

© Borgis

Nowa Stomatol 2016; 21(3): 151-163 DOI: 10.5604/14266911.1221177

*DOROTA OLCZAK-KOWALCZYK¹, GRAŻYNA MARCZUK-KOLADA², LIDIA POSTEK-STEFAŃSKA³,
BARBARA BARTOSIAK-DROSIO¹, RENATA FILIPIŃSKA⁴, DARIUSZ GOZDOWSKI⁵,
ELŻBIETA ŁUCZAJ-CEPOWICZ², PAULINA MODZELEWSKA-CHINIEWICZ¹, MAŁGORZATA DASZKOWSKA⁴,
ANNA JURCZAK⁶, JOANNA SZCZEPAŃSKA⁴

Całkowite zwichnięcia zębów stałych u dzieci – analiza retrospektywna przyczyn, metod postępowania i wyników leczenia

Avulsion of permanent teeth in children – a retrospective analysis of the causes,
management strategy and treatment outcomes

¹Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Warsaw

Head of Department: Professor Dorota Olczak-Kowalczyk, MD, PhD

²Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Białystok

Head of Department: Grażyna Marczuk-Kolada, MD, PhD

³Department of Developmental Age Dentistry, Medical University of Silesia in Katowice

Head of Department: Lidia Postek-Stefańska, MD, PhD

⁴Department of Paediatric Dentistry, Medical University of Łódź

Head of Department: Professor Joanna Szczepańska, MD, PhD

⁵Department of Experimental Design and Bioinformatics, Department of Agriculture and Biology, Warsaw University of Life Sciences

Head of Department: Professor Wiesław Mądry, PhD

⁶Department of Paediatric Dentistry, Institute of Dentistry, Jagiellonian University Medical College

Head of Department: Anna Jurczak, MD, PhD

SŁOWA KLUCZOWE

replantacje, ankiłoza, dzieci

STRESZCZENIE

Wstęp. Całkowite zwichnięcie zęba powoduje jednoczesne uszkodzenie wielu tkanek – dziąsła, więzadła przyzębnego, miazgi, kości wyrostka zębodołowego, cementu i zębiny korzenia. Właściwe postępowanie po urazie zęba, już w miejscu wypadku, istotnie wpływa na pomyślność rokowania.

Cel pracy. Celem pracy było określenie związku płci i wieku pacjentów z miejscem i przyczyną zwichnięcia całkowitego zęba, rodzaju powikłań po replantacji zębów i czynników wpływających na ich występowanie.

Materiał i metody. Przeprowadzono analizę retrospektywną całkowicie zwichniętych 102 zębów stałych u 67 pacjentów. W grupie pacjentów po wykonanej replantacji odnotowywano informacje na temat: wieku, płci, czasu i przyczyny urazu, liczby zębów dotkniętych urazem, stadium rozwoju korzenia (dojrzały/niedojrzały), żywotności zębów, stanu tkanek okołokorzeniowych, czasu przebywania zęba poza jamą, medium, w jakim był przechowywany ząb, czasu, jaki upłynął od momentu wybicia zęba do replantacji, rodzaju i czasu szynowania oraz procesu gojenia.

Wyniki. Najczęściej wybiciu ulegały przyśrodkowe zęby sieczne szczęki. Do urazu zwykle dochodziło na ulicy lub podwórku, a większość urazów związana była z aktywnością sportową. Nie replantowano 10% zębów. Czas, jaki upłynął od urazu do udzielenia pierwszej pomocy, wahał się od 2 minut do 4 dni. Zęby przechowywano najczęściej na sucho. Obserwowano niewłaściwy sposób lub zbyt długie unieruchamiania związane z nieterminowym zgłaszaniem się pacjentów. Najczęściej obserwowanym powikłaniem była ankyloza. Ryzyko powikłań zmniejszyły: brak współistniejących uszkodzeń pourazowych, replantacja < 60 minut od urazu, przechowywanie zęba w ślinie, prawidłowy sposób unieruchamiania oraz antybiotykoterapia.

Wnioski. Nieudzielenie pomocy na miejscu wypadku, niewłaściwe przechowywanie zęba całkowicie zwichniętego, błędy postępowania lekarskiego i niezgłaszanie się pacjentów na wyznaczone wizyty będące przyczynami powikłań gojenia wskazują na konieczność powszechnej edukacji dotyczącej postępowania w przypadku całkowitego zwichnięcia zęba.

KEYWORDS

replantation, ankylosis, children

SUMMARY

Introduction. Avulsion of the tooth results in a simultaneous damage of many tissues – gingiva, periodontal ligament, pulp, alveolar bone, cement and dentin of the root. Proper management after tooth injury, already at the site of the accident, has a significant impact on successful prognosis.

Aim. The aim of the study was to determine the relationship between patient gender/age and the place/cause of tooth avulsion, the type of complications after tooth replantation as well as factors influencing their occurrence.

Material and methods. A retrospective analysis of 102 avulsed permanent teeth was performed in 67 patients. The following data was recorded in the group of patients after replantation: age, gender, time and cause of the injury, number of affected teeth, the stage of root maturation (mature/immature), vitality of the affected teeth, condition of supporting tissues, extra-oral time of avulsed teeth, storage media, time elapsed between injury and replantation, type and duration of splinting, and the healing process.

Results. Maxillary central incisors were most frequently avulsed. Dental trauma usually occurred in the street or courtyard, and most of the injuries were associated with sports activities. A total of 10% of teeth were not replanted. The time elapsed between the injury and first-aid ranged from 2 minutes to 4 days. Most teeth were stored dry. Improper or prolonged splinting due to untimely reporting on dental visits was observed. Ankylosis was the most common complication. The risk of complications was reduced due to: the lack of concomitant traumatic lesions, replantation < 60 minutes post-injury, tooth storage in saliva, correct splinting and antibiotic therapy.

Conclusions. Lack of first-aid at the accident site, improper storage of the avulsed tooth, medical errors and patients' missing scheduled visits, all of which cause healing complications, indicate the need for public education on the management in tooth avulsion.

WPROWADZENIE

Nagły uraz doprowadzający do całkowitego zwichnięcia zęba powoduje jednoczesne uszkodzenie wielu tkanek: dziąsła, więzadła przyzębnego (PDL), miazgi, kości wyrostka zębodołowego, cementu i zębiny korzenia. Dzieci w wieku 7-9 lat są szczególnie podatne na przemieszczenie się zęba w wyniku urazu na skutek niedojrzałości włókien ozębnej i małej odporności PDL na siły ekstruzyjne.

Całkowite zwichnięcie zębów stałych jest jednym z najpoważniejszych urazów dotyczących zębów. Właściwe postępowanie po urazie zęba, a w przypadku całkowitego

INTRODUCTION

A sudden tooth injury causing dental avulsion results in a simultaneous damage of many tissues – gingiva, periodontal ligament (PDL), pulp, alveolar bone, cement and dentin of the root. Children aged 7-9 years are at increased risk of injury-related dental avulsion due to immature periodontal fibres and reduced resistance of periodontal ligament (PDL) to extrusion.

