

FORUM ORTODONTYCZNE

Czasopismo indeksowane
w Index Copernicus
oraz w Polskiej Bibliografii Lekarskiej

ISSN 1734-1558

ORTHODONTIC FORUM

Tom 10, nr 4/2014

- Ocena czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego aparatami zdejmowanymi
The therapy timing assessment of the patients treated with removable appliances
Zatylna N, Rogowska K, Kozanecka A, Kawala B
- Demineralizacja szkliwa u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi –
wstępna ocena skuteczności leczenia metodą infiltracji żywicą
*Enamel demineralization in patients treated with fixed orthodontic appliances – pre-
evaluation of the effectiveness of resin infiltration treatment*
Kraus A, Becker K, Świerk M
- Dostępne metody oceny jakości życia osób dotkniętych wadą zgryzu
Methods available for the assessment of life quality of people affected by malocclusion
Rodak J, Dunin-Wilczyńska I, Dobrowolska-Zarzycka M, Tymczyna-Sobotka M, Milart JM
- Zakotwiczenie w ortodoncji – przegląd piśmiennictwa
Anchorage in orthodontics – a review of literature
Dulny I, Grochulska R, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M
- Płytkę stymulacyjną według koncepcji Castillo Moralesa w terapii dzieci z zespołem
Downa – przegląd piśmiennictwa
*The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales in the
treatment of children with Down syndrome – a review of available literature*
Klimek-Jaworska K, Wyszomirska Zdybel B
- Retencja w ortodoncji. Część 1: Aparaty retencyjne zdejmowane – przegląd piśmiennictwa
Retention in orthodontics. Part 1: Removable retainers – a literature review
Podobas-Muderrisoglu B, Krasny M, Zadurska M



Wydawca
POLSKIE TOWARZYSTWO ORTODONTYCZNE
Published by
POLISH ORTHODONTIC SOCIETY

Prawdziwie skuteczny
Prawdziwie
niewidoczny
aparat ortodontyczny

IncognitoTM

zindywidualizowane rozwiązania
dla wszystkich przypadków



FORUM ORTODONTYCZNE ORTHODONTIC FORUM

KWARTALNIK/QUARTERLY

ISSN 1734-1558

Tom 10, nr 4/2014
Volume 10, nr 4/2014

Czasopismo naukowe Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego
Scientific Journal of the Polish Orthodontic Society



Redaktor naczelna/Editor-in-Chief:

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska

Redaktor honorowa/Honorary Editor:

Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska

Komitety Redakcyjny/Editorial Board:

Athanasios E. Athanasiou (Saloniki), Hans-Peter Bantleon (Wiedeń), Adrian Becker (Jerozolima), Barbara Biedziak (Poznań), Ilana Brin (Jerozolima), Stella Chaushu (Jerozolima), Susan Cunningham (Londyn), Izabella Dunin-Wilczyńska (Lublin), Julia Harfin (Buenos Aires), Piotr Fudalej (Berno), Jan Huggare (Sztokholm), Haluk Iseri (Ankara), Beata Kawala (Wrocław), Barbara Liśniewska-Machorowska (Zabrze), Bartłomiej W. Loster (Kraków), Agnieszka Machorowska-Pieniążek (Zabrze), Fraser McDonald (Londyn), Maria Mielnik-Błaszczak (Lublin), Konrad Perkowski (Warszawa), David Suarez Quintanilla (Santiago de Compostela), Ingrid Różyło-Kalinowska (Lublin), Honorata Shaw (Poznań), Izabela Szarmach (Białystok), Grażyna Śmiech-Słomkowska (Łódź), Arild Stenvik (Oslo), Barbara Warych (Wrocław), Anna Wojtaszek-Słomińska (Gdańsk), Krzysztof Woźniak (Szczecin), Abbas Zaher (Aleksandria)

Redaktorzy tematyczni / Section editors

Ortodoncja wieku rozwojowego / *Orthodontics for growing patients*
dr n. med. Barbara Pietrzak-Bilińska

Ortodoncja dorosłych / *Adult orthodontics*
dr n. med. Ewa Czochrowska

Materiały i techniki ortodontyczne / *Orthodontic materials and techniques*
dr n. med. Konrad Małkiewicz

Zagadnienia prawne w ortodoncji / *Legal aspects in orthodontics*
dr n. med. Beata Walawska

Redaktor językowy (język polski) / Polish language editor
mgr Teresa Maciszewska

Redaktor językowy (język angielski) / English language editor
mgr Krystyna Sachmacińska

Redaktor statystyczny / Statistical editor
dr n. roln. Dariusz Gozdowski

Sekretarz redakcji

mgr Adam Bartoś e-mail: biuro@forumortodontyczne.pl, tel. 785 773 695

Prenumerata, ogłoszenia i reklama

Marzena Kałakucka e-mail: marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl

Adres redakcji / Editor address

ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin
tel/fax 81 528 79 40
www.forumortodontyczne.pl

Wydawca / Publisher

Polskie Towarzystwo Ortodontyczne / *Polish Orthodontic Society*
www.pto.info.pl
Kontakt / *contact person*
Prezes PTO / *President POS* - dr n. med. Ewa Czochrowska
e-mail: prezes@pto.info.pl

Copyright

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część publikacji nie może być odtwarzana, magazynowana i przekazywana w jakiegokolwiek formie: elektronicznej bądź mechanicznej, włączając kserokopię lub nagranie, bez pisemnego pozwolenia wydawcy. Za treść ogłoszeń w Forum Ortodontycznym odpowiada wyłącznie ogłoszeniodawca. Zgodnie z powyższym wydawca i komitet redakcyjny nie ponoszą odpowiedzialności za konsekwencje niedokładnych lub wprowadzających w błąd danych, opinii, stwierdzeń.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, Without permission in writing from the publisher. Advertisements appearing in the Orthodontic Forum are the sole responsibility of the contributor. Accordingly, the Publisher and the Editorial Board accept no liability whatsoever for the consequences of any such inaccurate or misleading data, opinion or statement.

TREŚĆ

• BADANIA KLINICZNE

Ocena czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego aparatami zdejmowanymi

Zatylna N, Rogowska K, Kozanecka A, Kawala B

Demineralizacja szkliwa u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi – wstępna ocena skuteczności leczenia metodą infiltracji żywicą

Kraus A, Becker K, Świerk M

• PRACE PRZEGLĄDOWE

Dostępne metody oceny jakości życia osób dotkniętych wadą zgryzu

Rodak J, Dunin-Wilczyńska I, Dobrowolska-Zarzycka M, Tymczyna-Sobotka M, Milart JM

Zakotwiczenie w ortodoncji – przegląd piśmiennictwa

Dulny I, Grochulska R, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M

Płytką stymulacyjną według koncepcji Castillo Moralesa w terapii dzieci z zespołem Downa – przegląd piśmiennictwa

Klimek-Jaworska K, Wyszomirska Zdybel B

Retencja w ortodoncji. Część 1: Aparaty retencyjne zdejmowane – przegląd piśmiennictwa

Podobas-Muderrisoglu B, Krasny M, Zadurska M

• ORTODONCJA I PRAWO

Dokumentacja medyczna w praktyce ortodontycznej

Gibiński M

* Z ŻYCIA ŚRODOWISKA

Spis recenzentów Forum Ortodontycznego w roku 2014

Lekarz stomatolog z Polski zakłada w ramach WFO nową organizację dla lekarzy będących w trakcie specjalizacji w dziedzinie ortodoncji

Kaczor-Urbanowicz K, Justus R

* PRENUMERATA

* INFORMACJA DLA AUTORÓW

CONTENTS

• CLINICAL RESEARCH

235 *The therapy timing assessment of the patients treated with removable appliances*

Zatylna N, Rogowska K, Kozanecka A, Kawala B

246 *Enamel demineralization in patients treated with fixed orthodontic appliances – pre-evaluation of the effectiveness of resin infiltration treatment*

Kraus A, Becker K, Świerk M

• REVIEWS

255 *Methods available for the assessment of life quality of people affected by malocclusion*

Rodak J, Dunin-Wilczyńska I, Dobrowolska-Zarzycka M, Tymczyna-Sobotka M, Milart JM

265 *Anchorage in orthodontics – a review of literature*

Dulny I, Grochulska R, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M

279 *The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales in the treatment of children with Down syndrome – a review of available literature*

Klimek-Jaworska K, Wyszomirska Zdybel B

287 *Retention in orthodontics. Part 1: Removable retainers – a literature review*

Podobas-Muderrisoglu B, Krasny M, Zadurska M

• ORTHODONTICS AND LAW

295 *Medical records in orthodontic practice*

Gibiński M

* COMMUNITY NEWS

300 *Reviewers reference index for 2014*

301 *Polish dentist creates a new organization for WFO student members*

Kaczor-Urbanowicz K, Justus R

303 * *SUBSCRIPTION (ONLINE)*

304 * *INFORMATION FOR AUTHORS*

Ocena czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego aparatami zdejmowanymi

The therapy timing assessment of the patients treated with removable appliances

Natalia Zatylna¹ **A B C D E F**

Katarzyna Rogowska² **A B C D E F**

Anna Kozanecka³ **A D E**

Beata Kawala⁴ **A D E**

Wkład autorów: **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search

^{1,2} Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Students Research Group next to the Department of Dentofacial Orthopedics and Orthodontics, Medical University in Wrocław

^{3,4} Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Chair and Department of Dentofacial Orthopedics and Orthodontics, Medical University in Wrocław

Streszczenie

Celem pracy była ocena czasu rozpoczęcia leczenia wad zgryzu aparatami zdejmowanymi. **Materiał i metody.** Przeanalizowano zdjęcia pantomograficzne 85 dzieci (46 dziewcząt i 39 chłopców), u których rozpoczęto leczenie aparatami zdejmowanymi między 6 a 12 rokiem życia, w Katedrze i Zakładzie Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Wiek zębowy oceniono na podstawie stadiów rozwoju korzeni zębów stałych dolnych

Abstract

The aim of the study was to assess therapy timing in patients treated with removable appliances. **Material and methods.** Eighty-five dental panoramic radiographs were analyzed of children (46 girls and 39 boys), aged 6-12 treated by the NFZ (National Health Fund) at the Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics at Wrocław Medical University. Their dental age was evaluated on the basis of eight stages of root development

¹ Student / student

² Student / student

³ dr n. med. / DDS, PhD

⁴ dr hab. n. med., Kierownik Katedry i Zakładu Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu / DDS, PhD, Professor, Head of Chair and Department of Dentofacial Orthopedics and Orthodontics, Medical University in Wrocław

Dane do korespondencji / correspondence address:

Natalia Zatylna

ul. Żelazna 33/13, 53-427 Wrocław

e-mail: natalia.zatylna@gmail.com

lewych, zgodnie z metodą podaną przez Demirijana i wsp. Wiek metrykalny określono jako różnicę pomiędzy datą urodzenia a datą wykonania zdjęcia. Otrzymany wiek zębowy porównano z wiekiem chronologicznym. Rozpoznanie ortodontyczne odczytano z kart badań pacjentów. **Wyniki.** Średni wiek kalendarzowy badanej grupy wynosił 9 lat i 3,5 miesiąca; w przypadku dziewcząt było to 9 lat i 5 miesięcy oraz w przypadku chłopców – 9 lat i 2 miesiące. Wiek zębowy wynosił 9 lat i 9,5 miesiąca (dziewczeta – 9 lat i 10 miesięcy, chłopcy – 9 lat i 9 miesięcy). Różnica między wiekiem kalendarzowym a zębowym wynosiła 6 miesięcy (dziewczeta – 5 miesięcy, chłopcy – 7 miesięcy). Przed skokiem wzrostowym było 71,8% pacjentów (65,2% dziewcząt i 79,5% chłopców), 25,9% dzieci znajdowało się w okresie skoku wzrostowego (30,5% dziewcząt i 20,5% chłopców), natomiast 2,3% było już po okresie najintensywniejszego wzrostu: 4,3% dziewczynek i żaden z badanych chłopców. **Wnioski.** Leczenie ortodontyczno-ortopedyczne w większości przypadków jest rozpoczynane przed skokiem wzrostowym, co może mieć negatywny wpływ na czas trwania i efektywność terapii. **(Zatylna N, Rogowska K, Kozanecka A, Kawala B. Ocena czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego aparatami zdejmowanymi. Forum Ortod 2014; 10: 235-45).**

Nadesłano 11.04.2014

Przyjęto do druku 25.11.2014

Słowa kluczowe: aparaty zdejmowane, ortodoncja, wiek zębowy

Wprowadzenie

Leczenie ortodontyczne dzieci aparatami zdejmowanymi w Polsce jest refundowane przez NFZ do 12. roku życia. Jednocześnie czas rozpoczęcia terapii ma niewątpliwie istotne znaczenie dla skuteczności leczenia ortodontyczno-ortopedycznego, co zostało dowiedzione w licznych pracach naukowych, aczkolwiek niejednokrotnie pozostaje on kontrowersyjnym zagadnieniem (1, 2). Ze względu na to, że określone nieprawidłowości zgryzowe należy leczyć w odpowiednim momencie rozwoju dziecka, w planowaniu korekty wad zgryzu pomocny jest nie tylko wiek metrykalny, ale także wiek zębowy (3). Wiek zębowy można oszacować na podstawie różnych metod klinicznych, np. przez ocenę czasu i kolejności wyrżnięcia danej grupy zębów stałych (np. za pomocą metody Matiegi i Lukasowej czy formuły zębowej dla dzieci polskich wg Masztalerza i Bujwidowej) oraz metod radiologicznych, określając stopień mineralizacji zawiązków zębów na zdjęciu pantomograficznym (np. metody Garna, Moorreessa, Demirijana i Kocha) (4, 5, 6), stadium rozwojowe kręgów szyjnych na zdjęciu cefalometrycznym, bądź kości nadgarstka. Zdjęcie pantomograficzne jest najczęściej wykonywanym zdjęciem w ortodoncji. U młodych pacjentów bez zaburzeń szkieletowych odracza się wykonanie zdjęcia cefalometrycznego. Najistotniejszym aspektem ustalenia odpowiedniego czasu leczenia jest prognozowanie

of lower left permanent teeth using X-rays and charts according to the method of Demirijan et al. Their metrical age was established as a subtraction result between the date of birth and the date when the X-Ray was taken. Their dental ages and metrical ages were compared. Orthodontic diagnoses from patients' medical histories were recorded. **Results.** The mean calendar age of the examined group was 9 years and 3.5 months; 9 years, 5 months for girls and 9 years, 2 months for boys. The mean dental age was 9 years and 9.5 months (girls – 9 years and 10 months, boys – 9 years and 9 months). The difference between calendar and dental age was 6 months (5 and 7 months for girls and boys, respectively). 71.8 % of the subjects were in the pre-growth spurt (62.5% of girls and 79.5% of boys), 25.9% of subjects were in the mid-growth spurt (30.5% of girls and 20.5% of boys) while 2.3% of the subjects (4.3% of girls and none of the examined boys) were in the post-growth spurt period. **Conclusions.** In most cases, orthodontic and orthopedic treatment is initiated before the growth spurt, which may have a negative effect on the duration and effectiveness of the therapy. **(Zatylna N, Rogowska K, Kozanecka A, Kawala B. The assessment of timing in the therapy of patients treated with removable appliances. Orthod Forum 2014; 10: 235-45).**

Received 11.04.2014

Accepted 25.11.2014

Key words: removable appliances, orthodontics, dental age

Introduction

Orthodontic treatment of children with the use of removable appliances is funded in Poland by the NFZ by the age of 12. It has been scientifically proven in numerous research studies that therapy initiation timing is a crucial factor for the effectiveness of orthodontic and orthopaedic therapy; however it still remains a controversial issue (1,2). Since particular malocclusions need to be treated at an appropriate time of a child's development, both chronological age and dental age are important in planning malocclusion correction therapy (3). Dental age may be assessed based on two different clinical methods, for instance by estimation of the timing and sequence of eruption of particular groups of permanent teeth (e.g. using Matiegi's and Lukasova's method or a method suitable for Polish children according to Masztalerz and Bujwidowa) as well as radiological methods by determination of teeth calcification stage on panoramic radiograms (Garn's, Moorreess', Demirijan's or Koch's methods) (4, 5, 6), development stage of cervical vertebra as seen on cephalometric radiograms or those of wrist-bones. In orthodontics, a panoramic radiogram is the most often taken roentgenogram, whereas cephalometric radiograms of young patients who do not suffer from any skeletal disorders are usually taken at a later stage. Prediction of a growth spurt time is the most essential aspect in the

skoku wzrostowego. Dzięki maksymalnemu wykorzystaniu potencjału wzrostowego kości szczęki i żuchwy osiąga się najlepsze efekty leczenia najczęściej występujących wad zgryzu (tyłozgryzów, wad poprzecznych), wraz z redukcją czasu jego trwania i kosztów ponoszonych przez pacjenta (7). W przypadku większości nieprawidłowości zgryzowych najwłaściwsze jest rozpoczęcie leczenia w czasie skoku wzrostowego, który może współwystępować z wyrzynaniem kła, tj. między 9 a 11 rokiem życia. (8). Istnieją dowody wskazujące na korelację stopnia mineralizacji kła stałego z czasem najintensywniejszego wzrostu dziecka (9, 10).

W Polsce najczęściej spotykanymi nieprawidłowościami są wady klasy II (11). W ich przypadku bezwzględnie najlepszym momentem do rozpoczęcia leczenia jest skok wzrostowy, ponieważ umożliwia maksymalne wykorzystanie potencjału wzrostowego żuchwy (12, 13, 14, 15). Baccetti i wsp. dowiedli w swoich badaniach, że moment najintensywniejszego wzrostu jest również najbardziej odpowiedni do leczenia szkieletowych zgryzów otwartych (15). Z kolei wady klasy III, stanowiące ok. 9% wszystkich wad (16), należy leczyć już w okresie uzębienia mlecznego (17). Celem pracy była ocena czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego w kontekście wad zgryzu istniejących w momencie rozpoczynania terapii.

Materiał i metody

Przeanalizowano zdjęcia pantomograficzne 85 dzieci (46 dziewcząt i 39 chłopców), u których rozpoczęto leczenie aparatami zdejmowanymi między 6 a 12 rokiem życia, w Katedrze i Zakładzie Ortopedii Szczękowej i Ortodontji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Zdjęcia wykonano bezpośrednio przed oddaniem do użytku aparatu zdejmowanego. Każde z dzieci posiadało komplet zębów stałych w różnych stadiach rozwojowych (nie brano pod uwagę zębów mądrości). Wiek zębowy oceniono na podstawie stadiów rozwoju korzeni zębów stałych dolnych lewych, zgodnie z metodą podaną przez Demirjiana i wsp. (5, 6). Szczególną uwagę zwrócono na rozwój kła korelujący z wystąpieniem skoku wzrostowego. Oceniono stadia rozwojowe od A do H poszczególnych zawiązków bądź wyrzniętych już zębów stałych lewej połowy żuchwy (ilości zębiny, kształtu komór, długości korzenia etc.), a odpowiadającą im liczbę punktów zsumowano (ryc. 1., tab. 1., 2.). Następnie z tabel opracowanych przez Demirjiana i wsp. odczytano wiek zębowy. Wiek metrykalny określono jako różnicę pomiędzy datą urodzenia a datą wykonania zdjęcia. Otrzymany wiek zębowy porównano z wiekiem chronologicznym. Ponadto z kart badań pacjentów odczytano wadę zgryzu obecną w momencie rozpoczęcia leczenia. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATISTICA 10.0. Zgodność badanych zmiennych z rozkładem normalnym badano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Do porównania wykorzystano test nieparametryczny – test kolejności par Wilcozona. Przy porównaniach

establishment of therapy timing. The best results in the treatment of the most common malocclusions (distocclusions, transverse anomalies), reduction of therapy duration and decrease of cost incurred by the patient can be achieved by maximum use of maxillary and mandibular growth potential (7). Starting orthodontic treatment during the growth spurt that may occur simultaneously with canine eruption between the age of 9 and 11 is the most appropriate time for the majority of malocclusion cases (8). There is evidence that calcification stage of the permanent canine correlates with the time of maximum growth of a child (9, 10).

