rzepki, unieruchomienie w tutorce gipsowej). Czas unieruchomienia wynosił w zależności od wieku dziecka i typu urazu od 4 do 8 tygodni (średnio 5 tygodni). Całkowity czas leczenia wahał się od 8 do 20 tygodni (średnio 12 tygodni).

Oceniając wszystkie stwierdzone urazy w sześciostopniowej, skróconej skali ciężkości obrażeń (AIS), uszkodzenia kwalifikowano jako stopień III – poważne u 40 dzieci i stopień IV – ciężkie u 1 dziecka (12-letni pacjent ze złamaniem wyrostka łokciowego i szyjki kości promieniowej lewej oraz złamaniem nadkłykcia przyśrodkowej kości ramiennej prawej).

DYSKUSJA

Aktywność fizyczna, ćwiczenia i zabawa są nieodzowne w prawidłowym procesie wzrastania dzieci i jako takie powinny być zalecane. W związku z tym początkowo ocena skoków na trampolinie może wydawać się pozytywna. Ceny trampolin rozpoczynają się od 200-300 zł, co czyni je dostępnymi praktycznie dla wszystkich polskich rodzin i powoduje stały wzrost sprzedaży, widoczny w dużej liczbie przydomowych ogrodów.

Wzrost liczby urazów spowodowanych skokami na batucie stał się począwszy od ostatniej dekady XX wieku zjawiskiem obserwowanym na całym świecie. Przykładowo, w Nowej Zelandii odnotowano trzykrotny wzrost liczby przyjęć z tego powodu w dekadzie do 1994 roku (1), w Stanach Zjednoczonych stwierdzono 98% wzrost liczby dzieci zgłaszających się do Oddziałów Ratunkowych (Emergency Departments – EDs) w latach 1990-1995 (2), w Kanadzie aż 374% wzrost zgłoszeń do ED w okresie 1990-1998 (3). W 1999 roku w USA Zespół Zapobiegania Urazom i Zatruciom Amerykańskiego Towarzystwa Pediatricznego (American Academy of Pediatrics) wydał opinię, w której stanowczo

odradza przydomowego, rekreacyjnego używania trampolin oraz obliuguje amerykańskich pediatrów do zdecydowanego odwołania rodziców od ich zakupu. Opinia ta również wyklucza używanie trampolin jako elementu rutynowej edukacji fizycznej w szkołach (4). Pomimo tych kroków Linakis i wsp. (5) dokumentują w Stanach Zjednoczonych w latach 2000-2005 średnio rocznie 88 563 wizyt dzieci na oddziałach ratunkowych związanych z urazami na trampolinach, co stanowi wzrost o 113% w porównaniu z latami 1990-1995.

Ta sytuacja generuje rosnące z roku na rok koszty leczenia. Bierbaum i wsp. (6) analizując urazy dziecięce, do których doszło na placach zabaw w Nowej Południowej Walii w latach 2010-2014, stwierdzili, że wypadki na trampolinie były ich najczęstszą przyczyną (za nią lokowała się ścianka wspinaczkowa). Spowodowały one w porównaniu z innymi przyczynami najwyższe całkowite koszty hospitalizacji (rzędu 7 mln \$), charakteryzowały się również najwyższymi średnimi kosztami hospitalizacji (2633 \$). Wartości te nie obejmowały dodatkowych kosztów transportu, opieki związanej z okresem pourazowej niepełnosprawności, stosowanych leków ani psychospołecznego wpływu urazu na dziecko i jego rodzinę.

Ashby i wsp. (7) omawiając sytuację epidemiologiczną w Australii, donoszą, że wprowadzone w 2003 roku (modyfikowane trzykrotnie w kolejnych latach) australijskie standardy dotyczące budowy i zasad użytkowania trampolin nie dały spodziewanego spadku urazowości. Wzrasta częstość urazów i wielkość populacji nimi dotkniętych. We wnioskach stwierdzają, że obecność bocznej siatki ochronnej daje dzieciom i ich opiekunom fałszywe poczucie bezpieczeństwa, starsze dzieci skłonne są wykonywać wówczas bardziej ryzykowne ewolucje. Urazom sprzyjają również nadmierny optymizm dzieci i niedoceniające niebezpieczeństwa (8). Podobnie Wotton i Harris (9) uważają, że montaż wymaganych zabezpieczeń batuty zmniejsza czujność i uwagę rodziców, zwalniając ich niejako z obowiązku obserwacji i kontroli bawiących się dzieci. Potwierdzają to również Klimek i wsp. (10), którzy stwierdzili brak opieki rodzicielskiej w 73% stwierdzonych urazów, dodatkowo ponad 90% złamań wystąpiło w wyniku używania trampoliny przez więcej niż jedno dziecko jednocześnie. W materiale Choi i wsp. (11) opiece rodzicielskiej poddanych było jedynie 38% bawiących się dzieci. Trendy