Avulsion of permanent teeth is one of the most serious dental injuries. Proper management after tooth injury,

jego zwichnięcia już w miejscu wypadku, istotnie wpływa na pomyślność rokowania. W większości przypadków replantacja jest leczeniem z wyboru, ale nie zawsze można ją przeprowadzić natychmiast (1-3).

Wymienia się wiele czynników wpływających na przebieg gojenia ozębnej zębów replanowanych. Występujące powikłania najczęściej są związane z: nieudzieleniem prawidłowej pomocy w miejscu wypadku, zgłoszeniem się pacjenta do dentysty po kilku godzinach od wypadku i z przechowywaniem zęba w niewłaściwym środowisku – gwarantującym zachowanie żywotności komórek ozębnej. Także mimo odpowiednio przeprowadzonego leczenia często pojawia się w tych zębach resorpcja patologiczna (wymienna, zapalna), czego konsekwencją jest postępująca ruchomość zęba i jego utrata (1, 4). Sposób udzielenia pierwszej pomocy zależy od: okoliczności urazu (miejsce, przyczyna), wieku i stanu ogólnego dziecka, u którego doszło do zwichnięcia zęba, a zwłaszcza od wiedzy i umiejętności osób znajdujących na miejscu wypadku.

CEL PRACY

Celem pracy było określenie związku płci i wieku pacjentów z miejscem i przyczyną zwichnięcia całkowitego zęba, rodzaju powikłań po replantacji zębów i czynników wpływających na ich występowanie.

MATERIAŁ I METODY

Dokonano analizy retrospektywnej dokumentacji medycznej 67 pacjentów z całkowitym zwichnięciem co najmniej jednego zęba stałego, zgłaszających się do zakładów stomatologii dziecięcych czterech uniwersytetów medycznych w latach 2006-2015. Z badań wykluczono pacjentów, którzy po udzieleniu pierwszej pomocy medycznej nie zgłosili się na kolejną wizytę. Kryteriami kwalifikacyjnymi były: wykonana replantacja oraz co najmniej 2-miesięczny okres obserwacji.

Z dokumentacji uzyskiwano dane dotyczące płci i wieku w dniu urazu, przyczyny i miejsca urazu, rodzaju i liczby zębów całkowicie zwichniętych, czasu, jaki upłynął od urazu do replantacji, sposobu przechowywania zębów zwichniętych, osób wykonujących replantację, sposobu postępowania leczniczego i występujących powikłań.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu chi-kwadrat oraz korelacji tau Kendalla. Analizy wykonano w programie Statistica 12 oraz SPSS 22, przyjęto poziom istotności 0,05.

WYNIKI

Do zwichnięcia całkowitego łącznie 102 zębów stałych doszło u 67 pacjentów (średnio $1,48 \pm 1,04$). Nie replantowano 10 zębów zwichniętych całkowicie u 6 pacjentów, w tym 2 zębów utraconych po wypadku komunikacyjnym (pomocy udzielano w szpitalu na oddziale chirurgii), 6 zębów, których nie odnaleziono, 2 zębów – z przyczyn

already at the scene of the accident, has a significant influence on successful prognosis. Although replantation is a treatment of choice in most cases, it may be impossible immediately after the injury (1-3).

There are a number of factors affecting the periodontal healing process in replanted teeth. Complications most often occur due to the lack of properly performed first-aid at the site of accident, patient's reporting to the dentist a few hours after the accident and the use of inappropriate storage medium to ensure periodontal cell viability. Furthermore, despite appropriate treatment, pathological resorption (replacement, inflammatory) often occurs in these teeth, leading to progressive tooth mobility and loss (1, 4). First-aid procedures depend on the circumstances of the injury (site, cause), the age and general condition of the child with avulsed tooth and, most of all, the knowledge and skills of accident witnesses.

AIM

The aim of the study was to determine the relationship between patient gender/age and the place/cause of tooth avulsion, the type of complications after tooth replantation as well as factors influencing their occurrence.

MATERIAL AND METHODS

A retrospective analysis of medical records from 67 patients with avulsion of at least one permanent tooth, presenting at paediatric dentistry clinics of four medical universities between 2006 and 2015, was performed. Patients who did not report for a follow-up visit after receiving first medical aid were excluded from the study. Qualification criteria were as follows: replantation and at least 2 months of follow-up.

Data on gender and age at injury, the cause and place of injury, the type and the number of avulsed teeth, the time elapsed between the injury and replantation, tooth storage conditions, person performing replantation, the methods of medical management and complications was obtained from medical records.

The obtained results were analysed statistically using Chi-square test and Kendall's tau correlation. Statistica 12 and SPSS 22 were used for statistical analysis; a p-value of 0.05 was accepted as statistically significant.

RESULTS

Dental avulsion of 102 teeth occurred in 67 patients (mean 1.48 ± 1.04). Replantation was not performed in 10 avulsed teeth in 6 patients, including 2 teeth lost in a traffic accident (first medical aid was provided in the department of surgery), 6 teeth that were not found and 2 teeth due to unknown reasons. Injuries occurred at the age between 5.2 and 17.9 years, with a mean age of 10.29 ± 3.28 years (41.3% of patients aged between 5.2

nieznanych. Do urazu dochodziło w wieku od 5,2 do 17,9 roku, średnio $10,29 \pm 3,28$ roku (41,3% pacjentów w wieku od 5,2 do 10 lat). Zwichnięcia całkowite obserwowano statystycznie częściej u dziewcząt i w młodszym wieku niż u chłopców (9,29 vs 11,77 roku; $p = 0,005$).

W przypadku pozostałych 61 pacjentów (21 dziewcząt i 40 chłopców) replantowano 92 zęby (od 1 do 7 zębów u pacjenta; średnio $1,43 \pm 1,04$; u 73,8% – 1 ząb). Częściej były to zęby szczęki (79) niż żuchwy (13). Najczęściej były to przyśrodkowe zęby sieczne szczęki (60), rzadziej zęby sieczne boczne szczęki (15), zęby sieczne przyśrodkowe żuchwy (7), zęby sieczne boczne żuchwy (5), kły szczęki (3), kły żuchwy (1), pierwszy ząb przedtrzonowy szczęki (1) (ryc. 1).

Miejsce i przyczyna urazu

W przypadku 5 pacjentów nie odnotowano miejsca urazu, a u 8 jego przyczyny. Najczęściej do urazu dochodziło na ulicy lub podwórku, rzadziej w domu, szkole i na basenie (tab. 1). Większość urazów ($n = 20$) związana była z aktywnością sportową (32,2%), w tym z jazdą na rowerze, grami zespołowym (np. zderzenie z kolegą w czasie gry w piłkę, zawiśnięcie zębami na siatce od siatkówki), aktywnością na basenie (np. uderzenie zębami w rurę na basenie lub o kolano) i innymi (np. upadek z trampoliny). U 8,19% pacjentów do zwichnięcia całkowitego zęba doszło na skutek pobicia (konflikty w grupie rówieśniczej), a u 3,27% – w wyniku wypadku komunikacyjnego. W jednym przypadku lekarz dentysta usunął niewłaściwy ząb.