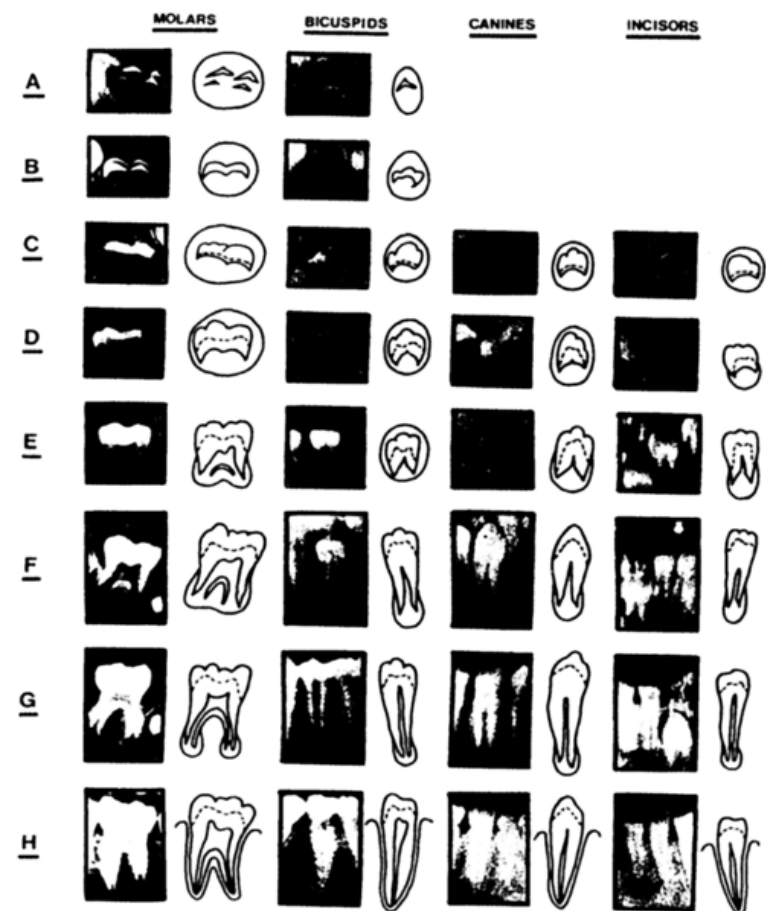
In Poland, the most common disorders are class II malocclusions (11). In which case the optimal moment to begin therapy is during the growth spurt since it enables making the maximum use of the mandible growth potential (12, 13, 14, 15). Baccetti et al. have demonstrated in their studies that the peak growth spurt is also the best timing for starting - open bite treatment (15). Class III malocclusion the incidence of which has been reported to be ca. 9% (16) should in turn be treated as early as during the deciduous dentition period (17). The aim of this study was to assess the timing of orthodontic therapy in different types of malocclusion.

Material and methods

Dental panoramic radiographs of 85 children (46 girls and 39 boys), aged 6-12 years, treated by the NFZ at the Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics at Wrocław Medical University were analyzed. Pictures were taken directly before the application of removable appliances. Each of the children had a full permanent dentition in different stages of development (wisdom teeth weren't taken into consideration). Dental age was assessed on the basis of eight stages of root development of lower left permanent teeth using X-rays and charts according to the method of Demirjian et al. (5, 6). Particular attention was paid to the development of the canine correlating with the growth spurt. Calcification stages from A to H of each tooth of the left side of the mandible were assessed (amount of dentine, shape of the chamber, root length, etc.) and the corresponding number of points was summed up. Afterwards, the dental age was read from the tables developed by Demirjian et al. (Fig.1, Tab. 1 and 2). Metrical age was defined as a subtraction result between the date of birth and the date the X-Ray was taken. Dental age and metrical age were compared. Orthodontic malocclusion diagnoses from patients' medical histories were read. Statistical analysis was performed using the STATISTICA package, version 10.0. The Shapiro-Wilk test was used to evaluate whether the variables studied in the sample complied with a normally distributed population. For the purposes of comparison, a non-parametric test - the Wilcoxon matched-pairs ranks test was used. The comparison between the two groups (girls and boys) was carried out by using the non-parametrical

międzygrupowych korzystano z nieparametrycznego testu Kruskala-Wallis. Analizę związków między zmiennymi przeprowadzono za pomocą testu chi-kwadrat. Założono poziom istotności $\alpha = 0,05$.

Kruskal-Wallis test. The chi-square distribution test was used to analyze the relationships between the variables. In all statistical tests significance level $\alpha = 0.05$ was assumed.



Ryc. 1. Stadia rozwojowe uzębienia stałego (źródło: Demirjian A., Goldstein H., Tanner J. M.: A new system of dental age assessment. Hum. Biol.1973, 45, 211-227).

Fig. 1. Developmental stages of permanent dentition. (source: Demirjian A., Goldstein H., Tanner J. M.: A new system of dental age assessment. Hum. Biol.1973, 45, 211-227).

Tab. 1. Punkty odpowiadające stadiom rozwoju zębów stałych wg Demirjiana - dziewczęta (cyt. Red.: Karłowska I.: Zarys współczesnej ortodoncji. PZWL, Warszawa 2011)

Tab. 1. Scores for dental developmental stages according to Demirjian – girls (Red.: Karłowska I.: Zarys współczesnej ortodoncji. PZWL, Warszawa 2011)

DZIEWCZĘTA / GIRLS									
ZĄB	Stadium rozwojowe/Development stage								
	O	A	B	C	D	E	F	G	H
M 2	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M 1				0,0	4,5	6,2	9,0	14,0	16,2
PM 2	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM 1			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C				0,0	3,8	7,3	10,3	11,6	12,4
I 2				0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I 1					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Tab. 2. Punkty odpowiadające stadiom rozwoju zębów stałych wg Demirjiana - chłopcy (cyt. Red.: Karłowska I.: Zarys współczesnej ortodoncji. PZWL, Warszawa 2011)*Tab. 2. Scores for dental developmental stages according to Demirjian – boys (Red.: Karłowska I.: Zarys współczesnej ortodoncji. PZWL, Warszawa 2011)*

CHŁOPCY/BOYS									
ZĄB	Stadium rozwojowe/Development stage								
	O	A	B	C	D	E	F	G	H
M 2	0,0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
M 1				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM 2	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM 1			0,0	3,4	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I 2				0,0	3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I 1					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8

Tab. 3. Średni wiek kalendarzowy i zębowy*Tab. 3. Mean chronological and dental age*

Płeć/Gender	Średni wiek kalendarzowy/ Mean calendar age	Średni wiek zębowy/ Mean dental age
dziewczeta/girls	9,41	9,82
chłopcy/boys	9,17	9,75
razem/together	9,3	9,79

Tab. 4. Liczba dzieci leczonych przed, w trakcie i po skoku wzrostowym*Tab. 4. The amount of children treated before, during and after growth spurt*

Stadium/ Stage	Dziewczeta/ Girls	Chłopcy/ Boys	Cała grupa/ The whole group
przed/before	30 (65,2%)	31 (79,5%)	61 (71,8%)
w trakcie/ during	14 (30,5%)	8 (20,5%)	22(25,9%)
po/after	2 (4,3%)	0	2 (2,3%)
razem/ together	46 (100%)	39 (100%)	85 (100%)

Wyniki

Średni wiek kalendarzowy badanej grupy wynosił 9 lat i 3,5 miesiąca; w przypadku dziewcząt – 9 lat i 5 miesięcy, w przypadku chłopców – 9 lat i 2 miesiące. Wiek zębowy wynosił 9 lat i 9,5 miesiąca (dziewczeta – 9 lat i 10 miesięcy, chłopcy – 9 lat i 9 miesięcy). Różnica między wiekiem kalendarzowym a zębowym wynosiła, biorąc pod uwagę całą grupę badaną, 6 miesięcy (dziewczeta – 5 miesięcy, chłopcy – 7 miesięcy) i była istotna statystycznie ($p < 0,001$) (tab. 3.). Przed skokiem wzrostowym było 71,8% pacjentów (65,2% dziewcząt i 79,5% chłopców), w okresie skoku wzrostowego znajdowało się 25,9% dzieci (30,5% dziewcząt i 20,5% chłopców), natomiast 2,3% było już po okresie najintensywniejszego wzrostu: 4,3% dziewczynek i żaden z badanych chłopców (tab. 4.). Wśród dziesięciu (11,8%) pacjentów z wadami klasy I sześciu (7%) było leczonych

Results

The mean calendar age of examined group was 9 years and 3.5 months: 9 years, 5 months for girls and 9 years, 2 months for boys. The mean dental age was 9 years and 9.5 months (girls – 9 years and 10 months, boys – 9 years and 9 months). The difference between calendar and dental ages considering the whole group was 6 months (girls – 5 months and boys – 7 months) and was statistically significant ($p < 0.001$). (Tab.3). 71.8 % of the subjects were in the pre-growth spurt stage (62.5% of girls and 79.5% of boys), 25.9% of subjects were in the mid-growth spurt stage (30.5% of girls and 20.5% of boys) and 2.3% were in the post-growth spurt stage (4.3% of girls and none of the examined boys) (Tab.4). From the group of ten (11.8%) patients with class I malocclusions, six (7%) were treated before and

Tab. 5. Częstość wad zgryzu z uwzględnieniem stadium rozwoju w momencie rozpoczęcia leczenia - cała grupa pacjentów
Tab. 5. Frequency of malocclusions regarding the developmental stage at the beginning of orthodontic therapy – the whole group of patients

CAŁA GRUPA/THE WHOLE GROUP				
wada/malocclusion	przed/before	w trakcie/during	po/after	razem/together
wady sagitalne/sagital malocclusion				
wady kl. I/class I	6 (7,0%)	4 (4,7%)	0	10 (11,8%)
wady kl. II/class II	35 (41,2%)	10 (11,2%)	1 (1,2%)	46 (54,1%)
wady kl. III/class III	6 (7,0%)	1 (1,2%)	0	7 (8,2%)
wady pionowe/vertical malocclusion				
zgryz otwarty/open bite	3 (3,5%)	1 (1,2%)	1 (1,2%)	5 (5,9%)
zgryz głęboki/nadzgryz/overbite	3 (3,5%)	1 (1,2%)	0	4 (4,7%)
wady poprzeczne/transversal malocclusion				
zgryz krzyżowy/crossbite	8 (9,4%)	5 (5,9%)	0	13 (15,3%)
zgryz przewieszony/scissor bite	0	0	0	0

Tab. 6. Wady zgryzu z uwzględnieniem momentu rozpoczęcia leczenia – dziewczęta
Tab.6. Frequency of malocclusions regarding the developmental stage at the beginning of orthodontic therapy - girls

DZIEWCZĘTA/GIRLS				
wada/malocclusion	przed/before	w trakcie/during	po/after	razem/together
wady sagitalne/sagital malocclusion				
wady kl. I/class I	4 (8,7%)	3 (6,5%)	0	7 (15,2%)
wady kl. II/class II	16 (34,8%)	6 (13%)	1 (2,2%)	23 (50%)
wady kl. III/class III	4 (8,7%)	0	0	4 (8,7%)
wady pionowe/vertical malocclusion				
zgryz otwarty/open bite	1 (2,2%)	0	1 (2,2%)	2 (4,35%)
zgryz głęboki/nadzgryz/overbite	1 (2,2%)	1 (2,2%)	0	2 (4,35%)
wady poprzeczne/transversal malocclusion				
zgryz krzyżowy/crossbite	4 (8,7%)	4 (8,7%)	0	8 (17,4%)
zgryz przewieszony/scissor bite	0	0	0	0

Tab.7. Wady zgryzu z uwzględnieniem momentu rozpoczęcia leczenia - chłopcy
Tab.7. Frequency of malocclusions regarding the developmental stage at the beginning of orthodontic therapy – boys

CHŁOPCY/BOYS				
wada/malocclusion	przed/before	w trakcie/during	po/after	razem/together
wady sagitalne/sagital malocclusion				
wady kl. I/class I	2 (5,1%)	1 (2,6%)	0	3 (7,7%)
wady kl. II/class II	19 (48,7%)	4 (10,3%)	0	23 (59%)
wady kl. III/class III	2 (5,1%)	1 (2,6%)	0	3 (7,7%)
wady pionowe/vertical malocclusion				
zgryz otwarty/open bite	2 (5,1%)	1 (2,6%)	0	3 (7,7%)
zgryz głęboki/nadzgryz/overbite	2 (5,1%)	0	0	2 (5,1%)
wady poprzeczne/transversal malocclusion				
zgryz krzyżowy/crossbite	4 (10,3%)	1 (2,6%)	0	5 (12,8)
zgryz przewieszony/scissor bite	0	0	0	0

przed, a czterech (4,7%) w trakcie skoku wzrostowego. W grupie czterdziestu sześciu (54,1%) pacjentów z wadami klasy II trzydziestu pięciu (41,2%) było leczonych przed, dziesięciu (11,8%) w trakcie, a jeden (1,2%) po skoku wzrostowym. Natomiast wśród siedmiu pacjentów (8,2%) z wadą klasy III sześciu (7%) było leczonych przed, a jeden (1,2%) w trakcie trwania skoku wzrostowego. Biorąc pod uwagę dzieci z wadami pionowymi, zgryz otwarty występował u pięciu (5,9%) badanych – w trzech przypadkach (3,5%) był leczony przed, w jednym przypadku (1,2%) w trakcie, w jednym przypadku (1,2%) po skoku wzrostowym. Wśród czterech pacjentów (4,7%) ze zgryzem głębokim, trzech pacjentów (3,5%) było leczonych przed, a jeden (1,2%) w trakcie trwania skoku wzrostowego. Natomiast wady poprzeczne zostały zdiagnozowane u trzynastu badanych (15,3%), Zgryz krzyżowy stanowił 13 przypadków (100%), w tym ośmioro dzieci (9,4%) leczono przed skokiem wzrostowym, a pięcioro (5,9%) – w trakcie jego trwania (tab. 5., 6., 7.). Nie stwierdzono żadnych istotnych statystycznie różnic pomiędzy rodzajem wady zgryzu a czasem rozpoczęcia terapii ortodontycznej, zarówno w kontekście wieku metrykalnego, jak i zębowego.

Dyskusja

Ortodonci dość często spotykają się z dylematem dotyczącym czasu rozpoczęcia leczenia. W planowaniu terapii należy wziąć pod uwagę dwie kwestie: efektywność i wydajność, czyli zastanowić się, jak osiągnąć najlepszy rezultat jak najmniejszym kosztem. Liczne badania wykazują, że leczenie ortodontyczne jest najbardziej efektywne wtedy, gdy zbiega się w czasie ze skokiem wzrostowym, natomiast zmniejsza swoją skuteczność wraz z jego końcem. Jeśli leczenie zostanie rozpoczęte za późno, wówczas będzie nieefektywne; natomiast za wcześnie przeprowadzona terapia trwać będzie zbyt długo (18, 19). Ponadto w terapii pożądana jest modyfikacja kierunku wzrostu twarzoczaszki. Wg Proffita twarz nie rośnie jednakowo w 3 płaszczyznach, dlatego też leczenie konkretnych wad powinno odbywać się w odpowiednim czasie. Ponadto erupcja zębów zazwyczaj koreluje ze stadium wzrostu szkieletu, jednak nie zawsze tak się dzieje. W takich przypadkach leczenie powinno być dostosowane indywidualnie. Osobną kwestią jest fakt, że zęby stałe nie zawsze wyrzynają się w miejscu swoich poprzedników, dlatego też konieczny jest drugi etap leczenia w okresie uzębienia stałego, mimo przebytego leczenia czynnościowego w młodym wieku. W związku z powyższym złotym standardem jest leczenie w okresie późnego uzębienia mieszanego bądź uzębienia stałego, które zostanie skorelowane ze skokiem wzrostowym (8, 18, 19).

W ostatnim czasie w ortodoncji coraz więcej kontrowersji wzbudza leczenie wczesne i interceptywne (8, 20). Jako leczenie wczesne rozumie się takie, które ma wyleczyć wadę lub zapobiec jej rozwojowi, po to by uniknąć leczenia

four (4.7%) were treated during the pubertal growth spurt. In the group of forty-six (54.1%) patients with class II malocclusion, thirty-five (41.2%) were treated before, ten (11.8%) during and one (1.2%) after the growth spurt, whereas among seven (8.2%) patients with class III malocclusion, six (7%) were treated before and one (1.2%) during the growth spurt. Considering the patients with vertical malocclusions, an open bite was diagnosed in the group of five (5.9%) patients - in three cases (3.5%) patients were treated before, one (1.2%) during and one (1.2%) after the growth spurt, while among four patients (4.7%) with a deep bite, three (3.5%) were treated before and one (1.2%) during the time of the growth spurt. Transversal anomalies were diagnosed in the group of thirteen (15.3%) examined children. Cross bite represented thirteen cases (100%). Among those, eight (9.4%) children were treated before and five (5.9%) during the growth spurt (Tab. 5, 6, 7). There were no statistically significant differences between the type of malocclusion and orthodontic therapy timing with regard to both chronological and dental age.

Discussion

Orthodontists often have a dilemma as to when the treatment should be initiated. In therapy planning two issues should be taken into account: effectiveness and productivity; essentially, it should be considered how to achieve the best result at a minimum cost. Numerous studies have shown that orthodontic treatment is the most effective when it coincides with the growth spurt and the effectiveness decreases at its completion. When the treatment begins too late, it is ineffective; when the therapy is started too early, it will last too long (18, 19). Moreover, a modification of the facial skeletal growth direction is desirable in the therapy. According to Proffit, a face does not grow equally in the three planes, and for this reason particular malocclusions should be treated at the right time. Besides, tooth eruption usually, but not always correlates with the stage of skeletal growth. In such cases, treatment should be adjusted individually. A separate issue is the fact that the teeth do not always erupt in their predecessors' places, so despite the fact that functional treatment was performed on the patient at a young age, a second phase of therapy is necessary in the permanent dentition period. Therefore, the 'golden standard' is treatment in the late mixed dentition or permanent dentition periods, correlated with the growth spurt (8, 18, 19).