te potwierdza również niniejsza praca (85,4% dzieci używało trampoliny jednocześnie z innymi dziećmi, 70,7% skakało na trampolinie bez opieki rodziców). Autorzy kanadyjscy (12) zwracają poza tym uwagę na niski poziom wiedzy rodziców na temat zasad bezpiecznego użytkowania trampolin – znało je jedynie 8,2% ankietowanych opiekunów. Wiedza ta znamienne wzrastała w grupie rodziców, których dzieci w przeszłości uległy urazowi na batucie.

Ashby i wsp. (7) podają, że coroczny wzrost liczby urazów w grupie wielu jednoczesnych użytkowników batuty w statystycznie znamienne sposób przewyższa coroczny wzrost wszystkich urazów. W tej grupie najbardziej narażone są dzieci w najmłodszej grupie wiekowej, zwłaszcza jeśli skaczą z dziećmi starszymi i cięższymi. Wówczas niesynchronizowane skoki prowadzą niekiedy do charakterystycznych urazów (*trampoline fracture* – złamanie przynasady bliższej kości piszczelowej) spowodowanych osiowym uderzeniem unoszącej się płaszczyzny trampoliny w kończyny dolne lądującego, lżejszego i mniejszego dziecka (10, 13). Potwierdza to praca Choi i wsp. (11) – 61% poszkodowanych dzieci było najmłodszymi w grupie skaczących, uszkodzenia dotyczyły przede wszystkim okolicy stawu kolanowego. W przedstawionym materiale nie stwierdzono uszkodzeń typu *trampoline fracture* u hospitalizowanych pacjentów (wszystkie stwierdzone uszkodzenia w najmłodszej grupie wiekowej dotyczyły kończyny górnej). Wydaje się, że ma to związek z faktem, iż uszkodzenia te często nie wymagają przyjęcia do szpitala ze względu na brak przemieszczeń odłamów.

Coraz większą popularność w kraju zdobywają również tzw. parki trampolinowe. Proste wyszukiwanie internetowe pozwala szybko odnaleźć co najmniej 20 lokalizacji w większych i średniej wielkości miastach w Polsce. Mulligan i wsp. (14) zwracają uwagę na coraz większą ilość urazów z takich ośrodków, potwierdzają te doniesienia Sharwood i wsp. (15), według których w odróżnieniu od

urazów z trampolin przydomowych w parkach trampolinowych najczęściej ulegają uszkodzeniom kończyny dolne. Potwierdzają te obserwacje inni autorzy (16, 17), którzy dodają, że ciężkość urazów w wyniku zabawy w parkach trampolinowych (notowano nawet uszkodzenia rdzenia kręgowego) przekracza ciężkość uszkodzeń stwierdzanych po wypadkach na trampolinach przydomowych. Do wszystkich urazów w prezentowanym materiale doszło w czasie zabawy na trampolinie ogrodowej – pierwszy park trampolinowy w okolicy oddziału otwarto w styczniu 2018 roku. Zdecydowana większość cytowanych publikacji kończy się apelem o szybkie opracowanie standardów bezpieczeństwa obowiązkowych dla wszystkich komercyjnych organizatorów trampolinowych rozrywek, a także szczegółowych instrukcji dotyczących użytkowania trampolin przydomowych.