Analiza korelacji tau Kendalla wykazała istotną zależność między wiekiem, urazami mającymi miejsce w szkole i urazami związanymi z jazdą na rowerze oraz między płcią i upadkami z roweru. Wraz z wiekiem wzrastała częstość urazów w szkole (współczynnik korelacji 0,192, $p < 0,05$). Wypadkom rowerowym istotnie częściej ulegały dziewczęta (współczynnik korelacji 0,199, $p < 0,05$) i młodsze dzieci ($-0,182$, $p < 0,05$).

Czas udzielenia pierwszej pomocy medycznej oraz sposób przechowywania zwichniętych zębów

Dokładnych danych dotyczących czasu, jaki upłynął od urazu do udzielenia pierwszej pomocy, nie odnotowano

and 10 years). Tooth avulsion was statistically significantly more common in girls and at a younger age compared to boys (9.29 years vs. 11.77 years; $p = 0.005$).

For the remaining 61 patients (21 girls and 40 boys), a total of 92 teeth were replanted (between 1 and 7 teeth in one patient; mean 1.43 ± 1.04 ; 1 tooth in 73.8%). Avulsion was more common in maxillary (79) rather than mandibular teeth (13). These were mostly maxillary central incisors (60), followed by maxillary lateral incisors (15), mandibular central incisors (7) mandibular lateral incisors (5), maxillary canines (3), mandibular canines (1), and the first maxillary premolar (1) (fig. 1).

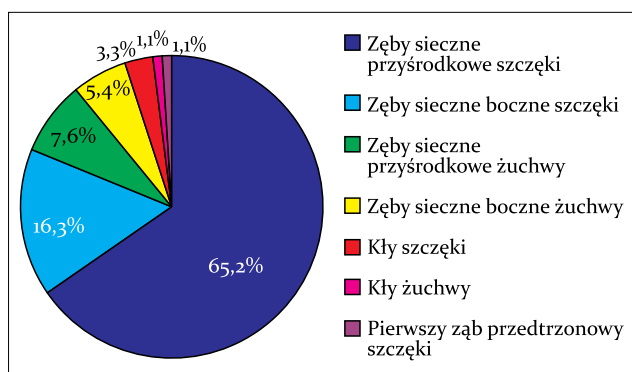
Place and cause of injury

The place of injury remains unknown in 5 patients, and the cause of injury is unclear in 8 patients. Injuries most often occurred in the street or courtyard, less frequently at home, school or swimming pool (tab. 1). Most injuries ($n = 20$) were related to sports activities (32.2%), including cycling, team sports (e.g. colliding with another player during a football match, teeth stuck in a volleyball net), swimming pool activities (e.g. hitting with the teeth against the pipe or the knee) or other (e.g. a fall from the trampoline). A total of 8.19% of patients lost their teeth as a result of a fight (peer conflicts), while 3.27% due to a traffic accident. In one case, the dentist removed the wrong tooth.

The analysis of Kendall rank correlation showed a significant relationship between age and injuries occurring at school and cycling-related injuries as well as gender and falls from a bicycle. The incidence of school accidents increased with age (correlation coefficient 0.192, $p < 0.05$). Bicycle accidents were significantly more common in girls (correlation coefficient 0.199, $p < 0.05$) and younger children (-0.182 , $p < 0.05$).

The time of first medical aid and the storage of avulsed teeth

Medical records of 2 patients (3.27%) lacked data on the time elapsed between injury and first aid in relation to 3



Ryc. 1. Rodzaj zębów całkowicie zwichniętych

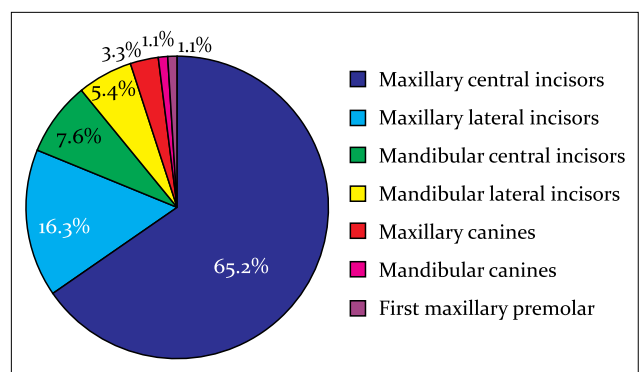


Fig. 1. Types of avulsed teeth

Tab. 1. Miejsce i przyczyny urazów zębów

Okoliczności urazu	Pacjenci	
	n/%	
Miejsce urazu	ulica/podwórko	26/34,3
	szkoła	14/22,95
	dom	12/19,6
	basen	3/4,91
	inne	1/1,63
	nieznane	5/8,19
Przyczyna urazu	upadek	14/22,95
	uderzenie o przedmiot	9/14,75
	rower	11/18,03
	gry zespołowe	5/8,19
	pobicie	5/8,19
	inne związane ze sportem	4/6,55
	zderzenie z inną osobą	2 /3,27
	wypadek komunikacyjny	2 /3,27
	inne	1 /1,64
	nieznana	8 /13,11

Tab. 1. Place and cause of dental injury

Injury circumstances	Patients	
	n/%	
Place	street/courtyard	26/34.3
	school	14/22.95
	home	12/19.6
	swimming pool	3/4.91
	other	1/1.63
	unknown	5/8.19
Cause	fall	14/22.95
	hitting an object	9/14.75
	bicycle	11/18.03
	team sports	5/8.19
	fight	5/8.19
	other sport-related	4/6.55
	collision with another person	2/3.27
	traffic accident	2/3.27
	other	1/1.64
	unknown	8/13.11

w dokumentacji medycznej 2 pacjentów (3,27%) w odniesieniu do 3 zębów zwichniętych (3,26%). W przypadku pozostałych 59 pacjentów czas replantacji 89 zębów wahał się od 2 minut do 4 dni (średnio $6,39 \pm 13,92$ godz.). Po czterech dniach replantowano 1 ząb, pozostałe 88 zęby replantowano w okresie do 48 godzin, średnio po $5,13 \pm 7,19$ godziny. Dwadzieścia dwa zęby (22,82%) replantowano w czasie do 60 minut od urazu, w tym 2 natychmiast po całkowitym zwichnięciu, a 67 po upływie więcej niż 60 minut (tab. 2). Dwadzieścia jeden zębów miało nieukończony rozwój korzenia.