Recently, more and more controversies in orthodontics have been aroused by an early and interceptive therapy (8, 20). An early treatment means a treatment designed to cure an anomaly or prevent its development in order to avoid therapy in the permanent dentition period. It starts in the deciduous or mixed teeth stage with the purpose of having an impact on dental or skeletal development before

w okresie uzębienia stałego. Jest ono rozpoczynane w okresie uzębienia mlecznego lub mieszanego i ma na celu wpływ na rozwój zębowy bądź szkieletowy jeszcze przed ukształtowaniem się uzębienia stałego (21, 22, 23). Pod pojęciem leczenia wczesnego zawarte jest również hasło terapii interceptywnej, która polega na leczeniu wady przez eliminację wywołujących ją czynników (22, 23). Biorąc pod uwagę doniesienia w piśmiennictwie, najbardziej znaczące wydaje się wczesne rozpoczęcie terapii wad klasy III, z myślą o zmniejszeniu jej zakresu w czasie uzębienia stałego, kiedy konieczne będzie podjęcie ostatecznej decyzji o leczeniu metodą kamuflażu ortodontycznego, bądź leczeniu chirurgicznym (16). W naszych badaniach spośród siedmiu pacjentów z wadą klasy III, u sześciu z nich rozpoczęto leczenie przed skokiem wzrostowym, a tylko jeden przypadek był leczony w czasie jego trwania. Słuszność tych działań jest podyktowana wczesnym stworzeniem warunków, które umożliwią korzystniejszy rozwój szczęk (24). Dzięki temu możliwe jest wyeliminowanie bądź zmniejszenie zakresu zabiegu chirurgicznego w przyszłości, poprawie ulegają warunki zgryzowe, a pacjent zyskuje profil bliższy normom estetycznym (25). Podobne wnioski nasuwają się po przeanalizowaniu wyników pracy Baccettiego i wsp., którzy badali dzieci z wadą III klasy, dzieląc je na grupę leczoną i nieleżoną ortodontycznie, wydzielając dodatkowo w każdej z nich okres wczesnego i późnego uzębienia mieszanego. Wyniki wykazały, że w przypadku dzieci leczonych na etapie uzębienia mieszanego późnego nie zaobserwowano żadnej znaczącej modyfikacji wzrostu szczęk, jedynie dzieci leczone na etapie wczesnego uzębienia mieszanego wykazały zmniejszenie całkowitego wzrostu żuchwy (17). Choć zahamowanie wzrostu żuchwy jest bardzo trudne, można modyfikować jego kierunek przy użyciu maski twarzowej i procy bródkowej, co poprawia wzajemne relacje kostne i minimalizuje nadmierną kompensację zębową wady (24).

Nieprawidłowościami zgryzowymi z którymi lekarz ortodonta spotyka się w naszym kraju najczęściej są wady klasy II (26), co potwierdzają badania własne. W naszej grupie liczba pacjentów z wadą klasy II wynosiła 46 (54,1%) (tab. 4.). W przypadku tych wad bardzo ważne jest rozważenie wielu czynników przed rozpoczęciem leczenia, takich jak nieprawidłowości towarzyszące wadzie, wiek pacjenta, jego współpraca, a przede wszystkim czas rozpoczęcia terapii i jej przewidywana efektywność (26). Wyniki badań Baccettiego i wsp. na grupie 30 pacjentów leczonych bionatorem Baltera przedstawiają, że wielkość dodatkowego wzrostu żuchwy jest istotnie większa po leczeniu aparatami czynnościowymi w czasie skoku wzrostowego (13). Największy efekt terapeutyczny można uzyskać, gdy aparat zdejmowany stosuje się podczas skoku wzrostowego (13, 14). Pacjenci leczeni w tym czasie uzyskują najlepsze efekty szkieletowe, natomiast ci leczeni wcześniej uzyskują poprawę głównie w zakresie ustawienia zębów (14). Ten fakt mógłby wskazywać na zbyt wczesne rozpoczęcie leczenia u większości

permanent dentition is formed (21, 22, 23). An early treatment comprises the notion of the interceptive therapy that consists in treating malocclusions by elimination of its causative factors (22, 23). Considering the results reported in literature, the most important factor seems to be an early treatment of patients with class III malocclusion, with the aim of decreasing the extent of therapy in the permanent dentition stage when it will be necessary to make a decision to implement orthodontic camouflage method or surgical treatment (16). In our research, from among seven patients with class III malocclusion, six were treated prior to, and only one during the growth spurt. This action creates the conditions for inducing better conditions for the development of the jaws at an early time (24). It also creates the opportunity to eliminate or to decrease the extension of a future surgical intervention, improves occlusion and enables the patient to gain a profile which is closer to the aesthetic standards (25). Baccetti et al. have made similar conclusions after examining children with class III malocclusions. They divided the patients into groups of subjects treated and untreated orthodontically, and additionally distinguished the period of early and late mixed dentition. Among the children treated in the late mixed dentition period, there were no significant modifications of jaw growth - solely in the children treated in the early mixed dentition stages a decrease in the total mandibular growth was reported (17). Although it is very difficult to stop mandibular growth, its direction can be modified by facemask and chin cup therapy, which improve mutual osseous relationships and minimizes excessive dental compensation of such anomaly (24).

Class II malocclusions are the most common in our country (26), which has been corroborated by our research. In our research group there were 46 patients with class II malocclusions (54.1%) (Tab.4). Prior to initiating treatment of those anomalies, it was very important to consider numerous factors such as other coexisting anomalies, patient's age, their compliance and above all, timing of the therapy and its predicted effectiveness (26). In their study on the group of 30 subjects treated with the Balter's bionator appliance, Baccetti et al. showed that supplementary skeletal mandibular growth is significantly enhanced after therapy with functional appliances in the pubertal growth spurt stage (13). The greatest therapeutic effect may be achieved when removable appliances are used during the growth spurt period (13, 14). This fact may indicate that the therapy of the majority of study participants was started too early and therefore a little worse results were achieved. The study conducted by Janson during the growth spurt period (27), with the use of a Bionator Appliance also confirms that the timing of treatment of class II malocclusion during the pubertal peak of skeletal growth brings significantly better treatment outcomes. r. Baccetti (14) demonstrated that a stable outcome of effective treatment is achieved

pacjentów biorących udział w badaniu, przez co uzyskiwano nieco gorsze wyniki. Zasadność leczenia wad dotylnych w okresie intensywnego wzrostu potwierdzają również badania Janson, który stosując bionator Baltersa, uzyskał znacząco lepsze wyniki leczenia, rozpoczynając terapię w czasie skoku wzrostowego (27). Baccetti (14) wykazał, że stabilne wyniki efektywnego leczenia uzyskuje się, rozpoczynając leczenie tuż przed skokiem wzrostowym, co wskazywałoby na słuszność decyzji o rozpoczęciu leczenia u 10 naszych pacjentów (przy założeniu, że znajdowali się oni tuż przed nadejściem skoku). Słuszność leczenia w czasie skoku wzrostowego potwierdzili też: Petrovic w swoich badaniach prowadzonych wśród pacjentów leczonych aparatami Fränkla i bionatorami Baltersa (28), Malmgren w pracy poświęconej aparatowi Bassa w grupie chłopców oraz Haag i Pancherz w badaniach dotyczących aparatu Herbst (29). W badaniach prowadzonych wśród 79 pacjentów leczonych aparatem Twin Block na Uniwersytecie Michigan dowiedziano, że optimum rozpoczęcia leczenia to czas skoku wzrostowego lub tuż po jego rozpoczęciu ze względu na większy udział składowej szkieletowej w poprawie relacji trzonowców, większy wzrost długości żuchwy i wysokości jej gałęzi oraz bardziej dotylny kierunek wzrostu wyrostka kłykciowego (13). Skuteczność leczenia czynnościowego wad klasy II w okresie dojrzewania potwierdza również Franchi w badaniu prowadzonym wśród 40 pacjentów leczonych bionatorami bądź aktywatorami (30). W literaturze podkreśla się ważność odpowiedniego czasu rozpoczynania leczenia wad klasy II, jako że leczenie czynnościowe w zależności od czasu rozpoczęcia terapii skutkuje innymi zmianami (30). W związku z tym można domniemywać, że efekty leczenia dzieci z wadą klasy II w naszym ośrodku, ze względu na dużą rozbieżność jego rozpoczęcia, będą się różniły w skutkach. Przy czym najlepiej rokuje grupa 10 osób, u których leczenie zostało rozpoczęte w czasie skoku wzrostowego. Niektórzy badacze twierdzą jednak, że wczesne leczenie wad klasy II (jak w przypadku 35 uczestników naszego badania) daje pewne korzyści, takie jak poprawa ustawienia trzonowców i zmniejszenie nasilenia dysproporcji szkieletowej (8, 31). Ponadto są pewne okoliczności, które mogą skłaniać do podjęcia decyzji o leczeniu wczesnym: duża presja rodzica, by rozpocząć terapię, względy psychologiczne, ryzyko urazu czy przyspieszony wiek kostny (8).

Odmiernym problemem jest leczenie szkieletowego zgryzu otwartego. Baccetti i wsp. wykazali, że leczenie procą bródkową z wysokim wyciągiem w połączeniu z RME przynosi dużo lepsze efekty wtedy, kiedy jest rozpoczynane w czasie pokwitania, a gorsze u pacjentów leczonych wcześniej (12). W literaturze pojawiały się również publikacje na temat wczesnego leczenia szkieletowych zgryzów otwartych w celu redukcji późniejszych zabiegów ortognatycznych (32), co potwierdza słuszność rozpoczęcia terapii u trzech z naszych pacjentów przed skokiem wzrostowym.

when it is started just before the peak growth spurt; thus the decision on therapy timing in 10 of our patients (assuming they were close to the growth spurt stage) was correct. The same assumption was further confirmed by Petrovic in his study of patients treated with the Fränkel Appliance and the Balters Bionator (28), by Malmgren, in his research study on the Bass Appliance in a group of boys as well as Haag and Pancherz in their research studies dedicated to the Herbst Appliance (29). The research conducted on the group of 79 patients treated with the Twin Block Appliance at the University of Michigan also showed that optimum treatment timing is obtained during the growth spurt or shortly afterwards, due to a greater contribution of the skeletal component to the improvement of molar relationships, a greater increase in the mandibular length and the height of its ramus and a greater growth of the condylar process in the posterior direction (13). The effectiveness of class II functional treatment during puberty has also been proved by Franchi in his study of 40 subjects treated with Bionator or Activator Appliances (30). The orthodontic literature emphasizes the role of treatment timing of class II malocclusions, because functional treatment may result in other changes depending on the therapy commencement time (30). Thus it can be presumed that the effectiveness of the treatment of class II malocclusions conducted at the Wrocław Medical University, might provide different outcomes due to timing differences. Prognosis is the best for the group of ten children who were treated in their growth spurt time. However, some of the researchers maintain that early treatment of class II malocclusions (as it was the case of 35 of our patients) brings some benefits such as some improvement of molar positioning and reduction of the degree of skeletal disproportion (8, 31). Besides, certain circumstances exist in some cases that may incline an orthodontist to take a decision to initiate an early treatment such as parental pressure to commence a therapy, psychological factors, an injury risk or accelerated skeletal age (8).

The therapy of skeletal open bite represents still another problem. Baccetti et al. demonstrated that treatment using a chin-cup in combination with the RME gives much better effects when it commences during puberty and poorer in patients treated at an earlier age (12). Publications concerning early treatment of the skeletal open bite aimed at the reduction of subsequent orthognathic surgery have also appeared in orthodontic literature (32), which corroborates the fact that the decision of therapy timing in three of the participants of our study was correct.

As regards treatment of class I malocclusions, and principally crowding of teeth, a lot of controversy is encountered as well. The gold standard is to start treatment during the mixed dentition period and, maintain the leeway space that increases the chance for non-extraction treatment

W kwestii leczenia wad klasy I, a przede wszystkim stłoczeń, również napotyka się na wiele kontrowersji. Złotym standardem jest rozpoczęcie leczenia w okresie mieszanego uzębienia i utrzymywanie leeway space, która w przyszłości zwiększa szanse na leczenie nieekstrakcyjne. Pacjentom ze stłoczeniami w czasie wczesnego mieszanego uzębienia można przedstawić 3 opcje: oczekiwanie na czas eksfoliacji drugich trzonowców mlecznych, ekstrakcje seryjne, poszerzanie łuków zębowych (18, 19). Wczesne rozpoczęcie leczenia jest szczególnie rekomendowane w przypadku przemieszczonych podniebiennie kłów szczęki, zębów dodatkowych, nadliczbowych, zatrzymanych siekaczy (8). W badanej przez nas grupie sześcioro spośród dziesięciorga dzieci z wadami klasy I było leczonych przed skokiem wzrostowym.

Jedną z kwestii przemawiających na niekorzyść podjęcia wczesnego leczenia jest zaangażowanie młodego pacjenta. Niektóre badania wykazują gorszą współpracę dzieci przed skokiem wzrostowym w przypadku prowadzenia terapii aparatami zdejmowanymi typu Headgear (33). Aczkolwiek część autorów wskazuje na brak korelacji poziomu współpracy z wiekiem, ponieważ młodsze dzieci są często kontrolowane przez swoich rodziców. Rozważa się również powiązanie systematyczności leczenia ortodontycznego z chęcią poprawienia wyglądu przez nastolatków, której to chęci nie obserwuje się wśród młodszych dzieci (33).

Podsumowując, spośród 85 dzieci biorących udział w badaniu, 61 było leczonych przed skokiem wzrostowym, 22 – w trakcie, a 2 – po jego zakończeniu. Uwagę zwraca wczesne w wielu przypadkach rozpoczynanie leczenia ortodontycznego. Istotne wydaje się poznanie w przyszłości odpowiedzi na pytanie, czy decyzja o wczesnym rozpoczęciu terapii była podyktowana, poza względami klinicznymi, również innymi czynnikami (np. naciskami ze strony rodziców, względami psychologicznymi czy koniecznością zdążenia z zakończeniem leczenia przed utratą praw do refundacji przez NFZ w 12. roku życia).

Wnioski

Leczenie ortodontyczno-ortopedyczne w większości przypadków jest rozpoczynane przed skokiem wzrostowym, co może mieć negatywny wpływ na czas i efektywność terapii. Dlatego, aby zweryfikować skuteczność podjętego leczenia, wymagana byłaby dłuższa obserwacja i analiza osiągniętych efektów terapeutycznych.

in the future. To patients with crowding during the early mixed dentition period three options can be offered: waiting for second molars exfoliation time, performance of serial extractions or expansion of dental arches (18, 19). An early treatment is especially recommended in the case of palatal translocation of the canines, supplemental and additional teeth, and impacted permanent incisors (8). In our study group six out of ten children with class I malocclusion was treated before the growth spurt phase.

One of the cons of early treatment is the lack of the young patient's involvement. Some studies demonstrate that, prior to their growth spurt, children cooperate less during treatment conducted with headgear removable appliances (33). However, some publications indicate no age-related correlation of collaboration level, since younger children are often controlled by their parents. It is also considered symptomatic for teenagers to agree to systematic orthodontic treatment in order to improve their aesthetic appearance, which is not observed among younger children (33).

In summary, among 85 children participating in the study, 61 were being treated before, 22 during and 2 after the growth spurt. Attention needs to be focused on the early timing of orthodontic therapy in many of the cases. It seems to be important to find an answer in the future whether the decision to commence an early treatment was also based, besides the clinical reasons, on other factors (e.g. pressure from the parents, psychological reasons or the necessity to use NFZ benefits before the child turns 12 years of age).

Conclusions

In most cases, orthodontic and orthopaedic treatment is initiated before the growth spurt, which may have a negative effect on the time and effectiveness of the therapy. Therefore, in order to verify the effectiveness of the treatment already initiated, a longer period of observation and a review of the obtained therapy results would be required.

Piśmiennictwo / References

1. Yang EY, Kiyak HA. Orthodontic treatment timing: a survey of orthodontists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 96-103.
2. Bailleau A, Aknin JJ, Gebeile-Chauty S. One phase or two-phase orthodontic treatment: comparisons. *Orthod Fr* 2012; 83: 289-96.
3. Gupta KP, Garg S, Grewal PS. Establishing a diagnostic tool for assessing optimal treatment timing in Indian children with developing malocclusions. *J Clin Exp Dent* 2011; 3: e18-24.
4. Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *J Oral Sci* 2011; 53: 37-42.
5. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973; 45: 211-27.
6. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976; 3: 411-21.
7. de Souza Araujo MT, de Alcantara Cury-Saramago A, da Motta AFJ. Clinical and radiographic guidelines to predict pubertal growth spurt. *Dental Press J Orthod* 2011; 16: 98-103.
8. Szarmach IJ, Grochowska M. Leczenie wczesne i interceptywne wad zgryzu. *Mag Stomatol* 2009; 1: 14-9.
9. Flores-Mir C, Mauricio FR, Orellana MF, Major PW. Association between Growth Stunting with Dental Development and Skeletal Stage. *Angle Orthod* 2005; 75: 935-40.
10. Wites M, Kalukin J, Niżanowska-Jędrzejczyk A, Loster BW. Prediction of the growth spurt based on panoramic radiographs. *J Stomatol* 2011; 64: 875-86.
11. Kawala B, Szumielewicz M, Kozanecka A. Czy ortodondci są jeszcze potrzebni? Epidemiologia wad zgryzowo - zębowych u dzieci i młodzieży w Polsce w ostatnich 15 latach. *Dent Med Probl* 2009; 46: 273-8.
12. Baccetti T. i wsp. Long-term Effectiveness and Treatment Timing for Bionator Therapy. *Angle Orthod* 2003; 73: 221-30.
13. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment timing for twin block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 159-70.
14. Baccetti T, Franchi L. Maximizing esthetic and functional changes in Class II treatment by means of appropriate treatment timing. In: McNamara JA Jr, Kelly K, eds. *New Frontiers in Facial Esthetics*. Ann Arbor, Mich: Center for Human Growth and Development, The University of Michigan 2001.
15. Franchi L, Baccetti T. The use of maturational indices for the identification of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. In: McNamara JA Jr, Kelly K, eds. *Treatment Timing: Orthodontics in Four Dimensions*. Ann Arbor, Mich: Center for Human Growth and Development, The University of Michigan 2002.
16. Maciejak M, Maciejak D, Stopa Z, Wanyura H. Morfologiczna część twarzowej czaszki u pacjentów z wadami szkieletowymi III klasy. *J Stomatol* 2011; 64: 851-64.
17. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara J, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 333-43.
18. Proffit WR. Treatment timing: effectiveness and efficiency. *Ortod Współcz* 2002; 4: 33-8.
19. Proffit WR. The timing of early treatment: An overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129 Suppl: 47-9.
20. Arvystas MG. The rationale for early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 15-8.
21. Karaikos N, Wiltshire WA, Odum O, Brothwell D, Hassard TH. Preventive and Interceptive Orthodontic Treatment Needs of an Inner-City Group of 6- and 9-Year-Old Canadian Children. *J Can Dent Assoc* 2005; 71: 649.
22. Godfrey K. Preventive and interceptive orthodontics: clinical, economic and ethical issues. *KDJ* 1999; 2: 2-8.
23. Srinivas NCh. Interceptive orthodontics-a short review. *J Dent* 2011; 2: 6-9.
24. Ngan P. Early Timely Treatment of Class III Malocclusion, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129, 82-5.
25. Antoszevska J, Kosior M, Antoszevska N. Przegląd metod leczenia wad doprzednich ze szczególnym uwzględnieniem zakotwienia maksymalnego - przegląd piśmiennictwa. *J Stomatol* 2011; 64: 667-83.
26. Pinzan-Vercelino CRM, Pinzan A, Jansson G, de Almeida RR, Henriques JFC, de Freitas MR. Comparison of the occlusal outcomes and treatment time of Class II malocclusion with the Pendulum appliance and with two maxillary premolar extractions. *Dental Press J Orthod* 2010; 91: 89-100.
27. Janson G, Pinelli Valarelli F, Cancado RH, de Freitas MR, Pinzan A. Relationship between malocclusion severity and treatment success rate in Class II nonextraction therapy, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 274-5.
28. Petrovic A, Stutzmann J, Laverne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? *Int J Orthod* 1991; 29: 3-8.
29. Malmgren O, Omblus J, Hagg U, Pancherz H. Treatment with an appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 143-51.
30. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P. Long - term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. *Angle Orthod* 2013; 83: 334-40.
31. Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Outcomes in a 2-phase randomized clinical trial of early Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 657-67.
32. Buschang PH, Sankey W, English JD. Early Treatment of Hyperdivergent Open-Bite Malocclusions. *Semin Orthod* 2002; 8: 130-40.
33. DiBiase A. The timing of orthodontic treatment. *Dent Update* 2002; 29: 434-41.