WNIOSKI

Dynamiczny wzrost sprzedaży trampolin ogrodowych i powstanie parków trampolinowych spowodowały wzrost liczby urazów narządu ruchu u dzieci związanych z zabawą na trampolinie, wymagających hospitalizacji i interwencji chirurgicznych w znieczuleniu ogólnym. Większość poważnych i ciężkich urazów wynikających z używania trampolin przydomowych ma miejsce u dzieci w wieku od 6. do 10. roku życia, dotyczą one przede wszystkim kończyny górnej, zwłaszcza okolicy stawu łokciowego i przedramienia. Lekarze (zarówno podstawowej, jak i specjalistycznej opieki zdrowotnej) powinni uświadamiać rodzicom zagrożenia wynikające z używania trampolin. Doświadczenie własne i cytowane piśmiennictwo pozwalają na sformułowanie podstawowych ograniczeń zmniejszających szansę wystąpienia urazu – ograniczenie takiej zabawy dla dzieci w najniższej grupie wiekowej (poniżej 7. roku życia), unikanie używania trampoliny przez więcej niż jedno dziecko jednocześnie, konieczność stałej opieki osoby dorosłej w trakcie zabawy.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI

Piotr Zając
Świątokrzyskie Centrum Pediatrii
Wojewódzki Szpital Zespolony
ul. Grunwaldzka 45, 25-736 Kielce
tel.: +48 691-399-269
zajacp1964@tlen.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Chalmers DJ, Hume PA, Wilson BD: Trampolines in New Zealand: A decade of injuries. *Br J Sports Med* 1994; 28(4): 234-238.
2. Smith GA: Injuries to Children in the United States Related to Trampolines, 1990-1995: A National Epidemic. *Pediatrics* 1998; 101(3 Pt 1): 406-412.
3. Leonard H, Joffe AR: Children presenting to a Canadian hospital with trampoline related cervical spine injuries. *J Paediatr Child Health* 2009; 14(2): 84-88.
4. American Academy of Pediatrics: Committee on Injury and Poison Prevention and Committee on Sports Medicine and Fitness. Trampolines at home, school, and recreational centers. *Pediatrics* 1999; 103(5 Pt 1): 1053-1056.
5. Linakis JG, Mello MJ, Machan J et al.: Emergency Department Visits for Pediatric Trampoline-Related Injuries: An Update. *Acad Emerg Med* 2007; 14(6): 539-544.
6. Bierbaum M, Curtis K, Mitchell R: Incidence and cost of hospitalisation of children with injuries from playground equipment falls in New South Wales, Australia. *J Paediatr Child Health* 2018; 54(5): 556-562.
7. Ashby K, Pointer S, Eager D, Day L: Australian trampoline injury patterns and trends. *Aust N Z J Public Health* 2015; 39(5): 491-494.
8. Joshua MS, Macleana M, Stevensb C: Accident frequency and unrealistic optimism: Children's assessment of risk. *Accid Anal Prev* 2018; 111: 142-146.

9. Wootton M, Harris D: Trampolining injuries presenting to a children's emergency department. *Emerg Med J* 2009; 26(10): 728-731.
10. Klimek P, Juen D, Stranzinger E et al.: Trampoline related injuries in children: risk factors and radiographic findings. *World J Pediatr* 2013; 9(2): 169-174.
11. Choi ES, Hong JH, Sim JA: Distinct features of trampoline-related orthopedic injuries in children aged under 6 years. *Injury* 2018; 49(2): 443-446.
12. Beno S, Ackery A, Colaco K, Boutis K: Parental knowledge of trampoline safety in children. *Acad Pediatr* 2018; 18(2): 166-171.
13. Arkink EB, van der Plas A, Sneep RW, Reijnierse M: Bilateral trampoline fracture of the proximal tibia in a child. *Radiol Case Rep* 2017; 12(4): 798-800.
14. Mulligan C, Adams S, Brown J: Paediatric injury from indoor trampoline centres. *Inj Prev* 2017; 23(5): 352-354.
15. Sharwood LN, Adams S, Blaszkow T et al.: Increasing injuries as trampoline parks expand within Australia: a call for mandatory standards. *Aust N Z J Public Health* 2018; 42(2): 153-156.
16. Kasmire K, Rogers S, Sturm J: Trampoline Park and Home Trampoline Injuries. *Pediatrics* 2016; 138(3): e20161236.
17. Rao DP, McFaul SR, Cheesman J et al.: The ups and downs of trampolines: Injuries associated with backyard trampolines and trampoline parks. *Paediatrics & Child Health* 2019; 24(1): e19-e25.

nadesłano: 7.01.2019

zaakceptowano do druku: 28.01.2019