Zęby przechowywano najczęściej na sucho w chusteczce higienicznej oraz w ślinie lub wodzie (tab. 3). Tylko 10 zębów (10,86%) replantowano w zakładach stomatologii dziecięcej. Aż 47 zębów (51,08%) było replantowanych przez chirurgów stomatologicznych, 18 (19,56%) przez dentystów w gabinetach podstawowej opieki stomatologicznej, pozostałe (18,47%) przez lekarzy medycyny, pielęgniarki lub nauczycieli.

Postępowanie terapeutyczne

Trzydzieści dwa zęby unieruchomiono z zastosowaniem szyny Tigerstedta (w 16 przypadkach szyna ta wymagała zmiany ze względu na silny traumatyczny wpływ na tkanki przyzębia), 54 zęby unieruchomiono z wykorzystaniem drutu lub włókna szklanego mocowanych materiałem

avulsed teeth (3.26%). For the remaining 59 patients, the time of replantation of 89 teeth ranged from 2 minutes to 4 days (mean 6.39 ± 13.92 hours). One tooth was replanted after 4 days; the remaining 88 teeth were replanted within 48 hrs, an average of 5.13 ± 7.19 hours. A total of 22 teeth (22.82%) were replanted within 60 minutes of injury, including 2 teeth replanted immediately after avulsion and 67 teeth replanted more than 60 minutes (tab. 2) after the injury. Uncompleted root development was reported in 21 teeth.

Most teeth were stored dry in a tissue as well as in saliva or water (tab. 3). Only 10 teeth (10.86%) were replanted at paediatric dentistry clinics. As many as 47 teeth (51.08%) were replanted by dental surgeons, 18 teeth (19.56%) were replanted by dentists in primary dental care clinics, and the remaining teeth (18.47%) were replanted by doctors of medicine, nurses or teachers.

Therapeutic management

A total of 32 teeth were immobilised using Tigerstedt splints (in 16 cases the splint had to be changed due to severe traumatic impact on periodontal tissues); 54 teeth were immobilised using a wire or a glass fibre fixed with composite material, 6 teeth were immobilised using orthodontic braces. Braced are still used.

Tab. 2. Czas, jaki upłynął od urazu do replantacji zębów z uformowanymi i nieuformowanymi korzeniami

Czas od urazu do replantacji	Liczba zębów z otworem wierzchołkowym		Łącznie	Czas od urazu do replantacji
	niezamkniętym	zamkniętym		średnia ± SD
po < 60 minut od urazu	7	15	22	43,90 ± 19,71 min
po > 60 minut od urazu	14	53	67	7,97 ± 13,37 godz.
brak danych	0	3	3	-
razem	21	71	92	6,39 ± 13,92 godz.

Tab. 2. Time elapsed between the injury and the replantation of teeth with formed/unformed apices

The time from injury to replantation	Number of teeth		Total	The time from injury to replantation
	open apex	closed apex		mean ± SD
after < 60 minutes of injury	7	15	22	43.90 ± 19.71 minutes
after > 60 minutes of injury	14	53	67	7.97 ± 13.37 hrs
no data	0	3	3	-
total	21	71	92	6.39 ± 13.92 hrs

Tab. 3. Sposób przechowywania całkowicie zwichniętych zębów przed ich replantacją

Replantacja	Natychmiastowa	Przechowywanie (n/%)					brak danych
		na sucho w chusteczce higienicznej	w ślinie	w mleku	w 0,9% NaCl	w wodzie	
< 60 minut	2	6	5	1	3	0	4
> 60 minut	-	16	11	0	12	19	9
razem	2/2,17	24/26,08	16/17,39	1/1,08	15/16,30	19/20,650	15/16,30

Tab. 3. Avulsed tooth storage prior to replantation

Replantation	Immediate	Storage (n/%)					missing data
		dry in a tissue	saliva	milk	0.9% NaCl	water	
< 60 minutes	2	6	5	1	3	0	4
> 60 minutes	-	16	11	0	12	19	9
total	2/2.17	24/26.08	16/17.39	1/1.08	15/16.30	19/20.650	15/16.30

kompozytowym, 6 zębów z zastosowaniem stałych aparatów ortodontycznych. Aparaty ortodontyczne są nadal użytkowane.

Czas unieruchomienia zębów wahał się od 8 do aż 180 dni (średnio 31,29 ± 28,74 dnia; w przypadku zębów replantowanych w czasie < 60 minut od urazu: 25,23 ± 13,02 dnia; > 60 minut od urazu: 33,10 ± 31,77 dnia). Wydłużenie czasu unieruchomienia było skutkiem niezgłoszenia się pacjentów na wyznaczoną wizytę.

The time of dental immobilisation ranged between 8 and 180 days (mean 31.29 ± 28.74 days; for replanted teeth < 60 minutes post-injury: 25.23 ± 13.02 days; > 60 minutes post-injury: 33.10 ± 31.77 days). Prolonged immobilization was due to missed dental visits.

A total of 51 patients with 77 replanted teeth received systemic antibiotic therapy (amoxicillin or amoxicillin with clavulanic acid or clindamycin or cephalosporin). Soft tissue wound management was needed in 21 pa-

Pięćdziesięciu jeden pacjentów, u których replantowano 77 zębów, było leczonych ogólnie antybiotykiem (amoksylicyna lub amoksylicyna z kwasem klawulanowym lub klindamycyna lub cefalosporyna). Dwudziestu jeden pacjentów wymagało zaopatrzenia ran tkanek miękkich (pęknięcia dziąsła, rana wargi). Z wyjątkiem zęba pomyłkowo usuniętego przez dentystę, pierwsze wizyty tych pacjentów w zakładach uniwersyteckich miały miejsce od 1 godziny (po replantacjach natychmiastowych) aż do 4 miesięcy po urazie.

Powikłania

Okres obserwacji wahał się od 3 miesięcy do 4 lat (średnio $29,5 \pm 32,0$ miesiące). W przypadku 21 zębów z nieukończonym rozwojem korzenia konieczne było leczenie endodontyczne metodą apeksyfikacji. W 17 przypadkach przyczyną była martwica miazgi, w 3 resorpcja wewnętrzna, w jednym obliteracja miazgi powikłana ropniem okołowierzchołkowym. Leczenie endodontyczne zębów z nieuforzonym wierzchołkiem rozpoczynano w okresie od 28 dni do 12 miesięcy od replantacji (w tym zębów replantowanych w ciągu 60 minut od urazu w okresie od 30 dni do 10 miesięcy).

Najczęściej obserwowanym powikłaniem gojenia była ankyloza (35,8%) – częściej występująca w zębach z nieuforzonym wierzchołkiem korzenia i replantowanych powyżej 60 minut od urazu (tab. 4).