Demineralizacja szkliwa u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi – wstępna ocena skuteczności leczenia metodą infiltracji żywicą

Enamel demineralization in patients treated with fixed orthodontic appliances – pre-evaluation of the effectiveness of resin infiltration treatment

Agnieszka Kraus¹ **A B D E F**

Katarzyna Becker² **A B D E**

Mariusz Świerk³ **E F**

Wkład autorów: **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search

^{1,2,3} Prywatna praktyka
Private Practice

Streszczenie

Cel. Białe plamy próchnicowe na gładkich powierzchniach zębów stanowią częste powikłanie u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi. Celem pracy była wstępna ocena skuteczności ich leczenia techniką infiltracji żywicą. **Materiał.** Materiał stanowiło 6 pacjentów, w wieku 12–24 lat, leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi, u których stwierdzono białe plamy próchnicowe na gładkich powierzchniach zębów. Do badania zakwalifikowano łącznie 40 zębów. **Metoda.** Stopień demineralizacji zmierzono DiagnoDentem, a uzyskane wyniki odniesiono do skali Hibsta. Następnie odwapnione szkliwo leczono techniką infiltracji żywicy (Icon DMG). Oceniono efekt estetyczny, porównując fotografie sprzed

Abstract

Aim. White spot lesions (WSL) on smooth surfaces of the teeth are a frequent complication occurring in patients treated with fixed orthodontic appliances. The purpose of this study was to pre-evaluate the efficacy of treatment using the resin infiltration technique. **Material.** Six patients treated with fixed orthodontic appliances, ages 12 – 24, diagnosed with WSL on smooth enamel surfaces of the teeth. The study comprised a total of 40 teeth. **Method.** The degree of demineralization was measured with a DiagnoDent pen. The Hibst and Paulus scale was used to evaluate the results. Demineralized enamel was treated with resin infiltration technique (Icon, DMG). The aesthetic effect was evaluated by comparing the pre-treatment photographs with those

¹lek. dent. / DDS

²dr n. med. specjalista ortodonta / DDS PhD, specialist in orthodontics

³lek. dent. / DDS

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Poliklinika Stomatologiczna „Pod Szyndzielnią”

Al. Armii Krajowej 193

43-300 Bielsko-Biała

E-mail: a.kraus@polmedico.com, k.becker@polmedico.com

leczenia z fotografiami wykonanymi po zastosowaniu preparatu Icon oraz w badaniu kontrolnym. To badanie przeprowadzono po 6 miesiącach, oceniając stabilność efektu estetycznego i leczniczego. Zbadano także poziom zadowolenia pacjenta. **Wyniki.** Z uzyskanego efektu estetycznego było zadowolonych 100% pacjentów, choć na 23 zębach nie udało się przywrócić naturalnego koloru na całym obszarze zajęтым demineralizacją. Dotyczyło to miejsc, gdzie wskazania DiagnoDentu oscylowały przy wartościach granicznych dla leczenia inwazyjnego. W badaniach kontrolnych stwierdzono stabilność efektu estetycznego oraz brak nawrotu plam próchnicowych w miejscach poddanych leczeniu. **Wnioski.** Metoda infiltracji żywicą może być skuteczna w leczeniu powikłań ortodontycznych w postaci białych plam próchnicowych. Efekt jest natychmiastowy i niezależny od zaangażowania pacjenta, choć może zależeć od wyjściowego stopnia demineralizacji. **(Kraus A, Becker K, Świerk M. Demineralizacja szkliwa u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi – wstępna ocena skuteczności leczenia metodą infiltracji żywicą. Forum Ortod 2014; 10: 246-54).**

Nadesłano 17.06.2014

Przyjęto do druku 26.11.2014

Słowa kluczowe: białe plamy próchnicowe, infiltracja żywicą, ICON

Wstęp

Białe plamy próchnicowe (z ang. white spot lesions, WSL) to odwapnienia szkliwa występujące wokół zamków ortodontycznych i w okolicy przydusłowej. Są one zaliczane do powikłań leczenia ortodontycznego. Nieleczone mogą zwiększać swoje rozmiary i głębokość, a w konsekwencji – prowadzić do ubytków próchnicowych oraz stanowić problem estetyczny.

Etiologia

Rozwój plam próchnicowych może przebiegać bardzo szybko – już w ciągu 4 tygodni może rozwinąć się widoczna biała demineralizacja, co jest średnim okresem pomiędzy wizytami ortodontycznymi (1). Elementy aparatu (zamki, łuki, ligatury) zwiększają liczbę miejsc retencyjnych dla płytki bakteryjnej, utrudniając prawidłowe zabiegi higienizacyjne, równocześnie zmniejszając możliwości oczyszczające i buforujące śliny poprzez zaburzenie jej przepływu (2). To powoduje powstanie odwapnień w miejscach, które w normalnych warunkach są mało narażone na rozwój próchnicy. Te pierwotne demineralizacje szkliwa mogą inicjować kolejne etapy rozwoju próchnicy (3). Badania potwierdzają zwiększone ryzyko powstania odwapnień na powierzchniach wargowych zębów u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi (4). Dokładniejsza

taken after Icon application. A follow-up study was conducted after 6 months and the stability of the aesthetic and therapeutic effect was assessed. The patient's satisfaction level was examined. **Results.** 100 percent of patients were satisfied with the aesthetic result, even though on 23 teeth (57.5 percent of cases) their natural color was not restored over the entire tooth demineralization area. The demineralized areas have shrunk considerably; however, lines or dots of a whitish, lighter shade remained. These whitish discolorations were found in the areas where DiagnoDent readings oscillated close to the border limits for invasive treatment. A follow-up confirmed the stability of the aesthetic effect and the absence of any WSL recurrence in the areas that underwent treatment. **Conclusions.** Resin infiltration may be effective in the treatment of orthodontic complications in the form of white spot lesions. The effect is immediate and independent of the patient's cooperation even though it may depend from the initial demineralization degree. It seems that the method may effectively bridge the gap between re-mineralization and micro invasive caries treatment, although it may depend on the initial level of demineralization. **(Kraus A, Becker K, Świerk M. Enamel demineralization in patients treated with fixed orthodontic appliances – pre-evaluation of the effectiveness of resin infiltration treatment. Orthod Forum 2014; 10:246-54).**

Received 17.06.2014

Accepted 26.11.2014

Key words: White spot lesions, resin infiltration, ICON

Introduction

White spot lesions (WSL), defined as enamel decalcification occurring in the vicinity of orthodontic brackets and the gingival margin, are considered as orthodontic treatment complications. If left untreated, they may grow in size and depth, leading to caries cavities and constitute an aesthetic problems.

Etiology

WSL expansion may progress very fast; in just four weeks which is an average period between successive orthodontic visits they can develop into visible white demineralizations (1). Components of orthodontic appliances (brackets, wires, ligatures) increase the number of retention reservoirs for bacterial plaque, hamper correct tooth cleaning, and reduce the natural flow of saliva and its cleansing and buffeting properties (2). This causes demineralization of areas normally less prone to tooth decay. The initial enamel demineralization may lead to subsequent stages of caries development (3).

Studies confirm an increased risk of decalcifications appearing on labial surfaces of teeth in patients treated

diagnostyka przy użyciu fluorescencji indukowanej światłem (QLF) potwierdza, że zmiany mineralizacji szkliwa dotyczą niemal każdego pacjenta ortodontycznego (5). Może to wynikać z większej kumulacji płytki nazębnej o niskim pH na gładkich powierzchniach zębów, głównie wzdłuż brzegu dziąsła i w obrębie elementów aparatu stałego (6). Płytką nazębną u pacjentów ze stałymi aparatami ortodontycznymi ma niższe pH niż pH pacjentów nieleczonych ortodontycznie (7). Zmienia się również skład flory bakteryjnej na korzyść bakterii próchnicotwórczych (znacząco zwiększa się ilość kolonii *L. acidophilus*, możliwy jest również wzrost kolonii *S. mutans*) (8). Potwierdzona została zależność między występowaniem białych plam próchnicowych a higieną jamy ustnej oraz czasem leczenia ortodontycznego (9). Białymi plamami próchnicowymi są najczęściej dotknięte górne i dolne siekacze boczne i dolne kły oraz górne pierwsze trzonowce (6, 10). Najczęściej są to niewielkie obszary wokół zamków lub pomiędzy zamkiem a dziąsłem (11). Mogą się one również pojawić już po zdjęciu aparatów w okolicy stałych retainerów.

W zapobieganiu WSL istotną rolę odgrywają różne formy profilaktyki pierwotnej, począwszy od profesjonalnego instruktażu higieny jamy ustnej, przez stosowanie preparatów wzmacniających szkliwo zębów (pasty, płukanki, lakiery, żele zawierające związki fluoru bądź wapnia), do odpowiednich nawyków dietetycznych oraz eliminacji ilości bakterii próchnicotwórczych (probiotyki, ksylitol) (12, 13, 14, 15, 16). Ostatnie lata przyniosły nowe możliwości leczenia nieinwazyjnego białych plam próchnicowych (m.in. remineralizacja oraz infiltracja odwapnionego szkliwa). Koncepcja minimalnie interwencyjnej stomatologii powstała w następstwie poznania etiologii procesu próchnicowego i rozwoju materiałów adhezyjnych. Opiera się ona na doniesieniach naukowych, że demineralizacja przy braku ubytku w szkliwie i zębinie może zostać naprawiona. Jest to koncepcja profesjonalnej opieki stomatologicznej dotycząca pierwotnej zmiany próchnicowej, jej najwcześniejszego wykrycia i leczenia na poziomie molekularnym przez najmniej inwazyjną i optymalną dla pacjenta opcję naprawy uszkodzenia. Udowodniono, że próchnica jest transmisyjną chorobą infekcyjną spowodowaną bakteriami próchnicotwórczymi, które są zlokalizowane w płytce nazębnej, oraz ekspozycją na węglowodany ulegające fermentacji, a obecność fluorków powoduje cofanie się początkowych zmian próchnicowych. W wielu przypadkach interwencyjne podejście do leczenia można zastąpić podejściem biologicznym.

Cel pracy

Celem pracy była wstępna ocena skuteczności leczenia WSL techniką infiltracji żywicą u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi.

with fixed orthodontic appliances (4). A more accurate diagnostics using light-induced fluorescence (QLF) confirms that enamel mineralization lesions appear in almost all orthodontic patient (5). This may be due to a larger cumulation of low-pH plaque on smooth tooth surfaces, mainly along the gingival margin and on the components of the fixed appliance (6). Compared to non-orthodontic patients, the dental plaque of those fitted with fixed appliances shows a lower pH value (7). Bacterial flora composition changes with a rising cariogenic bacteria count (the number of *L. acidophilus* colonies increases significantly, accompanied by a potential growth of *S. mutans* colonies as well) (8). Correlation between the occurrence of white spot lesions and oral hygiene, and sometimes duration of orthodontic treatment has been confirmed. (9).

WSL most frequently affect upper and lower lateral incisors, lower canines, and upper first molars (6,10). Typically, these would be small areas around the brackets or between the brackets and the gum (11). Lesions may also be found around fixed retainers once they have been removed.

WSL prevention may include various forms of primary prevention that plays an important role and ranges from professional oral hygiene instruction to the use of tooth enamel promoting formulations (pastes, lotions, paints, gels with fluoride or calcium compounds) to maintaining proper diet and reducing the amount of cariogenic bacteria (probiotics, xylitol) (11, 12, 13, 14, 15).

Recent years have brought new possibilities in non-invasive treatment of white spot lesions (including remineralization and resin infiltration of the enamel, among others) The concept of minimum intervention dentistry first arose as a consequence of getting to know the etiology of the caries process and development of adhesive materials. It is based on scientific reports claiming that demineralization accompanied by no enamel or dentine lesions can be repaired. As a concept of professional dental care of primary caries lesions, it focuses on early detection and treatment at the molecular level using the least invasive and patient-oriented damage repair method. Caries was proved to be an infectious disease caused by transmission of cariogenic bacteria found in dental plaque and by exposure to fermentable carbohydrates. Introduction of fluorides may reverse the progress of early carious lesions and in a lot of cases an invasive treatment approach can be replaced by a biological one.

Aim

The aim of this study was to evaluate the efficacy of a WSL treatment technique using resin infiltration in patients treated with fixed orthodontic appliances.

Materiał i metody

Do badania włączono 6 pacjentów (5 dziewcząt, 1 chłopiec) w wieku 12–24 lat, u których stwierdzono białe plamy próchnicowe powstałe podczas leczenia ortodontycznego stałymi aparatami cienkołukowymi. Zakwalifikowano łącznie 40 zębów. Demineralizację szkliwa zmierzono DiagnoDentem 2095 KaVo (urządzenie wykorzystujące zjawisko fluorescencji). Odwapnienia leczono techniką infiltracji żywicy (preparat Icon DMG). Wykonano fotografie cyfrowe przed leczeniem, bezpośrednio po infiltracji oraz po 6 miesiącach.

Material and Methods

The study included 6 patients (5 females, 1 male) 12–24 years old, diagnosed with white spot lesions that had formed during orthodontic treatment using fixed fine archwire appliances. The study covered a total of 40 teeth.

Enamel demineralization was measured using a KaVo DiagnoDent 2095 pen (a device based on the use of fluorescence phenomenon). Enamel decalcifications were treated with resin infiltration technique (DMG Icon preparation). Prior to the treatment digital photographs were taken, immediately after infiltration, and 6 months later.

Tab. 1 Klasyfikacja Hibsta

Table 1. Hibst classification

Wskazanie DiagnoDentu i zalecane postępowanie / <i>DiagnoDent readings and recommended treatment</i>	
0-9	Zmiana mineralizacji szkliwa, profesjonalne oczyszczanie zębów <i>/Enamel mineralization changes, professional tooth cleaning</i>
10-20	Zmiany w powierzchniowej ½ warstwie szkliwa, intensywna profilaktyka fluorkowa, ozonoterapia <i>/Changes in the ½ superficial layer of the enamel, intensive fluoride prevention, ozone therapy</i>
21-30	Zmiany dochodzące do granicy szkliwno-zębinowej, intensywna profilaktyka fluorkowa <i>/Lesions reaching down to enamel-dentine border, intensive fluoride prevention of dental caries</i>
>30	Zmiany obejmujące 2-3mm zębiny, leczenie inwazyjne <i>/Lesions reaching down to 2-3mm of dentine, invasive treatment</i>
<60	Próchnica głęboka w okolicy sklepienia korony, leczenie inwazyjne <i>/Deep caries around the crown vault, invasive treatment</i>

Zęby zakwalifikowane do badania oczyszczono pastą polerską (Dentatrine), spłukano sprayem wodnym, a następnie osuszono. Oczyszczenie i osuszenie powierzchni badanego zęba w przypadku białych plam próchnicowych ma istotne znaczenie, gdyż eliminuje osady oraz wodę z porowatych struktur szkliwa. Stosunek wartości współczynnika załamania światła powietrza i szkliwa jest większy niż wody i szkliwa, dlatego plama demineralizacyjna staje się bardziej widoczna. Dokładne oczyszczenie powierzchni zęba jest również niezbędnym elementem podczas badania głębokości demineralizacji DiagnoDentem. Wykrycie demineralizacji jest możliwe za pomocą wzroku, jednakże ocena głębokości odwapnienia wymaga dodatkowych badań diagnostycznych (np. rtg, LFS, QF). Badanie urządzeniem DiagnoDent pozwoliło określić stopień fluorescencji, i na tej podstawie oszacować głębokość odwapnienia, a porównanie wyniku z wartościami skali Hibsta, która ocenia zależność między stopniem demineralizacji i zalecanym postępowaniem, umożliwiło zakwalifikowanie demineralizacji do leczenia minimalnie inwazyjnego (tab. 1.). Odwapnienia szkliwa leczono techniką infiltracji żywicy (preparat Icon DMG). Metoda polegała na zamknięciu mikroporowatości szkliwa światłoutwardzalną żywicą charakteryzującą się niską

The teeth qualified for the study were cleaned with a polishing paste (Dentatrine), rinsed with a water spray and then dried with an air spray. The cleaning and drying of the surface of WLS affected teeth is important as it removes precipitates and water from the porous enamel structures. The ratio between refractive indices of air and enamel is greater than that between water and enamel indices and therefore a demineralization area becomes more pronounced. In order to measure the demineralization depth using a DIAGNOdent pen the tooth must be carefully cleaned.

Visual detection of demineralization is feasible; however, evaluation of the decalcification depth requires additional diagnostic tests (e.g. X-ray, LFS, QF). The DiagnoDent pen (KaVo) helped determine the fluorescence degree and evaluate on that basis the depth of the decalcification; the comparison of the results with the Hibst scale (one that evaluates the relationship between the demineralization degree and the recommended procedure) values allowed the dental professional to decide whether the condition qualified for a minimally invasive treatment (Table 1).

The DiagnoDent 2095 (KaVo) pen, taking advantage of the fluorescence technology, is used for non-invasive and simple dental examinations. The device emits 655 nm light waves which the demineralized tissue (enamel and dentin)

gęstością oraz wysokim napięciem powierzchniowym. Kluczową rolę w zastosowaniu preparatu odgrywa dobra widoczność i dostępność szkliwa poddawanego infiltracji. W celu ochrony działań podczas procesu wytrawiania, oraz by zapewnić ich suchą powierzchnię podczas zabiegu, nakłada się płynny koferdam. Aby ułatwić penetrację żywicy w głąb tkanek, szkliwo jest wytrawiane na głębokość 30–40 µm przez dwuminutową aplikację 15% kwasu solnego. Pozwala to na usunięcie powierzchniowej częściowo zmineralizowanej warstwy z powierzchni szkliwa. Po dokładnym wypłukaniu powierzchnia jest odtłuszczana 99% etanolem i osuszana za pomocą powietrza. Żywicę nakłada się dwukrotnie, odpowiednio na 3 minuty i 1 minutę, każdorazowo utwardzając ją światłem przez 40 sekund. Nadmiary żywicy są delikatnie rozdmuchiwane sprayem powietrznym oraz usuwane nacią dentystyczną, a po utwardzeniu usuwane i polerowane (tab. 2.).

Tab. 2. Wyniki badania DiagnoDentem

Tab. 2. Results of DiagnoDent testing

D Wskazanie DiagnoDentu DiagnoDent tests	I Liczba zębów łącznie Total number of teeth
10-20	11
20-30	18
30-40	11
Łącznie/Total	40

absorbs in direct proportion to the loss of minerals, showing higher fluorescence than a healthy tissue. A laser diode provides the light source and the detector is a photodiode with a bandpass filter. The results are signaled by an audible tone and a numerical reading is displayed. The results are analyzed using Hibst classification, which measures the relationship between the degree of demineralization and the recommended treatment (Table 1).

Enamel decalcification was treated with the resin infiltration technique (DMG Icon preparation). The method consists in filling enamel microporosities with a light-cured resin characterized by a low density and a high surface tension. Good visibility and access to the enamel treated with the infiltration method play a key role in the procedure involving the use of the preparation. Liquid cofferdam is applied to protect the gums and to ensure dry conditions during the etching procedure. In order to assure penetration of the resin into the tissue, the enamel is etched 30 - 40 µm deep by applying 15% hydrochloric acid for two minutes, which allows for the removal of the superficial, partially mineralized layer from the surface of the enamel. Following careful rinsing, the surface is then degreased with 99% ethanol and air dried. The resin is applied twice, first for 3 minutes and then for 1 minute, respectively, each time light cured for 40 seconds. Any excessive resin is gently removed by an air spray and dental floss; once hardened, any residue is removed and the surface polished (Table 2).

Table 3. Zastosowanie preparatu Icon (DMG) - poszczególne etapy

Table 3. Icon preparation (DMG) application - procedure sequence

Wytrawianie / Etching	Icon Etch	2 min. (w razie konieczności powtórzyć/ repeat if necessary)	Dokładnie spłukać, osuszyć Rinse thoroughly, dry
Osuszanie / Drying	Icon Dry	30 sec.	Osuszyć / Dry
Infiltracja / Infiltration	Icon Infiltrant	3 min.	Utwardzić światłem przez 40 sek. Light-cure for 40 sec.
		1 min.	Utwardzić światłem przez 40 sek. Light-cure for 40 sec.

Uzyskany efekt estetyczny oceniono za pomocą wzroku, porównując fotografie cyfrowe wykonane przed i po zabiegu. Następnie wyniki pogrupowano, kierując się procentowym stopniem zmniejszenia się obszaru przebarwienia szkliwa (tab. 3.). Oceniono też zadowolenie pacjenta z uzyskanego efektu (zadowolony/niezadowolony). W badaniu kontrolnym, przeprowadzonym po 6 miesiącach na podstawie porównania fotografii cyfrowych, oceniano stabilność efektu estetycznego (utrzymanie efektu jak po leczeniu, pogorszenie uzyskanych rezultatów, np. przebarwienia) oraz leczniczego (obecność lub brak odwapnień lub próchnicy wtórnej).

The aesthetic effect was evaluated visually by comparing the pre-treatment photographs with photographs taken after Icon application. The results were grouped according to the percentage degree of enamel discoloration reduction (Table 3). Patient satisfaction was evaluated (satisfied/dissatisfied). In a follow-up study carried out 6 months later, the stability of the aesthetic effect (maintenance of a lasting effect as following the procedure, deterioration of the results obtained, e.g. discoloration) and the therapeutic effect (the presence or absence of decalcifications and secondary caries).

Wyniki

We wszystkich przypadkach udało się uzyskać zadowalający efekt estetyczny (cofnięcie się obszaru demineralizacji w ponad 70%), choć w ponad połowie zębów (23 zębach, tj. 57,5%) nie udało się przywrócić naturalnego koloru zęba na całym obszarze zajęтым demineralizacją, uzyskując jedynie dobry efekt estetyczny. Na 17 zębach (co stanowi 42,5% wszystkich badanych zębów) osiągnięto bardzo dobry efekt estetyczny. Wszyscy pacjenci byli zadowoleni z uzyskanych efektów (tab. 4.).

Results

In all the cases, a satisfactory aesthetic effect was achieved (reduction of the demineralization area by more than 70%), even though more than half the teeth (23 teeth, i.e. 57.5%) failed to regain their natural color over the entire demineralization area, but a good esthetic effect was reached. On 17 of the teeth (representing 42.5% of all respondents' teeth) the aesthetic effect was very good. All the patients were satisfied with the results obtained (Table 4).

Tab. 4. Wyniki leczenia preparatem Icon

Tab. 4. Icon preparation treatment results

Liczba zębów Teeth No.	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Łącznie Total
Leczonych Iconem Treated with Icon	16	6	4	4	5	5	40
Efekt Result 100-90%	3	3	4	2	2	3	17 (42.5%)
Efekt Result 80-70%	13	3	0	2	3	2	23 (57.5%)
Efekt Result <70%	0	0	0	0	0	0	0
Zadowolenie pacjenta (tak/nie) Patient satisfaction (Yes/No)	tak Yes	tak Yes	tak Yes	tak Yes	tak Yes	tak Yes	

Obszary demineralizacji ulegały dużemu zmniejszeniu, jednak po osuszeniu pozostawały linie lub punkty o białawym, jaśniejszym odcieniu. Dotyczyły one miejsc, gdzie wskazania DiagnoDentu oscylowały przy wartościach granicznych dla leczenia inwazyjnego. Wartości w przedziale 30–40 wskazują na odwapnienie sięgające granicy szkliwno-zębinowej. W tej grupie wszystkie 11 leczone zęby uzyskały jedynie dobry efekt estetyczny. W grupie, w której odwapnienia szkliwa mieściły się w granicach 20–30, bardzo dobry efekt estetyczny uzyskano w przypadku 8 leczonych zębów, a dobry efekt estetyczny – na 10 zębach. W grupie o wartościach 10–20 uzyskano odpowiednio: 9 zębów z bardzo dobrym, a 2 z dobrym efektem estetycznym (tab. 5.).

W badaniach kontrolnych (tab. 6.) stwierdzono stabilność efektu estetycznego (brak wtórnych przebarwień) na wszystkich 40 badanych zębach oraz brak nawrotu plam próchnicowych w miejscach poddanych leczeniu.

The demineralization areas were gradually considerably decreased; however, whitish lines or dots of a lighter shade persisted after drying, particularly in the areas where DiagnoDent readings oscillated close to the acceptable border limits for invasive treatment. The values in the range 30-40 indicate that decalcification reached the dentine-enamel border. In this group, in all of the 11 treated teeth only a good aesthetic result was obtained. In the group where enamel decalcification ranged 20-30, a very good aesthetic result was obtained in 8 and a good aesthetic effect in 10 of the treated teeth. In the 10-20 range group a very good effect was obtained in 9 and a good aesthetic effect in 2 teeth (Table 5).

In follow-up studies (Table 6), a stability of the aesthetic effect was observed in all 40 of the examined teeth and no recurrence of caries spots was detected in the areas subjected to the treatment.

Tab. 5. Efekt leczenia w zależności od głębokości odwapnienia**Tab. 5. Treatment effects depending on the depth of decalcification**

Pomiar DiagnoDentem <i>DiagnoDent measurement</i>	Liczba zębów łącznie <i>Total teeth number</i>	Efekt 100-90% <i>Result 100-90%</i>	Efekt 80-70% <i>Result 80-70%</i>
10-20	11	9	2
20-30	18	8	10
30-40	11	0	11
łącznie / <i>Total</i>	40	17	23

Table 6. Wyniki c.d. Ocena po 6 miesiącach**Table 6. Results. Evaluation after 6 months**

Liczba zębów <i>Teeth number</i>	Pacjent 1	Pacjent 2	Pacjent 3	Pacjent 4	Pacjent 5	Pacjent 6	łącznie <i>Total</i>
Leczonych Iconem <i>Treated with Icon</i>	16	6	4	4	5	5	40
Stabilność po 6 miesiącach <i>Stability after 6 months</i>	16	6	4	4	5	5	40 (100%)
Obecność próchnicy wtórnej <i>Secondary caries presence</i>	0	0	0	0	0	0	0 (0%)

Dyskusja

Metoda infiltracji żywicy może być skuteczną metodą leczenia powikłań ortodontycznych w postaci białych plam próchnicowych. Jest prosta, szybka, nie wymaga mechanicznego opracowywania ubytku ani znieczulania. Co więcej, efekt jest natychmiastowy i niezależny od zaangażowania pacjenta (17, 18). To wszystko powoduje, że infiltracja odwapnień może wypełnić lukę pomiędzy leczeniem remineralizacyjnym (wielowizytowe aplikacje preparatów zawierających fluor) a leczeniem interwencyjnym (borowanie). Jedna wizyta pozwala na natychmiastową korektę estetyczną.

Wstępne wyniki badań wskazują, że lepsze rezultaty można osiągnąć podczas leczenia płytkich odwapnień, co obrazuje tabela 5. Im mniejszą wartość wskazywał DiagnoDent, tym lepszy efekt estetyczny udało się osiągnąć. Przy wartościach granicznych dla leczenia inwazyjnego (wskazania w zakresie 30–40) przywrócenie naturalnego koloru zęba było niepełne, jednak we wszystkich przypadkach był to efekt zadowalający i satysfakcjonujący pacjenta. Niepełny rezultat może być związany z ograniczonym zakresem penetracji infiltratu (żywicy)

Discussion

Resin infiltration may be an effective method to treat orthodontic complications in the form of white spot lesions. It is simple, fast, and does not require mechanical preparation of the cavity, or anesthesia. What is more, the effect is immediate and independent of the patient's cooperation (16, 17). All that makes the infiltration method for treating decalcifications an effective tool to fill the gap between demineralization treatment (multiple appointments for fluoride preparation treatment) and invasive treatment (drilling). One visit is enough to achieve immediate aesthetic improvement.

Preliminary research results indicate that better results can be achieved in the treatment of shallow decalcifications, as illustrated in Table 5. The lower were the values of DiagnoDent readings, the better aesthetic result was achieved. With border values for invasive treatment (readings range 30 – 40) restoration of natural tooth colour was incomplete; in all the cases, however, it was a satisfactory effect and the patient was satisfied. An incomplete effect may be associated with a limited penetration of the infiltrate (resin) into the enamel. Further and more specific studies of this relationship seems to be advisable; it requires, however, a larger group of

w głąb szkliwa. Dalsze badanie tej zależności wydaje się wskazane, wymaga jednak większej grupy badanych zębów oraz precyzyjniejszych metod badania, co wykracza poza ramy badania przedstawionego przez autorów. Palamara, Tyas i Burrow (19), używając mikroskopu polaryzacyjnego badali wnikanie żywicy w głąb porowatego szkliwa, potwierdzając, że infiltrant wypełnia puste przestrzenie odwapnień, a Meyer-Lueckel i Paris (18) potwierdzili przewagę żywicy o wyższym współczynniku przenikania.

Należy również zwrócić uwagę na fakt, że na ostateczny efekt wpływa czas, jaki upłynął od debondingu. Paris i Meyer-Lueckel podają, że najlepsze rezultaty osiąga się, stosując infiltrację na aktywne białe plamy próchnicowe w jak najkrótszym czasie od ściągnięcia aparatu (19). Można to tłumaczyć zjawiskiem tworzenia się tzw. płaszcza Ca_2F na powierzchni zmiany próchnicowej. Z jednej strony te cząsteczki mogą działać jako rezerwuuar jonów fluoru oraz bariera dla drobnoustrojów, jednak z drugiej duże nagromadzenie Ca_2F może częściowo przysłaniać pryzmaty szkliwne, co w efekcie zaburza penetrację żywicy w głąb szkliwa, z uwagi na zablokowane drogi dyfuzyjne (20). Paris i Meyer-Lueckel dowodzą również, że lepsze rezultaty w usuwaniu tej powierzchniowej warstwy daje wytrawienie szkliwa 15% kwasem solnym niż 37% kwasem fosforanowym (21).

Technika infiltracji jest stosunkowo nową metodą. I choć badania w tym kierunku są prowadzone już ponad 10 lat, to w porównaniu do innych metod postępowania w przypadku białych plam próchnicowych (m.in. zastosowanie związków fluoru czy wapnia), opublikowanych dotąd prac badawczych jest niewiele.

Wnioski

1. Metoda infiltracji żywicą wydaje się być skuteczną metodą leczenia powikłań ortodontycznych w postaci białych plam próchnicowych.
2. Efekt jest natychmiastowy i niezależny od zaangażowania pacjenta.
3. Konieczne są dalsze badania oceniające skuteczność leczenia techniką infiltracji

teeth to be examined and more precise testing methods, which goes beyond the study frames as presented by the authors.

Palamara, Tyas and Burrow (19) used a polarized light microscopy to evaluate resin penetration into the porous enamel and confirmed that the infiltrant filled the void spaces in the decalcification areas and Meyer-Lueckel and (18) corroborated the superiority of the resin with a higher infiltration coefficient.

It should be noted that the final result is affected by the length of time that has elapsed from debonding.

Paris and Myer-Lueckel report that the best results are achieved by applying infiltration on active white spot lesions within the time span as short as possible from the removal of an orthodontic appliance (19). This can be accounted for by the phenomenon of formation of the so called Ca_2F coating on the caries lesion surface.

On the one hand, the molecules may function as a reservoir of fluoride ions and a barrier to microorganisms; on the other hand, however, a high concentration of Ca_2F may partially shield the enamel prisms, hampering penetration of the resin into the enamel because of blocked diffusion paths (20).

Paris and Myer-Lueckel argue as well that better results in the removal of the superficial enamel layer may be obtained by etching it with 15% hydrochloric acid than with 37% phosphoric acid (21).

The infiltration technique is a relatively new method; and even though research in this field has been conducted for more than ten years, when compared to other methods for treating white spot lesions (including the application of fluoride or calcium compounds) there is a dearth of scientific papers published to date.

Conclusions

1. The resin infiltration method seems to be an effective method of treating orthodontic complications in the form of white spot lesions (WSL).
2. The effect is immediate and does not depend of patient cooperation.
3. Further clinical trials are needed to evaluate the effectiveness of treatment using the infiltration technique.

Piśmiennictwo / References

1. Ogaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 68-73.
2. Arneberg P, Giertsen E, Emberland H, et al. Intra-oral variations in total plaque fluoride related to plaque pH. A study in orthodontic patients. *Caries Res* 1997; 31: 451-6.
3. Al-Khateeb S, Frosberg C. A longitudinal laser fluorescence study of white spot lesion in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 595-602.
4. Sandvik K, Hadler-Olsen S, El-Agroudi M, Øgaard B. Caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents - a prospective study. *Eur J Orthod* 2006; 28: e258.
5. Boersma JG, van der Veen MH, Lagerweij MD, et al. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Res* 2005; 39: 41-7.
6. Demling A, Heuer W, Elter C, Heidenblut T, Bach F, Schweska-Polly R, Stiesch-Scholz M. Analysis of supra- and subgingival long-term biofilm formation on orthodontic bands. *Eur J Orthod* 2009; 31: 202-6.
7. Chatterjee R, Kleinberg I. Effect of orthodontic band placement on the chemical composition of human incisortooth plaque. *Arch Oral Biol* 1979; 24: 97-100.
8. Jabłońska-Zrobek J, Śmiech-Słomkowska G. Ryzyko próchnicy podczas leczenia ortodontycznego aparatem stałym. *Czas Stomatol* 2005; 58: 514-9.
9. Owczarek K, Olszewska K, Sanecki M, Dunin-Wilczyńska I. Częstość występowania białych plam demineralizacyjnych u pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi. *Forum Ortod* 2014; 10: 101-9.
10. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138: 188-9.
11. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983; 84: 323-31.
12. Ogaard B, Rølla G, Arends J, ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 123-8.
13. Gehlen I, Netuschil L, Berg R, Reich E, Katsaros Ch. The Influence of a 0,2% chlorhexidine mouthrinse on plaque regrowth in orthodontic patients. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 54-62.
14. Stecksén-Blicks C, Renfors G, Oscarson ND, Bergstrand F, Twetman S. Caries-preventive effectiveness of a fluoride varnish: a randomized controlled trial in adolescents with fixed orthodontic appliances. *Caries Res* 2007; 41: 455-9.
15. Stecksén-Blicks C, Lif Holgersson P, Olsson M, et al. Effect of xylitol on mutans streptococci and lactic acid formation in saliva and plaque from adolescents and young adults with fixed orthodontic appliances. *Eur J Oral Sci* 2004; 112: 244-8.
16. Du M, Cheng N, Tai B, Jiang H, Li J, Bian Z. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. *Clin Oral Investig Epub* 2011; 2: 18.
17. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res* 2007; 86: 662-6.
18. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural Karies lesions. *J Dent Res* 2008; 87: 112-6.
19. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration. *Quintessence* 2009; 40: 713-8.
20. Piesiak-Pańczyszyn D, Kaczmarek U, Woźniak J. Wpływ wytrawiania powierzchni wczesnej zmiany próchnicowej na proces jej leczenia z użyciem różnych preparatów demineralizacyjnych-badania In vivo. *Czas Stomatol* 2005; 58: 9.
21. Paris S, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H. Surface conditioning of natural enamel caries lesions in deciduous teeth in preparation for resin infiltration. *J Dent* 2010; 38: 65-71.

Dostępne metody oceny jakości życia osób dotkniętych wadą zgryzu***Methods available for the assessment of life quality of people affected by malocclusion*****Janusz Rodak¹ ABEF****Izabella Dunin-Wilczyńska² ABEF****Magdalena Dobrowolska-Zarzycka³ ABEF****Monika Tymczyna-Sobotka⁴ ABEF****Joanna Magdalena Milart⁵ ABEF****Wkład autorów:** **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa**Authors' Contribution:** **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search^{1, 2, 3, 4} Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
*Chair and Department of Jaw Orthopedics Medical University of Lublin*⁵ Prywatna praktyka
*Private Practice***Streszczenie**

Wstęp. Jakość życia w odniesieniu do zdrowia jamy ustnej to stopień, w jakim warunki ustne i okołoustne wpływają na życie jednostki. Stan prawidłowy może ulec zachwianiu w przypadku wady zgryzu. Celem pracy było przedstawienie dostępnych wskaźników, które pozwalają na ocenę jakości życia wśród osób dotkniętych wadą zgryzu. **Materiał i metody.** Dokonano analizy piśmiennictwa z ostatnich 10 lat. Korzystano z bazy PubMed. **Omówienie i dyskusja.** Jakość życia w odniesieniu do zdrowia jamy ustnej (Oral health-

Abstract

Introduction. The oral health-related quality of life (OHQoL) is the extent to which oral and paraoral conditions impact an individual's life. As a result of malocclusion, a normal state may become disturbed. The aim of this study was to present available indicators that allow the assessment of life quality among people affected by malocclusion. **Material and methods.** Subject-related literature from the last 10 years was reviewed. The PubMed database was utilised. **Discussion.** The oral health-related quality of life (OHQoL)

¹ stażysta specjalizacyjny / *postgraduate student*² dr n. med., kierownik Katedry i Zakładu Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie / *DDS, PhD, Head of Chair and Department of Jaw Orthopedics In the Medical University Of Lublin*³ dr n. med. / *DDS, PhD*⁴ dr n. med. / *DDS, PhD*⁵ lek. dent., specjalista ortodonta / *DDS, specialist in orthodontics*Dane do korespondencji/*correspondence address:*

ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin, Poland

e-mail: januszrodak@vp.pl

related quality of life – OHQoL) jest subiektywną oceną aspektów fizycznych, psychologicznych i społecznych zdrowia jamy ustnej. W obecnej chwili żaden pojedynczy test nie wychwytuje całkowicie wszystkich czynników wpływających na jakość życia. W pracy zaprezentowano następujące wskaźniki pomocne w jego ocenie: OHIP (Oral Health Impact Profile), CPQ (Child Perception Questionnaire), OIDP (Oral Impact on Daily Performances), PIDQ (Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire) oraz OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire). Największym atutem opisanych formularzy jest możliwość uzyskania możliwie obiektywnej informacji o tym, jak bardzo leczenie ortodontyczne było potrzebne danemu pacjentowi, jak wpłynęło ono na jego codzienne życie oraz jak zmieniło postrzeganie jego własnej osoby. (Rodak J, Dunin-Wilczyńska I, Dobrowolska-Zarzycka M, Tymczyna-Sobotka M, Milart JM. Dostępne metody oceny jakości życia osób dotkniętych wadą zgryzu. *Forum Ortod* 2014; 10: 255-64).