Analiza korelacji tau Kendalla pozwoliła na wyodrębnienie czynników wpływających na częstość występowania określonych powikłań gojenia przyzębia (tab. 5). Jeśli ząb po wybicciu był przechowywany w ślinie, istotnie statystycznie rzadziej występowało jakiegokolwiek powikłanie. Natomiast gdy był umieszczony w wodzie, występowały zarówno ankyloza, jak i resorpcja zewnętrzna. W zębach z niekształtowanym wierzchołkiem korzenia i przy współistniejącym złamaniu szkliwno-zębinowym pojawiało się albo jakiegokolwiek powikłanie w postaci ankylozy/resorpcji zewnętrznej, albo resorpcji zewnętrznej. Korzystniejsze dla procesu gojenia,

tients (laceration of gums, lip wounds). Apart from one tooth mistakenly extracted by a dentist, first visits of these patients to university clinics (after immediate replantations) took place 1 hour up to 4 months post-injury.

Complications

The follow-up period ranged between 3 months up to 4 years (mean 29.5 ± 32.0 months). Endodontic treatment using apexification was needed in 21 teeth with incomplete root development. This was due to pulp necrosis in 17 cases, internal resorption in 3 cases and pulp obliteration complicated with periapical abscess in one case. Endodontic treatment of teeth with open apices was initiated 28 days up to 12 months of replantation (including teeth replanted within 60 minutes of injury, treated within 30 days to 10 months).

Ankylosis was the most common healing complication (35.8%), and usually affected teeth with open root apices or replanted later than 60 minutes after the injury (tab. 4).

The analysis of Kendall rank correlation allowed to identify factors contributing to the occurrence of certain complications during periodontal healing (tab. 5). Complications were statistically significantly less common if the avulsed tooth was stored in saliva. If the tooth was stored in water, both ankylosis and external resorption occurred. In the case of teeth with open root apices and concomitant enamel-dentin fracture, complications in the form of ankylosis/external resorption occurred. Replantation before 60 minutes post injury, the use of a wire and composite or glass fibre and composite for splinting were more beneficial for the process of healing in relation to

Tab. 4. Występowanie powikłań zależnie od czasu replantacji i stopnia ukształtowania wierzchołka korzenia

Wierzchołek korzenia	Czas replantacji	Obliteracja	Resorpcja wewnętrzna	Ankyloza	Resorpcja zewnętrzna
nieuforzony (21 = 100%)	< 60 min	1	0	3	1
	> 60 min	0	3	7	6
	razem	1 (4,7%)	3 (14,3%)	10 (47,6%)	7 (33,3%)
całkowicie uformowany (71 = 100%)	< 60 min	–	–	3	0
	> 60 min	–	–	18	18
	nieznany czas replantacji	–	–	–	1
	razem	0	–	22 (30,9%)	19 (26,7%)
razem (92 = 100%)		1	3	33 (35,8%)	26 (31,5%)

Tab. 4. The occurrence of complications depending on the time of replantation and the stage of root apex development

Root apex	Replantation time	Obliteration	Internal resorption	Ankylosis	External resorption
open apex (21 = 100%)	< 60 min	1	0	3	1
	> 60 min	0	3	7	6
	total	1 (4.7%)	3 (14.3%)	10 (47.6%)	7 (33.3%)
closed apex (71 = 100%)	< 60 min	-	-	3	0
	> 60 min	-	-	18	18
	unknown replantation time	-	-	-	1
	total	0	-	22 (30.9%)	19 (26.7%)
total (92 = 100%)		1	3	33 (35.8%)	26 (31.5%)

Tab. 5. Istotne statycznie zależności między występowaniem powikłań gojenia przyzębia a czynnikami związanymi z przechowywaniem zęba, jego rodzajem, czasem replantacji i sposobem leczenia (współczynnik korelacji tau Kendalla)

	Jakiegokolwiek powikłanie gojenia przyzębia (ankyloza/resorpcja zewnętrzna)	Ankyloza	Resorpcja zewnętrzna
Sposób przechowywania zęba całkowicie zwichniętego			
w ślinie	-0,172*	-0,024	-0,154*
w mleku	0,082	0,147*	-0,052
w wodzie	0,179*	-0,080	0,155*
Ząb replantowany			
współlistniejące złamanie szkliwno-zębinowe	0,167*	-0,039	0,164*
współlistniejące złamanie szkliwno-zębinowo-miazgowe	0,082	0,147*	-0,052
Czas replantacji po urazie			
< 60 minut od urazu	-0,207*	-0,091	-0,212*
> 60 minut od urazu	0,207*	0,091	0,212*
Rodzaj szyny			
szyna Tigerstedta	0,290*	0,107	-0,130
drut + kompozyt	-0,260*	-0,190*	-0,069
włókno szklane + kompozyt	-0,246*	-0,188*	-0,130
zmiana unieruchomienia	0,300*	0,280*	-0,082
antybiotykoterapia ogólna	-0,103	-0,246*	-0,005

*istotność statystyczna $p < 0,05$

Tab. 5. Statistically significant correlations between the occurrence of periodontal healing complications and factors related to tooth storage and type, replantation type and the therapeutic method (Kendall correlation coefficient)

	Any type of complicated periodontal healing (ankylosis/external resorption)	Ankylosis	External resorption
Avulsed tooth storage			
saliva	-0.172*	-0.024	-0.154*
milk	0.082	0.147*	-0.052
water	0.179*	-0.080	0.155*
Replanted tooth			
concomitant enamel-dentin fracture	0.167*	-0.039	0.164*
concomitant enamel-dentin-pulp fracture	0.082	0.147*	-0.052
Post-injury replantation time			
< 60 minutes after injury	-0.207*	-0.091	-0.212*
> 60 minutes after injury	0.207*	0.091	0.212*
Type of splint			
Tigerstedt's splint	0.290*	0.107	-0.130
wire + composite	-0.260*	-0.190*	-0.069
glass fibre + composite	-0.246*	-0.188*	-0.130
splinting type modification	0.300*	0.280*	-0.082
systemic antibiotic therapy	-0.103	-0.246*	-0.005

*statistical significance $p < 0.05$

w odniesieniu do wystąpienia ankylozy/resorpcji zewnętrznej lub ankylozy, były: czas replantacji poniżej 60 minut, zastosowanie do szynowania drutu i kompozytu lub włókna szklanego i kompozytu. Zastosowana antybiotykoterapia ogólna głównie przeciwdziałała ankylozie.

DYSKUSJA

Z przeprowadzonych przez nas badań wynika, że najczęstszymi przyczynami zwichnięcia całkowitego zębów były upadki, uderzenia o przedmiot i wypadki rowerowe, co jest zgodne z doniesieniami piśmiennictwa. Warto podkreślić związek wypadków rowerowych z płcią żeńską i wiekiem dzieci. Zależność między całkowitymi zwichnięciami zębów a płcią i wiekiem jest w różnorodny sposób przedstawiana w piśmiennictwie. W prezentowanej przez nas grupie występowały częściej u dziewcząt niż u chłopców. W przeciwieństwie do naszych wyników, Karayilmaz i wsp. (5) odnotowali większą częstość u chłopców. Większość autorów

ankylozy/external resorption. General antibiotic therapy mainly prevented ankylosis.

DISCUSSION

our research shows that falling, hitting an object and bicycle accidents were the most common causes of dental avulsion, which is consistent with literature reports. The correlation between bicycle accidents and female gender/age should be emphasised. Literature data on the relationship between dental avulsion and gender/age are divergent. In our study group, dental avulsion was more common in girls than in boys. As opposed to our findings, Karayilmaz et al. (5) reported higher incidence of tooth avulsions among boys. Most authors also emphasise that the incidence of tooth avulsions is higher in children aged 9-10 years (6, 7). However, most children in our study group were over 10 years old. Maxillary central incisors

podkreśla także zwiększoną częstość występowania całkowitych zwichnięć zębów u dzieci w wieku 9 i 10 lat (6, 7). Natomiast w obecnie zbadanej przez nas grupie ponad połowa dzieci miała więcej niż 10 lat. Podobnie do innych doniesień z piśmiennictwa zwichnięciu zazwyczaj ulegały zęby sieczne szczęki. Najczęściej obserwowane zwichnięcie jednego zęba i średnia liczba zębów wybitych (1,48) jest również zgodna z obserwacjami innych autorów (6-8).

Do urazu zębów dochodziło najczęściej na ulicy lub podwórku i większość urazów związana była z aktywnością sportową. Natomiast według innych autorów uszkodzenia zębów zazwyczaj mają miejsce podczas zajęć szkolnych, gdzie świadkami zdarzenia są nauczyciele. Niestety ich wiedza na temat postępowania w przypadku urazów jest znikoma. Wśród ankietowanych nauczycieli, również wychowania fizycznego, zaledwie 8% wskazało na potrzebę natychmiastowej replantacji, 78% nie podjęłoby się wykonania tego zabiegu, a tylko połowa z nich skierowałaby dziecko do lekarza dentysty zaraz po urazie (9). Przeprowadzone przez nas badania również ujawniają niewystarczającą wiedzę dotyczącą zasad postępowania w przypadku całkowitego zwichnięcia zęba, o czym świadczy niewykonanie replantacji we wszystkich przypadkach zwichnięć całkowitych. Zgodnie z piśmiennictwem częstość zaniechania replantacji jest większa i waha się od 48,38% do nawet 70% (6, 10, 11). W podobnych do naszych badaniach przeprowadzonych w grupie 66 dzieci w wieku 6-16 lat, u których zwichnięciu całkowitemu uległy 93 zęby, replantowano zaledwie 33 (64,5%) u 29 dzieci (10, 11).

Replantacje często wykonywano zbyt późno, a zęby przechowywano w niewłaściwy sposób. Zastrzeżenia budzi także zbyt późne zgłaszanie się pacjentów do lekarza dentysty uniemożliwiające podjęcie leczenia w jak najkrótszym czasie od urazu. Także sposób postępowania lekarskiego, np. unieruchamianie zębów z zastosowaniem traumatycznie działających szyn Tigerstedta, jest wątpliwy, ponieważ, jak wiadomo, wiązania druciane są przyczyną kompresji więzadła przyzębnego oraz stanowią drogę inwazji bakterii (12).

Publikowane okresowo przewodniki m.in. przez International Association of Dental Traumatology (IADT) i American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), dotyczące diagnostyki i postępowania w urazowych uszkodzeniach zębów, dostarczają obecnie najlepszych wskazówek praktycznych w oparciu o aktualne piśmiennictwo stomatologiczne i dyskusje w grupach ekspertów. Zgodnie z wytycznymi IADT natychmiastowa replantacja w miejscu wypadku jest najlepszym sposobem leczenia, choć i to nie gwarantuje długoterminowego utrzymania zęba w jamie ustnej. Jeżeli z pewnych powodów ponowne umieszczenie zęba w zębodole nie może być wykonane w ciągu 5 minut, ząb powinien być przechowywany w środowisku wilgotnym, do którego w pierwszej kolejności (oprócz oryginalnych mediów) należą: fizjologiczny roztwór soli, mleko, ślina pacjenta. Istnieją także sytuacje, kiedy replantacja nie jest wskazana, np. przy współistniejącej próchnicy wybitego

were the most frequently avulsed teeth, as also confirmed by other authors. The most commonly observed avulsion of one tooth and the mean number of avulsed teeth (1.48) are also consistent with the observations of other authors (6-8).

Dental injuries usually occurred in the street or courtyard and were mostly related to sports activities. Other authors report, on the other hand, that dental injuries usually occur during school hours and are thus witnessed by teachers, whose knowledge on the management in such cases is, unfortunately, scarce. Among the surveyed teachers, including physical education teachers, only 8% indicated the need for immediate replantation, 78% would not attempt performing replantation, and only half of them would refer the child to the dentist immediately after the injury (9). Our study also revealed insufficient knowledge on the management strategy in dental avulsion, as evidenced by a failure to perform replantation in all dental avulsion cases. According to literature, abandoned attempt of replantation is more common, ranging between 48.38% up to 70% (6, 10, 11). In a similar study conducted in 66 children aged between 6 and 16 years, from a total of 93 avulsed teeth only 33 (64.5%) teeth in 29 children were replanted (10, 11).

Replantation is often delayed and the teeth are stored improperly. Concerns are also raised in relation to late visits of patients to dental clinics, preventing treatment initiation immediately after the injury. Also, medical management, e.g. teeth splinting using traumatic Tigerstedt's splints, is dubious as wires are known to cause compression of the periodontal ligament and to provide access for bacterial invasion (12).

Periodically published guides, e.g. issued by the International Association of Dental Traumatology (IADT) and the American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), related to the diagnostics and management in traumatic dental injuries, provide the best practical guidelines based on current dental literature and experts' discussions. According to the IADT guidelines, immediate replantation already at the scene of the injury is the best treatment strategy, although it does not guarantee a long-term maintenance of the tooth in the oral cavity. If for some reasons reinsertion of the tooth in its socket within 5 minutes of injury is impossible, the tooth should be stored in a humid environment, which in the first place includes (in addition to original media) physiological saline solution, milk and patient's saliva. There are also situations when replantation is contraindicated, e.g. coexisting carries in the avulsed tooth or periodontal disease in the affected area, seriously damaged

zęba lub chorobie przyzębia w danej okolicy, w poważnych uszkodzeniach wyrostka zębodołowego, u pacjentów niewspółpracujących, w schorzeniach ogólnych takich jak: choroby serca, immunosupresja, ostre zaburzenia psychiczne, niekontrolowana cukrzyca (1, 2, 13). Nasze badania także potwierdziły, że rokowanie replantacji pogarsza współistnienie innych uszkodzeń urazowych.