Otrzymano 29.08.2014

Przyjęto do druku 17.11.2014

Słowa kluczowe: jakość życia, wada zgryzu

Wstęp

Jakość życia (Quality of Life, QoL) została określona przez Światową Organizację Zdrowia w 1993 roku w Genewie jako „ludzkie postrzeganie swojej życiowej pozycji w kontekście kultury i systemu wartości w których żyją, a w odniesieniu do ich celów, oczekiwania, norm i obaw” (1). Jakość życia w odniesieniu do zdrowia jamy ustnej (Oral Health-Related Quality of Life, OHQoL) to stopień, w jakim warunki ustne i okołoustne wpływają na życie jednostki. Stan prawidłowy to standard zdrowia jamy ustnej i tkanek pokrewnych, który umożliwia jednostce przyjmować pokarmy, mówić oraz zawierać nowe znajomości bez aktywnej choroby, dyskomfortu lub zażenowania, i który to stan przyczynia się do ogólnego dobrobytu (2). Ale ten stan może ulec zachwianiu w przypadku obecności wady zgryzu, chociaż trudno w sposób obiektywny stwierdzić, jak znaczący wpływ na dobrostan fizyczny, społeczny i psychologiczny wywierają różne postacie wad zgryzu.

Oceniając te zależności, należy pamiętać, że podobne nieprawidłowości zgryzowe często są postrzegane odmiennie przez różne osoby (3). Mimo podobnej potrzeby leczenia danych nieprawidłowości, zapotrzebowanie na ich leczenie może być różne. Dlatego ważne jest, by mówiąc o jakości życia wśród osób dotkniętych wadą zgryzu, posługiwać się możliwie obiektywnymi oraz dającymi się zmierzyć i porównać metodami – wskaźnikami.

involves a subjective assessment of physical, psychological, and social aspects of oral cavity health. Nowadays, there is no single test to identify all the factors that affect one's quality of life. This article presents the following indicators that may be helpful for such assessment: OHIP (Oral Health Impact Profile), CPQ (Child Perception Questionnaire), OIDP (Oral Impact on Daily Performances), PIDQ (Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire), and OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire). The biggest asset of the foregoing questionnaires encompasses the possibility to obtain as objective information as possible on how much orthodontic treatment was needed by a patient, on what impact it had on his/her everyday life, and on how a patient's self-perception has changed. (Rodak J, Dunin-Wilczyńska I, Dobrowolska-Zarzycka M, Tymczyna-Sobotka M, Milart JM. Methods available for the assessment of life quality of people affected by malocclusion. *Orthod Forum* 2014; 10: 255-64).

Received 29.08.2014

Accepted 17.11.2014

Key words: quality of life, malocclusion

Introduction

The quality of life (QoL) was defined by the World Health Organization in 1993 in Geneva as “an individual's perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards, and concerns” (1). The oral health-related quality of life (OHQoL) is the extent to which oral and paraoral conditions impact one's life. A normal state is a standard of health of the oral and related tissues that enables an individual to eat, speak and socialise without suffering from an active disease, discomfort or embarrassment and that contributes to their general well-being. (2). However, this situation may become unbalanced in the case of the presence of a malocclusion even though it is difficult to objectively state how much various types of malocclusion affect one's physical, social and psychological well-being.

While assessing these interrelationships, it should be remembered that similar types of malocclusion are often differently perceived by different individuals (3). Despite a similar need for treatment of particular types of malocclusion, the demand to treat them may differ. That is why, while speaking about the quality of life of people affected by malocclusion, it is important to use methods as objective as possible, measurable and comparable – indicators.

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie dostępnych wskaźników, które pozwalają na ocenę jakości życia wśród osób dotkniętych wadą zgryzu.

Materiał i metody

Dokonano analizy piśmiennictwa z ostatnich 10 lat. Korzystano z bazy PubMed. Po użyciu słów kluczowych „jakość życia” oraz „wada zgryzu” uzyskano 254 pozycje, z których do analizy zakwalifikowano 15 prac. Opisują one 5 wskaźników: OHIP, CPQ, OIDP, PIDQ, OQLQ. Pozostałe pozycje piśmiennictwa wykluczono, gdyż zawarty w nich materiał nie był ściśle związany z założeniem pracy, lub dotyczył wskaźników już opisanych.

Ankiety prezentowanych wskaźników często posługują się skalą Likerta. Jest to pięciostopniowa skala stosowana w metodologii badań społecznych. Wykorzystuje się ją w kwestionariuszach ankiet, dzięki którym można uzyskać odpowiedzi dotyczące stopnia akceptacji bądź frekwencji występowania danego zjawiska czy stanu (4). Osoba badana określa stopień aprobaty treści twierdzenia, wybierając jedną z odpowiedzi. Warianty odpowiedzi każdorazowo są zależne od formy pytania. Skala została opisana przez Rensisa Likerta w 1932 roku (4).

Omówienie i dyskusja

Jakość życia w odniesieniu do zdrowia jamy ustnej (Oral Health-Related Quality of Life – OHQoL) jest subiektywną oceną aspektów fizycznych, psychologicznych i społecznych zdrowia jamy ustnej. W każdym przypadku oceniającym, za pośrednictwem różnych formularzy czy testów, jest sam pacjent. Rolą przeprowadzającego badanie jest przede wszystkim wybranie właściwego testu oraz poprawna interpretacja uzyskanych danych. W chwili obecnej żaden pojedynczy test nie wychwytuje wszystkich czynników wpływających na jakość życia. Pomocne w jego ocenie są: OHIP (Oral Health Impact Profile), CPQ (Child Perception Questionnaire), OIDP (Oral Impact on Daily Performances), PIDQ (Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire) oraz OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire).

Jednym z najczęściej stosowanych środków w ocenie OHQoL jest Oral Health Impact Profile w wersji zawierającej 14 pytań (OHIP-14). Został on opracowany przez Slade i Spencer (5) w 1994 roku na podstawie Międzynarodowej Klasyfikacji Uszkodzeń, Niepełnosprawności i Upośledzeń. OHIP-14 ocenia społeczne skutki chorób jamy ustnej, takie jak dysfunkcje, dyskomfort i kalectwo spowodowane przez te stany. Ocenia się siedem kategorii: ograniczenia funkcjonalne, fizyczny ból, dyskomfort fizjologiczny, niepełnosprawność fizyczną, niepełnosprawność psychiczną, niepełnosprawność społeczną oraz upośledzenie (6). OHIP-14 zawiera formularz czternastu pytań, po dwa dla każdej

Aim

The aim of the study was to present available indicators that allow the assessment of the quality of life among people affected by malocclusion.

Material and methods

Available literature from the last 10 years was reviewed. The PubMed database was utilised. After entering the key words “the quality of life” and “malocclusion” 254 search results were achieved, of which 15 publications were qualified for the review. These describe five indicators: OHIP, CPQ, OIDP, PIDQ, OQLQ. Other literature items were excluded because the material contained in them was not closely associated with the assumption of this study, or concerned indicators described before.

Questionnaires for the presented indicators often use the Likert scale. It is a five-level scale applied in social research methodology. The scale is used in questionnaire forms, thanks to which answers may be obtained about the degree of acceptance or the frequency of occurrence of a particular phenomenon or condition (4). A respondent defines the degree of acceptance of a statement by choosing one of the answers provided in the questionnaire. Each time the variants of the answers depend on the form of each question. The scale was described by Rensis Likert in 1932 (4).

Discussion

The oral health-related quality of life (OHQoL) is a subjective assessment of physical, psychological, and social aspects of oral health. In each case, it is the patient himself/herself who, by filling in various questionnaires or tests, is the appraising person. The role of the person who conducts the research includes, mainly, selection of an adequate test, and correct interpretation of the data obtained. Nowadays, there is no single test to identify all the factors that impact the quality of one's life. The following resources may be helpful for such assessment: OHIP (Oral Health Impact Profile), CPQ (Child Perception Questionnaire), OIDP (Oral Impact on Daily Performances), PIDQ (Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire), and OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire).

One of the most frequently used instruments in OHQoL assessment is the Oral Health Impact Profile in a version comprising 14 questions (OHIP - 14). It was developed by Slade and Spencer (5) in 1994 on the basis of the International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps. The OHIP-14 assesses social effects of oral cavity diseases such as dysfunctions, discomfort, and disability caused by such conditions. Seven categories are assessed: functional limitations, physical pain, physiological discomfort, physical disability, psychological disability, social disability and handicap (6). The OHIP-14 includes a questionnaire consisting

z siedmiu ocenianych kategorii. Pacjenci są pytani, jak często pojawiają się dolegliwości czy problemy opisujące poszczególne kategorie. Odpowiedzi klasyfikowane są w skali Likerta w pięciu możliwych opcjach, gdzie: nigdy to 0, bardzo rzadko = 1, czasami = 2, dość często = 3, bardzo często = 4 (3). Wartość wskaźnika OHIP-14 oblicza się przez zsumowanie wartości uzyskanych z 14 pytań. Zakres uzyskanych wyników mieści się w granicach 0–56 (3). Im niższy wynik, tym lepszy stan zdrowia jamy ustnej (3). Przykłady pytań dla poszczególnych kategorii zawiera tabela nr 1.

of fourteen questions, two items per each of the seven categories to be assessed. Patients are asked how often ailments or problems described in individual categories occur. The answers are classified according to the Likert scale in five possible options, where: never =0, hardly ever =1, occasionally =2, fairly often =3, very often =4 (3). The OHIP-14 severity score is calculated by summing up values obtained from the fourteen questions. The scores obtained are contained within the range of 0 – 56 (3). The lower the score, the better the state of oral health is (3). Examples of questions for individual categories are included in Table 1.

Tabela 1. Przykłady pytań dla formularza OHIP-14

Table 1. Exemplary questions for the OHIP-14 form

Kategoria Category	Pytania Questions	Odpowiedź / Answer				
		Nigdy Never	Bardzo rzadko Hardly ever	Czasami Occasionally	Dość często Fairly often	Bardzo często Very often
Ograniczenia funkcjonalne Functional limitations	Czy miewa Pan/Pani problemy z wypowiedzeniem jakiegokolwiek słowa z powodu stanu zębów, jamy ustnej lub protez? Have you had trouble pronouncing any words because of problems with your teeth, mouth or dentures?					
Fizyczny ból Physical pain	Czy miewa Pan/Pani dolegliwości bólowe w obrębie jamy ustnej? Have you had aching pain in your mouth?					
Dyskomfort fizjologiczny Physiological discomfort	Czy odczuwa Pan/Pani skrępowanie z powodu stanu zębów, jamy ustnej lub protez? Have you felt embarrassed because of the state of your teeth, mouth or dentures?					
Fizyczna niepełnosprawność Physical disability	Czy musi Pan/Pani przerywać posiłki z powodu stanu zębów, jamy ustnej lub protezy? Have you had to interrupt meals because of problems with your teeth, mouth or dentures?					
Niepełnosprawność psychiczna Psychical disability	Czy bywa Pan/Pani zakłopotany z powodu problemów z zębami, jamą ustną lub protezami? Have you been embarrassed because of problems with your teeth, mouth or dentures?					
Niepełnosprawność społeczna Social disability	Czy miewa Pan/Pani problemy z wykonywaniem swoich normalnych zadań w pracy z powodu problemów z zębami, jamą ustną lub protezami? Have you had difficulty doing your usual workplace tasks because of problems with your teeth, mouth or dentures?					
Upośledzenie Handicap	Czy czuje Pan/Pani, że życie jest mniej satysfakcjonujące ze względu na problemy z zębami, jamą ustną lub protezami? Have you felt that life in general is less satisfying because of problems with your teeth, mouth or dentures?					

Popularnym narzędziem w badaniach potrzeb oraz rezultatów leczenia ortodontycznego u dzieci jest Kwestionariusz Postrzegania Dziecka CPQ (Child Perception Questionnaire). Został on przedstawiony przez Jokovic i wsp. w 2002 roku (7). Funkcjonuje w dwóch wersjach. Formularz CPQ8-10 dla dzieci w wieku 8-10 lat zawiera 25 pytań. Kwestionariusz CPQ11-14 dla dzieci w wieku 11-14 lat zawiera 37 pytań (8). Pytania dotyczą częstości występowania dolegliwości, negatywnych odczuć lub problemów w czterech dziedzinach: objawy ustne (OS), ograniczenia funkcjonalne (FL), samopoczucie emocjonalne (EW) i społeczny dobrobyt (SW). Na każde pytanie dziecko ma pięć możliwych wariantów odpowiedzi z przyporządkowanymi im wartościami numerycznymi: "nigdy" = 0, "raz lub dwa razy" = 1, "czasami" = 2, "często" = 3 i "codziennie lub prawie codziennie" = 4 (8). Całkowity wynik CPQ otrzymuje się przez zsumowanie wartości liczbowych z poszczególnych pytań. Poza wynikiem całkowitym każda z czterech dziedzin może być oceniana oddzielnie, dając wynik cząstkowy. Należy pamiętać, że im wyższe wyniki CPQ, tym gorsze OHRQoL, większa potrzeba podjęcia leczenia oraz niższa samoocena (9). CPQ ze względu na swoją wiarygodność oraz powtarzalność uważa się za najbardziej miarodajny w ocenie OHRQoL u dzieci (9). Tabela nr 2 zawiera przykłady pytań dla formularza CPQ.

A popular tool for studying the needs and results of orthodontic treatment in children is the Child Perception Questionnaire (CPQ). It was presented by Jakovic et al. in 2002 (7). It functions in two versions. The CPQ 8-10 for children between 8 and 10 years of age includes 25 questions. The CPQ11-14 for children between 11 and 14 years of age includes 37 questions (8). The questions concern the frequency of occurrence of ailments, negative feelings or problems in four areas: oral symptoms (OS), functional limitations (FL), emotional well-being (EW), and social well-being (SW). A child can answer each question choosing one of five possible variants with corresponding numerical values: "never" = 0, "once or twice" = 1, "sometimes" = 2, "often" = 3, and "every day or almost every day" = 4 (8). A total CPQ score is received by summing up the numerical values of individual questions. Besides a total CPQ score, each area can be rated separately resulting in a partial score. It should be remembered that the higher CPQ scores, the worse OHRQoL, the higher the need of treatment and the lower self-esteem (9). The CPQ, due to its reliability and repeatability, is considered as the most reliable instrument for the assessment of OHRQoL in children (9). Table 2 includes examples of questions for a CPQ.

Tabela 2. Przykłady pytań dla formularza CPQ

Table 2. Exemplary questions for the CPQ form

Kategoria Category	Pytania Questions	Odpowiedź / Answer				
		Nigdy Never	Raz lub dwa razy Once or twice	Czasami Sometimes	Często Often	Codziennie Every day
Objawy ustne Oral symptoms	Czy zdarzyło się, że Twoje zęby bolą gdy jesz coś zimnego lub ciepłego? <i>Have you had toothache when having anything hot or cold?</i>					
	Czy zdarzyło się, że Twoje zęby bolą, gdy nagryzasz lub żujesz? <i>Have you had toothache when biting or chewing?</i>					
Ograniczenia funkcjonalne Functional limitations	Czy z powodu bólu zęba zdarzyło Ci się nie pójść do szkoły? <i>Have you been absent from school because of toothache?</i>					
Społeczny dobrobyt Social well-being	Czy ból zęba przerwał Ci zabawę? <i>Has toothache stopped you from playing?</i>					
	Czy inne dzieci śmiały się z wyglądu Twoich zębów? <i>Have other children laughed at the look of your teeth?</i>					
	Czy zdarzyło Ci się zauważyć, że inne dzieci mają ładniejszy uśmiech niż Ty? <i>Have you noticed that other children have a nicer smile than yours?</i>					
Samopoczucie emocjonalne Emotional well-being	Czy pomyślałeś kiedyś że nie lubisz wyglądu swoich zębów? <i>Have you ever thought that you do not like the look of your teeth?</i>					
	Czy pomyślałeś kiedyś że masz nieładny uśmiech? <i>Have you ever thought that your smile is not nice?</i>					

Wskaźnikiem, który może być stosowany z powodzeniem zarówno u młodzieży, jak i u osób dorosłych jest OIDP (Oral Impact on Daily Performances). Został on zaprojektowany przez Adulyanon i Sheiham w 1997 roku (10). Ocenia on negatywny wpływ stanów związanych z jamą ustną na codzienną aktywność. Ocenie podlega osiem następujących czynności: spożywanie pokarmów, wymowa, higiena jamy ustnej, relaks, uśmiechanie się, nauka, wyrażanie emocji oraz kontakty społeczne (11). Jeśli badany zgłasza wpływ stanu uzębienia na którąś z ośmiu wskazanych czynności, ocenie podlega częstotliwość (w skali od 1 do 3) oraz nasilenie (również w skali od 1 do 3) tego wpływu na codzienne życie. Jeśli nie odnotowano żadnego wpływu, przyporządkowano wartość 0. Uzyskanie wyniku częściowego dla poszczególnych czynności uzyskuje się przez pomnożenie odpowiedniej częstotliwości i nasilenia. Całkowity wynik OIDP jest sumą ośmiu wyników częściowych (od 0 do 72) pomnożony przez 100 oraz podzielony przez 72 (11, 12). Zakres uzyskanych wyników mieści się w granicach 0–100. Im wynik bardziej zbliża się do 100, tym większy negatywny wpływ na codzienne życie wywierają problemy związane z jamą ustną. Tabela nr 3 zawiera formularz OIDP.

The Oral Impact on Daily Performances (OIDP) is an index that may be successfully used both in teenagers and in adults. It was developed by Adulyanon and Sheiham in 1997 (10). The OIDP evaluates the negative impact of oral conditions on everyday activity. Eight activities are assessed, namely: eating, speaking, oral hygiene, relaxing, smiling, studying, expression of emotions, and social contacts (11). If a respondent reports an impact of the state of dentition on any of the eight activities, the frequency of the impact (scale from 1 to 3) and the severity of its effect on daily life (scale also from 1 to 3) are scored. If no impact is reported, then a score of 0 (zero) is assigned. Partial scores for individual activities are obtained by multiplying the corresponding frequency and severity scores. The overall OIDP score is the sum of the eight activity scores (ranging from 0 to 72) multiplied by 100 and divided by 72 (11, 12). The scores obtained range between 0–100. The closer the score to 100, the higher the negative impact exerted by oral problems on daily life is. Table 3 includes an OIDP form.

Tabela 3. Polecenie dla formularza OIDP. Proszę ocenić, w skali od 1 do 3 w jakim stopniu stan zębów i tkanek okolicznych wywiera negatywny wpływ na wskazane czynności, oraz jak często (również w skali 1 – 3) ten wpływ się powtarza.

Table 3. Instructions for the OIDP form. Please assess on a scale from 1 to 3 to what degree the condition of your teeth and of the tissues adjacent to your oral cavity negatively impacts the activities indicated, and how often (also on the 1-3 scale) it occurs.

Czynność Activity	Nasilenie wpływu Impact severity	Częstość wpływu Impact frequency
Spożywanie pokarmów / <i>Eating</i>		
Wymowa / <i>Speaking</i>		
Higiena jamy ustnej / <i>Oral hygiene</i>		
Relaks / <i>Relaxing</i>		
Uśmiechanie się / <i>Smiling</i>		
Nauka / <i>Studying</i>		
Wyrażanie emocji / <i>Expressing emotions</i>		
Kontakty społeczne / <i>Social contacts</i>		

Kwestionariusz wpływu psychospołecznego estetyki uzębienia PIDAQ (Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire) to narzędzie stworzone specjalnie z myślą o ortodoncji przez Klages i wsp. w 2006 roku (13). To kwestionariusz samooceny, zaprojektowany w celu oceny wpływu psychospołecznego estetyki stomatologicznej u młodych dorosłych w wieku 18–30 lat. Instrument został opracowany na próbie studentów. PIDAQ to narzędzie psychometryczne. Składa się z 23 elementów wykorzystujących negatywnie bądź pozytywnie sformułowane wyrażenia, strukturalnie zawarte w czterech kategoriach: obawy estetyczne (AC, 3 sformułowania), wpływ psychologiczny (PI, 6 sformułowań), wpływ społeczny (SI,

The Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ) is a tool created specially with orthodontics in mind by Klages et al. in 2006 (13). It is a self-esteem questionnaire designed in order to assess the psychosocial impact of dental aesthetics in young adults between 18 and 30 years of age. The instrument was developed on a sample of students. The PIDAQ is a psychometric instrument. It is composed of 23 items which are worded negatively or positively and structurally belonging to one of the four categories: aesthetic concerns (AC, 3 items), psychological impact (PI, 6 items), social impact (SI, 8 items), and dental self-confidence (DSC, 6 items) (14). Respondents are asked to assess the extent to which dental aesthetics affects their quality of life

Methods available for the assessment of life quality of people affected by malocclusion

8 sformułowań) i stomatologiczna pewność siebie (DSC, 6 sformułowań) (14). Badanych prosi się o ocenę, jak bardzo estetyka stomatologiczna ich uzębienia wpływa na jakość życia (opisaną przez poszczególne sformułowania). W ocenie stosuje się pięciopunktową skalę Likerta wyrażającą stopień zgody z danym sformułowaniem w zakresie od 0 do 4, przy czym 0 oznacza wcale, 1 – mało, 2 – nieco, 3 – mocno, a 4 – bardzo mocno (14, 15). Ogólny wynik PIDAQ uzyskano przez zsumowanie wyników wszystkich kategorii, a suma pozycji w każdej kategorii pozwala na indywidualną ocenę każdej z nich. Przykłady sformułowań formularza PIDAQ zawiera tabela nr 4.

(described by particular statements). The assessment uses a five-point Likert scale, which expresses the degree of acceptance of a given item within the range from 0 to 4: 0 - means not at all, 1 - little, 2 - a little, 3 - strongly, 4 - very strongly (14, 15).

The total PIDAQ score has been obtained by summing up the scores from all the categories, and the sum of items in each category allows for an individual assessment of each of the categories. Some exemplary statements from a PIDAQ questionnaire are included in Table 4.

Tabela 4. Przykłady sformułowań formularza PIDAQ

Table 4. Exemplary statements for the PIDAQ form

Kategoria Category	Sformułowanie Statement of the World Health Organization quality of life instrument	Zgadzam się / I agree				
		Wcale not at all	Mało little	Nieco a little	Mocno strongly	Bardzo mocno very strongly
Stomatologiczna pewność siebie Dental self-confidence	Lubię widzieć swoje zęby w lustrze <i>I like to see my teeth in a mirror</i> Jestem dumny z wyglądu swoich zębów <i>I am proud of the look of my teeth</i>					
Wpływ społeczny Social impact	Chowam swoje zęby <i>I hide my teeth</i> Powstrzymuję się w czasie uśmiechu <i>I restrain myself when I smile</i>					
Wpływ psychologiczny Psychological impact	Chciałbym żeby moje zęby wyglądały lepiej <i>I wish my teeth looked better</i> Inni mają ładniejsze zęby <i>Others have nicer teeth</i>					
Obawy estetyczne Aesthetic concerns	Nie lubię widoku swoich zębów w lustrze <i>I do not like the look of my teeth in a mirror</i> Nie lubię widoku zębów na zdjęciach <i>I do not like the look of my teeth in photographs</i>					

Kwestionariusz ortodontycznej jakości życia OQLQ (Orthognathic Quality of Life Questionnaire) został opracowany i zatwierdzony przez Cunningham i in. w roku 2000 (16). Został on stworzony, aby umożliwić ocenę wpływu deformacji ustno-twarzowych na jakość życia. Kwestionariusz pozwala również ocenić wpływ wyniku leczenia ortognatycznego na pacjentów. Ocenie podlegają 22 elementy, podzielone na 4 grupy pytań. Są to: obawy w zakresie społecznych aspektów deformacji (pierwsza część), estetyka twarzy (druga część), funkcja jamy ustnej (trzecia część) i świadomość deformacji twarzy (czwarta część) (17). OQLQ składa się z 22 elementów ocenianych w 4-punktowej skali ocen od 1 do 4, gdzie 1 oznacza "to dla mnie mały problem", a 4 – „to dla mnie duży problem”. W skali ocen znajdują się również pozycje pośrednie 2 i 3 oraz rubryka "nie ma

The Orthognathic Quality of Life Questionnaire (OQLQ) was developed and approved by Cunningham et al. in 2000 (16). It was created in order to allow the assessment of the impact of orofacial deformities on the quality of life. The questionnaire also allows the assessment of the impact of orthognathic treatment on patients. Twenty-two items undergoing evaluation are divided into 4 groups of questions. These include concerns about social aspects of a deformity (first component), facial aesthetics (second component), oral cavity function (third component), and the awareness of facial deformity (fourth component) (17). The OQLQ consists of 22 items evaluated according to a 4-point scale rating from 1 to 4, where 1 means "it bothers me a little" and 4 - "it bothers me a lot."

zastosowania lub nie przeszkadza". Obliczanie OQLQ przeprowadza się przez dodanie poszczególnych elementów wewnątrz grupy. Całkowity wynik OQLQ może wynosić od 0 do 88, ze składowymi w poszczególnych grupach: społeczne aspekty deformacji 0–32; estetyka twarzy 0–20; funkcja jamy ustnej 0–20 i świadomość deformacji twarzy 0–16. Wyższy wynik wskazuje na niższą QOL, i na odwrót (17). Tabela nr 5 zawiera pytania dla formularza OQLQ.

Liczne badania wykazały negatywny wpływ zaburzeń jamy ustnej na samopoczucie pacjentów. W rezultacie coraz większe zainteresowanie budzą kwestionariusze, które dają informacje na temat jakości życia pacjentów, w powiązaniu ze stanem zdrowia ich jamy ustnej. W opinii autorów największym atutem opisanych wyżej formularzy jest możliwość uzyskania możliwie obiektywnej informacji o tym, jak bardzo leczenie ortodontyczne było potrzebne danemu pacjentowi, jak wpłynęło na jego codzienne życie oraz jak zmieniło postrzeganie jego własnej osoby. Ta wiedza nabiera szczególnego znaczenia wobec faktu, że podczas leczenia ortodontycznego jest możliwa poprawa zarówno estetyki, jak i funkcji, a co za tym idzie – i jakości życia. Warto jeszcze zaznaczyć, że wszystkie prezentowane wskaźniki zostały zaprojektowane i funkcjonują w piśmiennictwie anglojęzycznym. Ich stosowanie po przetłumaczeniu na język polski wydaje się zasadne. Należy jednak pamiętać, że pewne odmienności kulturowe mogą być nie bez znaczenia w próbach określenia tak delikatnych kwestii.

On the scale there are in-between options 2 and 3, and a NA option "the statement does not apply to or does not bother you." The OQLQ is scored by addition of individual items within a group. A total OQLQ score can range from 0 to 88, with the following components in the individual groups: social aspects of deformation, 0–32; dentofacial aesthetics, 0–20; oral cavity function, 0–20; and awareness of dentofacial deformation, 0–16. A higher score indicates a poorer QOL and vice versa (17). Table 5 includes questions to an OQLQ form.

Numerous studies have proved a negative impact of oral disorders on well-being of patients. As a result, higher and higher interest is raised by questionnaires that provide information on the quality of life of patients in association with the state of their oral health. According to the authors, the biggest asset of the above-described questionnaires is the possibility of obtaining as objective information as possible about the extent to which orthodontic treatment was needed by a patient, its impact on his/her daily life, and how a patient's self-perception has changed. Such knowledge gains special importance in view of the fact that during an orthodontic treatment it is possible to improve both the aesthetic and functional aspects and consequently, the quality of life. It is also worth emphasizing that all the presented indicators were designed in the English language and function in the English-language literature. Their application, after translating them into the Polish language seems to be well-justified. Nevertheless, it should be remembered that certain cultural dissimilarities may be significant enough to make a difference when attempting to define such delicate issues.

Tabela 5. Polecenie dla formularza OQLQ. Proszę ocenić, w skali od 1 do 4 w jakim stopniu stan zębów oraz wygląd twarzy jest problemem we wskazanych aspektach (1 oznacza mały problem, 4 to duży problem). W przypadku, gdy dane stwierdzenie nie ma zastosowania lub nie jest problemem proszę wpisać „ND”.

Table 5. Instructions for the OQLQ form. Please assess on a scale from 1 to 4, to what degree the condition of your teeth and the appearance of your face is a problem in the indicated aspects (1 means a small problem, 4 is a big problem). In the case when a given statement is not applicable or is not a problem please write “NA”.

Kategoria / Category	Stwierdzenie / Statement	Ocena / Score
Obawy w zakresie społecznych aspektów deformacji	Zakrywam usta podczas spotkań z ludźmi <i>I cover my mouth when meeting people</i>	
	Obawiam się poznawać ludzi <i>I am afraid of meeting people</i>	
	Obawiam się krzywdzących komentarzy innych ludzi <i>I am afraid of other people's harmful comments</i>	
	Brak mi pewności w towarzystwie <i>I lack confidence socially</i>	
Concerns regarding social aspects of deformity	Nie lubię się uśmiechać <i>I do not like smiling</i>	
	Jestem zasmucony z powodu swego wyglądu <i>I am upset about my appearance</i>	
	Czasami myślę, że ludzie się na mnie gapią <i>Sometimes I think that people are staring at me</i>	
	Martwią mnie komentarze na temat wyglądu <i>Comments about my appearance upset me</i>	
	Nie lubię być fotografowanym <i>I dislike having photographs taken of myself</i>	
	Nie lubię oglądać swojej twarzy z profilu <i>I do not like seeing the side view of my face (profile)</i>	
Estetyka twarzy Facial aesthetics	Odczuwam skrupowanie w związku z wyglądem zębów <i>I am self-conscious about the appearance of my teeth</i>	
	Nie lubię być oglądany na filmie <i>I dislike being seen on video</i>	
	Odczuwam skrupowanie w związku ze swoim wyglądem <i>I am self-conscious about my appearance</i>	
Funkcja jamy ustnej Oral cavity function	Mam problemy z odgryzaniem <i>I have problems biting off</i>	
	Mam problemy z żuciem <i>I have problems chewing</i>	
	Unikam jedzenia niektórych pokarmów <i>I avoid eating some foodstuffs</i>	
	Nie lubię jeść w miejscu publicznym <i>I do not like eating in public</i>	
	Odczuwam ból twarzy/ szczęki <i>I have pains in my face/jaw</i>	
Świadomość deformacji twarzy Awareness of facial deformity	Spędzam czas oglądając własną twarz <i>I spend time studying my own face</i>	
	Spędzam czas oglądając własne zęby <i>I spend time studying my own teeth</i>	
	Wpatruję się w zęby innych ludzi <i>I stare at other people's teeth</i>	
	Wpatruję się w twarze innych ludzi <i>I stare at other people's faces</i>	

Piśmiennictwo / References

1. World Health Organization. Measuring quality of life: the development of the world health organization quality of life instrument (WHOQOL). WHO 1993: 1-2.
2. Taylor KR, Kiyak A, Huang GJ, Greenlee GM, Jolley CJ, King GJ. Effects of malocclusion and its treatment on the quality of life of adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009; 136: 382-92.
3. Silvola AS, Rusanen J, Tolvanen M, Pirttiniemi P, Lahti S. Occlusal characteristics and quality of life before and after treatment of severe malocclusion. *EJO* 2012; 6: 704-9.
4. Likert R. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Arch Psychol* 1932; 140: 55.
5. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community Dent Health* 1994; 11: 3-11.
6. Feu D, de Oliveira BH, de Oliveira MA, Kiyak HA, Miguel JAM. Oral health-related quality of life and orthodontic treatment seeking. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2010; 138: 152-9.
7. Jokovic A, Locker D, Stephens M, Kenny D, Tompson B, Guyatt G. Validity and reliability of a questionnaire for measuring child oral-health-related quality of life. *J Dent Res* 2002; 81: 459-63.
8. Brosens V, Ghijselings I, Lemiere J, Fieuws S, Clijmans M, Willems G. Changes in oral health-related quality of life reports in children during orthodontic treatment and the possible role of self-esteem: a follow-up study. *Eur J Orthod* 2014; 36: 186-91.
9. De Baets E, Lambrechts H, Lemiere J, Diya L, Willems G. Impact of self-esteem on the relationship between orthodontic treatment need and oral health-related quality of life in 11- to 16-year-old children. *Eur J Orthod* 2012; 34: 731-7.
10. Adulyanon S, Sheiham A. Oral Impacts on Daily Performances. In *Measuring Oral Health and Quality of Life*. University of North Carolina 1997: 151-60.
11. Bernabé E, Sheiham A, Tsakos G, de Oliveira CM. The impact of orthodontic treatment on the quality of life in adolescents: a case – control study. *Eur J Orthod* 2008; 30: 515-20.
12. Montero J, Bravo M, Albaladejo A. Validation of two complementary oral-health related quality of life indicators (OIDP and OSS 0-10) in two qualitatively distinct samples of the Spanish population. *Health Qual Life Outcomes* 2008; 6: 101.
13. Klages U, Claus N, Wehrbein H, Zentner A. Development of a questionnaire for assessment of the psychosocial impact of dental aesthetics in young adults. *Eur J Orthod* 2006; 28: 103-11.
14. Sardenberg F, Oliveira AC, Paiva SM, Auad SM, Vale MP. Validity and reliability of the Brazilian version of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire. *Eur J Orthod* 2011; 33: 270-5.
15. José M. Montiel-Company, Carlos Bellot-Arcís, and José M. Almerich Silla. Validation of the psychosocial impact of dental aesthetics questionnaire (Pidaq) in Spanish adolescents. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013; 18: e168-73.
16. Cunningham SJ, Garratt AM, Hunt NP. Development of a condition-specific quality of life measure for patients with dentofacial deformity: I. Reliability of the instrument. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 195-201.
17. Bortoluzzi MC, Manfro R, Soares IC, Presta AA. Cross-cultural adaptation of the orthognathic quality of life questionnaire (OQLQ) in a Brazilian sample of patients with dentofacial deformities. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16: e694-9.

**Zakotwiczenie w ortodoncji –
przegląd piśmiennictwa*****Anchorage in orthodontics
– a review of literature*****Iwona Dulny¹ A B D E F****Roksana Grochulska² B F****Magdalena Marczyńska-Stolarek³ A B D E****Konrad Perkowski⁴ A B D****Małgorzata Zadurska⁵ A E****Wkład autorów:** **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa**Authors' Contribution:** **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search^{1, 2, 3, 4, 5} Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
*Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw***Streszczenie**

Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona każdej sile akcji towarzyszy równa, przeciwnie skierowana siła reakcji. Ta zasada dotyczy również ortodoncji i stanowi podstawę zakotwiczenia. Jest to zagadnienie podejmowane w wielu badaniach i artykułach, któremu towarzyszą różne teorie. Niektóre z nich są potwierdzone klinicznie, inne zaś stanowią przedmiot dalszych badań. **Cel pracy.** Celem pracy jest przybliżenie problematyki zakotwiczenia oraz przegląd piśmiennictwa na temat aktualnych poglądów na to zagadnienie. **Materiał i metody.** Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa w latach 1988–2014, wykorzystując bazę PubMed i używając słów kluczowych: zakotwiczenie, klasyfikacja, źródła zakotwiczenia, zakotwiczenie szkieletowe,

Abstract

According to the Newton's third law of motion for every action there is an equal and opposite reaction. This law also applies in orthodontics and is a basis of anchorage. It is a subject discussed in many studies and articles and associated with various theories. Some of them have been clinically proven, whereas others are still a subject of further studies. **Aim of the work.** The work aims to present a subject of anchorage and a review of literature regarding current approaches to this problem. **Material and methods.** A review of the literature from the years 1988–2014 was conducted with the help of the PubMed database and the following key words: anchorage, classification, sources of anchorage, skeletal anchorage, anchorage loss.

¹ lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodoncji / DDS, Postgraduate Student² lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodoncji / DDS, Postgraduate Student³ dr n. med., specjalista ortodonta / DDS, PhD, Specialist in Orthodontics⁴ dr n. med., specjalista ortodonta / DDS, PhD, Specialist in Orthodontics⁵ dr hab. n. med., kierownik Zakładu Ortodoncji WUM / DDS, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Orthodontics Medical University of Warsaw

Dane do korespondencji/correspondence address:

Zakład Ortodoncji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa

utrata zakotwiczenia. Badania uzupełniono opracowaniami autorów polskich i zagranicznych omawiającymi powyższą tematykę. **Wyniki.** Wybrano i przeanalizowano 34 pozycje. **Wnioski.** Wymagania zakotwiczenia powinny być ustalane indywidualnie dla każdego pacjenta. Istnieje wiele metod wzmacniania zakotwiczenia stosowanych przez klinicystów, lecz niektóre z nich nie posiadają wystarczającego uzasadnienia naukowego. Zagadnienie zakotwiczenia, szeroko poruszane w piśmiennictwie, nadal wymaga dalszych badań i sformułowania przejrzystych wskazówek pomocnych lekarzom praktykom przy ustalaniu planu leczenia. (Dulny I, Grochulska R, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M. Zakotwiczenie w ortodoncji – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2014; 10: 265-78).

Nadesłano: 17.11.2014

Przyjęto do druku: 4.12.2014

Słowa kluczowe: zakotwiczenie, klasyfikacja, źródła zakotwiczenia, zakotwiczenie szkieletowe, utrata zakotwiczenia

Wprowadzenie

Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona każdej sile akcji towarzyszy równa, przeciwnie skierowana siła reakcji. Ta zasada dotyczy również ortodoncji i stanowi podstawę zakotwiczenia (1, 2). Jest to zagadnienie podejmowane w wielu badaniach i artykułach, któremu towarzyszą różne teorie. Niektóre z nich są potwierdzone klinicznie, inne zaś stanowią przedmiot dalszych badań.

Cel pracy

Celem pracy jest przybliżenie problematyki zakotwiczenia oraz przegląd piśmiennictwa z lat 1988–2014, w którym zaprezentowano poglądy na to zagadnienie.

Materiał i metody

Przegląd piśmiennictwa przeprowadzono, wykorzystując bazę PubMed i używając słów kluczowych: zakotwiczenie, klasyfikacja, źródła zakotwiczenia, zakotwiczenie szkieletowe, utrata zakotwiczenia. Badania uzupełniono opracowaniami autorów polskich i zagranicznych omawiającymi tę tematykę. Wybrano i przeanalizowano 34 pozycje.