Generalnie postępowanie i rokowanie po całkowitym zwichnięciu zęba stałego zależą od: stopnia rozwoju korzenia (wierzchołek zamknięty lub otwarty), medium, w którym ząb był przechowywany oraz czasu pozostawiania suchego zęba poza jamą ustną. Zachowanie żywotności komórek więzadła przyzębnego (ang. *periodontal ligament* – PDL) ma zasadniczy wpływ na powodzenie replantacji. Komórki PDL nie są zdolne przeżyć, gdy całkowity czas przechowywania zęba na sucho był dłuższy niż 60 minut, niezależnie od tego, czy ząb był umieszczony dodatkowo w wilgotnym środowisku, czy też nie (1-4, 6, 13). Z zebranego przez nas materiału wynika, że tylko 22% zębów było replantowanych w ciągu 60 minut od urazu. Odsetek ten jest niższy niż w grupie dzieci prezentowanej przez Karayilmaz i wsp. (5), gdzie 45,5% zębów replantowano w ciągu 30 minut po urazie. U dzieci w naszych badaniach zęby replantowano w czasie od 2 minut do 4 dni od urazu (średnio po $6,39 \pm 13,92$ godziny). Najdłuższy czas, jaki upłynął od urazu do replantacji odnotowany przez innych badaczy, wynosił 2 dni (14).

Ankyloza jest najczęstszym powikłaniem, zwłaszcza po opóźnionej replantacji (5, 8). Ryzyko jej wystąpienia znacząco wzrasta powyżej 20 minut przechowywania zęba na sucho. U dzieci resorpcja wymienna prowadząca do ankylozy jest często związana z infraokluzją zęba z powodu zahamowania rozwoju wyrostka w wymiarze pionowym (1, 4, 15). W prezentowanej przez nas grupie występowała w ponad 1/3 przypadków. Na podstawie obecnych obserwacji stwierdzono, że częściej powikłanie w postaci ankylozy występowało w zębach z nieufornym wierzchołkiem korzenia i replantowanych po 60 minutach od urazu. Także zauważono, że rzadziej występowały jakiegokolwiek komplikacje, jeśli ząb po wybicciu był przechowywany w ślinie, w przeciwieństwie do umieszczenia go w wodzie, kiedy odnotowywano zarówno ankylozę, jak i resorpcję zewnętrzną. Woda nie jest dobrym medium i dłuższy czas niż 20 minut przechowywania w niej zęba jest dla komórek PDL szkodliwy (13). Jest i tak lepszym środowiskiem niż sucha chusteczka higieniczna, jak to najczęściej miało miejsce w odnotowywanych przez nas przypadkach. Podobne nieprawidłowości w przechowywaniu zębów całkowicie zwichniętych i związki z występowaniem powikłań gojenia zauważyli inni autorzy (8).

Aktualne dowody potwierdzają, że krótkoterminowe (7-14-dniowe), elastyczne szynowanie zębów replantowanych, zapewniające niewielki ruch zęba, sprzyja gojeniu przyzębia i miążgi. Okres ten jest jednak wydłużany do 4 tygodni w przypadku przebywania suchego zęba poza zębodołem przez ponad 60 minut (1, 3, 4, 16, 17). W niniejszych badaniach czas unieruchomienia zębów replantowanych

alveolar bone, uncooperative patients, systemic conditions such as heart diseases, immunosuppression, acute mental disorders, uncontrolled diabetes (1, 2, 13). Our research also confirmed that the coexistence of other traumatic lesions affects tooth replantation prognosis. Generally, the management and prognosis in permanent tooth avulsion depend on the stage of root development (closed/open apex), the medium for tooth storage and the dry extraoral time. Maintenance of periodontal ligament (PDL) viability has a significant impact on the success of replantation. PDL cells are unable to survive when the total dry storage time is longer than 60 minutes, irrespective of whether the tooth was additionally stored in humid environment or not (1-4, 6, 13). It was found based on our material that only 22% of teeth were implanted within 60 minutes of the injury. The percentage is lower than in the group of children presented by Karayilmaz et al. (5), where 45.5% of teeth were replanted within 30 minutes of injury. In our research, teeth were replanted within 2 minutes to 4 days of injury (after a mean of 6.39 ± 13.92 hours). The longest time elapsed between injury and replantation, which was reported by other researchers, was 2 days (14).

Ankylosis was the most common complication, especially after delayed replantation (5, 8). The risk of ankylosis increases significantly for teeth stored dry for longer than 20 minutes. In children, replacement resorption leading to ankylosis is often associated with dental infraocclusion due to inhibited vertical growth of the alveolar process (1, 4, 15). It affected 1/3 of children in our study group. We have found that the complication in the form of ankylosis was more common in teeth with open root apices and teeth replanted later than 60 minutes post-injury. It was also noted that all types of complications occurred less frequently when the avulsed tooth was stored in saliva as opposed to water, when both ankylosis and external resorption were reported. Water is not an adequate medium and a tooth storage time longer than 20 minutes is unbeneficial for the PDL cells (13). Still, it is a better environment than a dry tissue, which was most commonly used in the described cases. Similar errors in avulsed tooth storage as well as correlations with complications occurring during the healing process were observed by other authors (8).

Current evidence supports that short-lasting (7-14 days), elastic splinting of replanted teeth, which ensures minor tooth mobility, promotes periodontal and pulpal healing. This period is, however, extended to 4 weeks for teeth stored dry outside their sockets for more than 60 minutes (1, 3, 4, 16, 17). In our study, the average time of

do 60 minut od urazu wynosił średnio 25 dni, a replantowanych po 60 minutach – 33 dni. Szczególnie zaskakujący jest długi czas szynowania zębów (średnio powyżej 3 tygodni) w przypadku znajdowania się zęba poza jamą ustną krócej niż 1 godzinę. Wydłużenie czasu unieruchomienia można tłumaczyć głównie niezgłaszaniem się pacjentów na kolejną wizytę w wyznaczonym terminie lub prawdopodobnie utrzymującą się znaczną ruchomością zęba po zdjęciu szyny. Odpowiednio częste wizyty kontrolne i dobra współpraca z pacjentem są niezbędne do zapewnienia prawidłowego przebiegu leczenia i koniecznej jego korekty w przypadku powikłań (1, 3, 4).

Mimo wątpliwości co do skuteczności ogólnoustrojowego działania antybiotyku po replantacji wybitego zęba, jest on jednak zalecany do stosowania przez 7 dni, co może być uzasadnione stanem zdrowia pacjenta lub towarzyszącymi urazami, w tym tkanek miękkich. W niektórych krajach zwykle stosuje się w tym celu tetracykliny. W Polsce najczęściej wskazywanymi antybiotykami w tych przypadkach są: amoksycylina (półsyntetyczny antybiotyk β -laktamowy o działaniu bakteriobójczym, należący do grupy aminopenicylin), amoksycylina z kwasem klawulanowym (który stosowany razem z antybiotykami β -laktamowymi chroni je przed zniszczeniem przez bakteryjne β -laktamazy), klindamycyna (półsyntetyczny antybiotyk z grupy linkozamidów) lub cefalosporyna (z grupy półsyntetycznych antybiotyków β -laktamowych o szerokim spektrum działania bakteriobójczego). Natomiast miejscowo stosowany antybiotyk (minocyklina lub doksycyklina, w dawce 1 mg na 20 ml fizjologicznego roztworu soli do moczenia zęba przez 5 minut) może mieć korzystny wpływ na zwiększanie szans reawaskularyzacji miążsi i zdrowienie przyzębia w zębach niedojrzałych (1-4, 13, 17).

PODSUMOWANIE

Niewystarczająca wiedza na temat postępowania po całkowitym zwichnięciu zęba skutkuje niereplantowaniem zęba natychmiast po jego wybiciu, późnym zgłoszeniem się do stomatologa, a tym samym późną replantacją zęba, przechowywaniem zęba zwykle na sucho lub umieszczeniem go w niewłaściwym środowisku. W tych przypadkach najczęstszym powikłaniem jest ankyloza prowadząca do nieuchronnej utraty zęba. Przyczynami powikłań replantacji są także błędy w postępowaniu terapeutycznym, zwłaszcza unieruchamianie szynami z wiązaniami drucianymi oraz niezgłaszanie się pacjentów na wyznaczone wizyty. Dlatego ważne jest rozpowszechnianie wiedzy dotyczącej zasad udzielania pierwszej pomocy w przypadku całkowitego zwichnięcia zęba, sposobów jego przechowywania w sytuacji odstąpienia od replantacji oraz znaczenia przebiegu dalszego leczenia na proces gojenia.

splinting was 25 days for teeth replanted up to 60 minutes following injury, and 33 days for teeth replanted after 60 minutes. Long splinting time, i.e. an average of more than 3 weeks for teeth stored outside the oral cavity for less than 1 hour, is particularly surprising. Prolonged splinting may result from patients' failure to report for their scheduled visits or significant tooth mobility persisting after splint removal. Compliance with follow-up visits and good cooperation with the patient are necessary to ensure a proper course of treatment or its adjustment in the event of complications (1, 3, 4).

Despite doubts about the efficacy of systemic antibiotics after avulsed tooth replantation, a 7-day antibiotic therapy is recommended, which may be justified by patient's health status or coexisting injuries, including soft tissue injuries. In some countries, tetracyclines are usually used for this purpose. In Poland, the most common antibiotic used in such cases is amoxicillin (a semi-synthetic β -lactam antibiotic showing bactericidal effects, belonging to the group of aminopenicillins) or amoxycillin with clavulanic acid (which when combined with β -lactam antibiotics, protects them against destruction due to bacterial β -lactamases) or clindamycin (a semi-synthetic antibiotic from the group of lincosamides) or cephalosporin (from the group of semi-synthetic β -lactam antibiotics with a broad bactericidal spectrum). Topical antibiotics (minocycline or doxycycline at a dose of 1 mg per 20 mL of physiological saline for soaking a tooth for 5 minutes) can have beneficial effects on successful pulp revascularisation and periodontal healing in immature teeth (1-4, 13, 17).

CONCLUSIONS

insufficient knowledge on the management in dental avulsion results in a failure to replant the tooth immediately after injury, a delayed dental visit and thus late tooth replantation, usually dry tooth storage or the use of inappropriate medium for this purpose. Ankylosis, which leads to the inevitable loss of the tooth, is the most common complication in such cases. Other causes of complicated replantation include therapeutic errors, the use of wire splints in particular, and patients' non-compliance with scheduled visits. Therefore, there is a need for education on first aid in dental avulsion, tooth storage in the case of abandoned replantation as well as the importance of further treatment for the healing process.

KONFLIKT INTERESÓW
CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI
CORRESPONDENCE

*Dorota Olczak-Kowalczyk
Zakład Stomatologii Dziecięcej WUM
ul. Miodowa 18, 00-246 Warszawa
tel. + 48 (22) 502-20-31
do-k@02.pl

nadesłano/submitted:

8.07.2016

zaakceptowano do druku/accepted:

29.07.2016

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

1. Andersson L, Andreasen JO, Day P et al.: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012; 28: 88-96.
2. Andreasen JO, Lauridsen E, Andreasen RM: Contradictions in the treatment of traumatic dental injuries and ways to proceed in dental trauma research. *Dent Traumatol* 2010; 26: 16-22.
3. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT: Pourazowe uszkodzenia zębów. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2012.
4. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO et al.: Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007; 23: 130-136.
5. Karayilmaz H, Kirzioglu Z, Gungor OE: Aetiology, treatment patterns and long-term outcomes of tooth avulsion in children and adolescents. *Pak J Med Sci* 2013; 29(2): 464-468.
6. Tzigkounakis V, Merglova V, Hecová H, Netolický J: Retrospective clinical study of 90 avulsed permanent teeth in 58 children. *Dent Traumatol* 2008; 24(6): 598-602.
7. Soares Ade J, Gomes BP, Zaia AA et al.: Relationship between clinical-radiographic evaluation and outcome of teeth replantation. *Dent Traumatol* 2008; 24: 183-188.
8. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM: Replantation of 400 avulsed permanent incisors: 2. Factors related to pulpal healing. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11(2): 59-68.
9. Fortuniak A, Szczepańska J: Późna replantacja zęba siecznego stałego – opis przypadku. *Poradnik Stom* 2008; 3: 69-72.
10. Petrovic B, Marković D, Peric T, Blagojevic D: Factors related to the treatment and outcomes of avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2010; 26: 52-59.
11. Kinoshita S, Kojima R, Taguchi Y, Noda T: Tooth replantation after traumatic avulsion: a report of 10 cases. *Dent Traumatol* 2002; 18: 153-156.
12. Andreasen JO, Lauridsen E, Gerds TA, Ahrensburg SS: Dental Trauma Guide: a source of evidence-based treatment guidelines for dental trauma. *Dent Traumatol* 2012; 28(2): 142-147.
13. Guideline on Management of Acute Dental Trauma. Council on Clinical Affairs 2011.
14. Tolentino LS, Tolentino ES, Dias-Ribeiro E et al.: Avulsed permanent incisor-Replantation after two days of the trauma: Report of a case. *Revista de odontologia da UNICID* 2010; 22: 70-77.
15. Prociów A, Wójcicka-Rubin A, Żęcin A: Urazy zębów u dzieci – stan świadomości nauczycieli szkół podstawowych w Łodzi. *Czas Stomatol* 2006; LIX(4): 257-265.
16. Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries. International Association of Dental Traumatology 2007.
17. Jurczak A, Kołodziej I, Kościelniak D et al.: Resorpcja zewnętrzna zamienna korzenia zęba jako późne powikłanie pourazowe u pacjentów w wieku rozwojowym. *Implantoprotetyka* 2009; X, 4(37): 41-43.