Omówienie i dyskusja

Zakotwiczenie (ang. anchor – 'kotwica') oznacza w ortodoncji opór wobec niepożądanego przemieszczania zębów (1, 3, 4, 5). W języku polskim pojawia się naprzemiennie z określeniem „zakotwienie”, będącym pochodną od kotwy (stalowego prętu wzmacniającego połączenia konstrukcyjne elementów budowlanych). Termin „zakotwienie” odnosi się zatem do

The studies were supplemented with papers published by Polish and foreign authors regarding this field. **Results.** 34 positions were selected and analysed. **Conclusions.** Anchorage requirements have to be set individually for each patient. There are many methods to reinforce anchorage that are used under clinical conditions; however, some of them have not been sufficiently scientifically proven. The issue of anchorage, widely discussed in the literature, still requires further studies, and clear guidelines helping practitioners select a treatment regimen have yet to be formulated. (Dulny I, Grochulska R, Marczyńska-Stolarek M, Perkowski K, Zadurska M. Anchorage in orthodontics – a review of literature. *Orthod Forum* 2014; 10: 265-78).

Received: 17.11.2014

Accepted: 4.12.2014

Key words: anchorage, classification, sources of anchorage, skeletal anchorage, loss of anchorage

Introduction

According to the Newton's third law of motion for every action there is an equal and opposite reaction. This law also applies in orthodontics and is a basis of anchorage (1, 2). It is a subject discussed in many studies and articles and associated with various theories. Some of them have been clinically proven, whereas others are still a subject of further studies.

Aim

The work aims to present a subject of anchorage and a review of literature from the years 1988-2014 regarding current approaches to this problem.

Material and methods

A review of the literature was conducted with the help of the PubMed database and the following key words: anchorage, classification, sources of anchorage, skeletal anchorage, loss of anchorage. The studies were supplemented with papers published by Polish and foreign authors regarding this field. 34 positions were selected and analysed.

Review and discussion

Anchorage (anchor) refers in orthodontics to the resistance to unwanted tooth movement (1, 3, 4, 5). Absolute anchorage can be obtained with miniscrews or ankylosed teeth. When planning tooth movement it is necessary to consider forces developing during a given movement precisely. The resistance to reaction forces

Anchorage in orthodontics – a review of literature

zakotwiczenia absolutnego, które możemy uzyskać za pomocą miniśrub lub zębów ankylotycznych. Planowanie przemieszczeń zębów wymaga dokładnego rozważenia sił powstających podczas danego ruchu. Opór na siły reakcji można uzyskać dzięki innym zębom, podniebieniu, głowie, mięśniom i śrubom osadzonym w kości (4). Obszary i elementy, które dostarczają oporu na siły reakcji, a tym samym zapobiegają niepożądanym ruchom zębów, nazywa się jednostkami kotwiącymi.

Wyróżnia się wewnętrzne i zewnętrzne źródła zakotwiczenia (6).

- Do źródeł wewnętrznych zaliczamy zęby, kość wyrostka zębodołowego, blaszkę zbitą kości wyrostka, błonę śluzową i leżącą pod nią kość, mięśnie oraz śruby ortodontyczne (3, 4, 6).

Zęby są podstawowym źródłem zakotwiczenia. Wartość kotwicową zęba definiuje się jako jego opór na ruch. Jest ona zależna od wielkości pola powierzchni korzenia. Oznacza to, że im większy korzeń, tym na większą powierzchnię rozprasza się siła, i tym większa jest jego wartość kotwicowa (3). Wielkość zakotwiczenia zależy od liczby korzeni, ich kształtu, wymiarów, nachylenia oraz zaguzkowania zębów. Im większa powierzchnia korzenia i liczba więzadeł przyzębia, tym większa jest jego wartość kotwicowa. Jeśli ząb jest nachylony przeciwnie do kierunku działającej siły, to zakotwiczenie jest większe. Dobre zaguzkowanie daje podobny efekt (6).

Ricketts w swoich badaniach rozwinął teorię dotyczącą zwiększonej gęstości kości, która powoduje zmniejszony dopływ krwi i redukcję potencjału przebudowy kości, co ma działać wzmacniająco na zakotwiczenie. Torkowanie korzeni do kontaktu z blaszką zbitą wywołuje podwyższone ryzyko resorpcji korzenia i martwicy miazgi, dlatego nie jest rozwiązaniem powszechnie stosowanym. Pomimo nadziei wiązanych z wykorzystaniem blaszki zbitej do polepszenia zakotwiczenia, dowodów na prawdziwość tego twierdzenia jest niewiele (6, 7, 8). Ellen w swojej pracy nie wykazała znaczącej różnicy we wzmacnianiu zakotwiczenia przednio-tylnego i pionowego. Skuteczność zakotwiczenia kortykalnego uzyskiwanego za pomocą łuku utility nie różniła się od zakotwiczenia otrzymywanego dzięki standardowej technice edgewise (7).

Błona śluzowa i leżąca pod nią kość stanowią źródło zakotwiczenia w aparatach zdejmowanych, jak i w aparatach stałych, takich jak płytka Nance'a. Pomimo trudności w pomiarach oczekuje się, że aparaty, które pokrywają większą powierzchnię błony śluzowej, dostarczają dodatkowego zakotwiczenia (6, 9).

- Wśród źródeł zewnętrznych można wyróżnić głowę (potylicę i kark) oraz twarz, na których bazują odpowiednio takie aparaty, jak headgear i maska twarzowa (10).

Można przeprowadzić różną klasyfikację zakotwiczenia.

W zależności od rodzaju ruchu zębów w jednostce przemieszczanej i kotwiącej wyróżniamy zakotwiczenie proste, wzajemne i stacjonarne.

can be obtained with other teeth, palate, head, muscles and screws located in the bone (4). Areas and elements responsible for the resistance to reaction forces, namely preventing from unwanted tooth movement, are called anchorage units.

There are intraoral and extraoral sources of anchorage (6).

- Intraoral sources include teeth, alveolar bone, lamina dura, mucous membrane and the bone lying below, muscles and orthodontic screws (3, 4, 6).

The teeth are a basic source of anchorage. The anchorage value of a tooth is defined as its resistance to movement. It depends on the root surface area. It means that the larger the root the larger the area a force is distributed on and the higher its anchoring value is (3). The extent of anchorage depends on the number of roots, their shape, dimensions, inclination and intercuspitation. The larger the root surface area and the number of periodontal ligaments the higher its anchoring value is. If a tooth is inclined in the opposite direction to the acting force, anchorage is larger. Good intercuspitation provides a similar effect (6).

In their studies Ricketts presented a theory regarding increased bone density that results in reduced blood supply and reduced potential of bone remodelling that should enhance anchorage. As a result of root torqueing to obtain a contact with the lamina dura there is an increased risk of root resorption and pulp necrosis, therefore it is not a commonly used solution. Despite high hopes associated with the use of lamina dura to enhance anchorage there is little evidence supporting this hypothesis (6, 7, 8). In her work Ellen did not demonstrate significant differences between anteroposterior and vertical anchorage. The efficacy of cortical anchorage obtained with a utility arch was not different from anchorage obtained with a standard edgewise technique (7).

The mucous membrane and the bone below are a source of anchorage in removable and permanent appliances such as the Nance appliance. Despite measuring problems additional anchorage is expected for appliances covering a larger area of the mucous membrane (6, 9).

- Among extraoral sources the following can be distinguished: the head (occiput and nape) and face, and such appliances like headgear and a face mask are based on them (10).

Classification of anchorage may be performed with various approaches.

Depending on tooth movement in a mobile unit and anchoring unit simple, reciprocal and stationary anchorage can be distinguished.

- Simple anchorage is associated with resistance to teeth inclination. The teeth are moved axially.
- Reciprocal anchorage is present in cases when two teeth or a group of teeth moves towards each

- Zakotwiczenie proste (simple anchorage) cechuje wytrzymałość na nachylenie zębów. Zęby przemieszczają się osiowo.
- Zakotwiczenie wzajemne (reciprocal anchorage) występuje w przypadku, gdy dwa zęby bądź grupa zębów porusza się ku sobie, bądź przeciwnie do siebie w równym stopniu. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku zamykania diastemy aktywnym łańcuszkiem. Jeśli jednak wartość kotwicowa jednego lub grupy zębów będzie większa, przemieści się on w mniejszym zakresie niż ząb po stronie przeciwnej (3).
- Zakotwiczenie stacjonarne (stationary anchorage) ma miejsce wtedy, gdy nachylaniu jednej grupy zębów jest przeciwstawiany ruch osiowy innej (1). To dwuetapowe postępowanie polega na nachyleniu zębów, które mają być przemieszczone, a następnie na ich spionizowaniu. Ta procedura jest stosowana przy kontroli zakotwiczenia, ponieważ siła potrzebna do nachylenia, a później spionizowania zęba, jest mniejsza od tej potrzebnej do wywołania ruchu osiowego. Jest to podyktowane faktem, że nacisk jest skoncentrowany na mniejszej powierzchni korzenia podczas nachylenia zęba, natomiast w jednostce kotwicowej rozkłada się na całą mezjalną część korzenia (1, 3, 6, 11).

Biorąc pod uwagę miejsce zakotwiczenia, rozróżnia się zakotwiczenie wewnątrzustne i zewnątrzustne (10).

- Zakotwiczenie wewnątrzustne (intraoral anchorage) jest umiejscowione w jamie ustnej pacjenta. Dotyczy zębów oraz kości szczęki i żuchwy. Zależy ono od wielu czynników, na które składają się liczba, kształt, wymiary, długość i nachylenie korzeni oraz jakość kości. Zęby ankylotyczne mogą służyć jako doskonałe zęby kotwiczne z racji ich oporu na wszelkie ruchy ortodontyczne.
- Zakotwiczenie wewnątrzustne dzieli się na wewnątrzszczękowe (intramaxillary anchorage), obejmujące przemieszczenia w obrębie tego samego łuku zębowego (np. z użyciem łańcuszków elastycznych), oraz międzyszczękowe (intermaxillary anchorage) polegające na wykorzystaniu zębów w jednym łuku do przemieszczania zębów w łuku przeciwnym. Mogą to być wyciągi elastyczne klasy II lub III i dwuszczękowe aparaty czynnościowe (6, 9).

Dodatkowo do tej grupy można również zaliczyć zakotwiczenie mięśniowe (muscular anchorage) uzyskiwane na przykład za pomocą aparatu lip bumper, który zwiększa zakotwiczenie, wykorzystując napięcie mięśnia okrężnego ust (12). Daje ono dosyć słaby opór na siły reakcji i zależy od napięcia mięśni.

Zakotwiczenie zewnątrzustne (extraoral anchorage) jest stosowane wtedy, kiedy zakotwiczenie wewnątrzustne nie jest wystarczające lub gdy nie chcemy obciążać zębów i jest przeprowadzane za pomocą aparatu headgear i maski twarzowej (10).

other or away from each other to the same degree. Such a case is present when a diastema is closed with an active chain. However, if the anchoring value of one tooth or a group of teeth is higher it will be moved to a smaller extent compared to a tooth on the opposite side (3).

- Stationary anchorage can be observed when the inclination of one group of teeth opposes the axial movement of another group (1). This two-stage procedure includes inclination of teeth subject to dislocation, followed by their verticalisation. This procedure is used to control anchorage because a force necessary to obtain tooth inclination, then verticalisation is smaller than the one necessary to induce axial movement. It is due to the fact that compression is placed on a smaller root surface area during tooth inclination, whereas in an anchoring unit it is distributed over the whole mesial part of the root (1, 3, 6, 11).

Taking into account a site of anchorage, intraoral and extraoral anchorage can be distinguished (10).

- Intraoral anchorage is located in the patient's oral cavity. It regards the teeth and the bones of the mandible and maxilla. It depends on many factors such as the number, shape, dimensions, length and inclination of the roots and the quality of the bone. Ankylotized teeth can be perfect anchoring teeth due to their resistance to any orthodontic movement.
- Intraoral anchorage can be classified as intramaxillary anchorage involving movement within the same dental arch (e.g. with elastic chains) and intermaxillary anchorage when the teeth in one arch are used to move the teeth in the opposing arch. They may include class II or III elastics and two-jaw maxillary functional appliances (6, 9).

Additionally, this group may include muscular anchorage that can be obtained with a lip bumper that reinforces anchorage by using the tension of the orbicularis oris muscle (12). It provides relatively low resistance to reaction forces and depends on muscle tension.

Extraoral anchorage is used in cases when intraoral anchorage is not sufficient or if we do not want to burden the teeth, and it can be achieved with headgear and a face mask (10).

Depending on the number of teeth in an anchoring unit it is possible to distinguish single, compound or reinforced anchorage.

- Single or primary anchorage is observed when a tooth with a higher root surface area is used to

Anchorage in orthodontics – a review of literature

W zależności od liczby zębów w jednostce kotwiącej wyróżnia się zakotwiczenie pojedyncze, złożone i wzmocnione.

- Zakotwiczenie pojedyncze, inaczej pierwotne (single/primary anchorage) występuje w sytuacji, gdy ząb z większą powierzchnią korzenia jest wykorzystywany do wywołania ruchu zęba z mniejszą powierzchnią korzenia w tym samym łuku zębowym.
- Zakotwiczenie złożone (compound anchorage) zachodzi w przypadku, kiedy większa grupa zębów przeciwstawia się ruchowi mniejszej grupy zębów w tym samym łuku zębowym.
- Natomiast zakotwiczenie wzmocnione (reinforced anchorage) oznacza stosowanie dodatkowych zabiegów mających na celu dystrybucję sił reakcji oraz redukcję napięcia na jednostki kotwiące (5). Należy do nich np. stosowanie łuku podniebiennego, aparatu Nance'a, łuku językowego, aparatów zewnątrzustnych, lip bumpera (3, 4, 5, 8, 10).

Zakotwiczenie można również podzielić, w zależności od stopnia utraty zakotwiczenia (3).

- Zakotwiczenie maksymalne (maximum anchorage) występuje w sytuacji, gdy leczenie wymaga, aby utrata zakotwiczenia była bardzo mała, bądź w ogóle nie wystąpiła.
- Zakotwiczenie umiarkowane (moderate anchorage) dopuszcza wzajemny ruch zębów przemieszczanych i zębów kotwicowych w proporcji 50 : 50 lub 60 : 40.
- Zakotwiczenie minimalne (minimum anchorage) to stan, gdy do uzyskania pożądanego wyniku (np. zamknięcia przestrzeni) jest wymagany ruch segmentu kotwicowego, a tym samym utrata zakotwiczenia (spalenie zakotwiczenia) (3).
- Zakotwiczenie absolutne, inaczej szkieletowe, możliwe do uzyskania dzięki zębom ankylotycznym oraz technice implantacyjnej. Eliminuje niepożądane ruchy zębów oraz ich obciążanie w jednostce kotwiącej (3) (tab. 1.).

Zakotwiczenie w aparatach zdejmowanych

Aparaty zdejmowane jednoszczękowe, takie jak na przykład płytki Schwarza, wykorzystują zakotwiczenie wewnątrzszczękowe, natomiast aparaty czynnościowe dodatkowo korzystają z zakotwiczenia międzyszczękowego.

Zakotwiczenie w zdejmowanych aparatach jednoszczękowych jest uzyskiwane dzięki klamrom i akrylowej płycie aparatu. Dokładnie dogięte klamry nie tylko polepszają utrzymanie aparatu, ale i dostarczają zakotwiczenia, zapobiegając niechcianym przemieszczeniom zębów. Płyta akrylowa powinna dokładnie przylegać do błony śluzowej. Rozleglejszy zasięg płyty ma teoretycznie dawać lepsze zakotwiczenie, jednakże to zagadnienie nie zostało dokładnie zbadane. Kontur płyty w postaci wypustek sięgających przestrzeni międzyzębowych gra rolę zastępowań płyty. Im lepsze przyleganie i dokładniejszy kontur, tym

induce movement of a tooth with a lower root surface area in the same dental arch.

- Compound anchorage can be observed when a larger group of teeth opposes movement of a smaller group of teeth in the same dental arch.
- On the other hand, reinforced anchorage indicates the use of additional procedures to distribute reaction forces and to reduce tension on anchoring units (5). They include for example the use of a palatal arch, Nance appliance, lingual arch, extraoral appliances, lip bumper (3, 4, 5, 8, 10).

Anchorage can also be divided depending on the degree of anchorage loss (3).

- Maximum anchorage is observed in cases when due to treatment anchorage loss should be minimum or even hardly any.
- In the case of moderate anchorage reciprocal movement of shifted and anchor teeth is allowed at the ratio 50 : 50 or 60 : 40.
- Minimum anchorage is a condition when movement of an anchoring unit, namely anchorage loss (anchorage failure) is necessary in order to obtain a desired result (such as space closure) (3).
- Absolute or skeletal anchorage is possible as a result of using ankylosed teeth and implantation techniques. It eliminates unwanted teeth movement and their burdening in an anchoring unit (3) (tab. 1.).

Anchorage in removable appliances

1-jaw removable appliances, such as Schwarz plate, use intramaxillary anchorage, whereas functional appliances also benefit from intermaxillary anchorage.

Anchorage in removable 1-jaw appliances is obtained thanks to clasps and an acrylic plate of the appliance. When clasps are precisely bent not only do they improve appliance support but also provide anchorage and prevent from unwanted teeth movement. The acrylic plate should thoroughly adhere to the mucous membrane. When the plate covers a larger area, it should theoretically provide better anchorage; however, this problem has not been thoroughly examined. A plate contour in a form of arms reaching into interdental spaces plays a role of plate stops. The better adherence and a more precise contour the better anchorage should be obtained. Arch expansion with the use of a central screw results in reciprocal anchorage that is reinforced when a screw that asymmetrically cuts the appliance plate is mounted (fig. 1.). A part of the plate that covers a larger portion of the mucous membrane and covers a larger number of teeth plays a role of an anchoring unit. In the other, smaller part of the plate larger tooth dislocation may be observed because an acting force is distributed on a smaller root surface area (9).

In two-jaw appliances the maxilla is an anchoring unit for the mandible, and the mandible – for the maxilla. The

większe powinno być zakotwiczenie. Ekspansja łuku z zastosowaniem śruby centralnej generuje wzajemne zakotwiczenie, natomiast jego wzmocnienie osiąga się przez zamontowanie śruby z asymetrycznym przecięciem płyty aparatu (ryc. 1.). Ta część płyty, która pokrywa większą część błony śluzowej oraz swoim zasięgiem obejmuje większą liczbę zębów, zachowuje się jak jednostka kotwicząca. W drugiej, mniejszej części płyty można liczyć na większe przemieszczenie zębów, ponieważ działająca siła rozkłada się na mniejszą powierzchnię korzeni (9).

W aparatach dwuszczkowych szczęka stanowi jednostkę kotwiczącą dla żuchwy, a żuchwa – dla szczęki. Szczęka lub żuchwa przyczyniają się do powstawania zmian w przeciwnym łuku zębowym/ kości żuchwy lub szczęki. Jest to zakotwiczenie międzyszczkowe (9).

maxilla or mandible contribute to the formation of changes in the opposite dental arch / maxillary or mandibular bone. It is intermaxillary anchorage (9).

Tab. 1. Klasyfikacje zakotwiczenia

Tab. 1. Anchorage classifications

	Zakotwiczenie / Anchorage	
W zależności od rodzaju ruchu zębów w jednostce przemieszczanej i kotwiącej <i>Depending on the type of teeth movement in mobile and anchoring units</i>	Proste / Simple	
	Wzajemne / Reciprocal	
	Stacjonarne / Stationary	
W zależności od miejsca zakotwiczenia <i>Depending on the site of anchorage</i>	Wewnątrzustne / Intraoral	Wewnątrzszczękowe / Intramaxillary
		Międzyuszczękowe / Intermaxillary
		Mięśniowe / Muscular
	Zewnątrzustne / Extraoral	Karkowe / Cervical
		Potyliczne / Occipital
		Kombinowane / Combined
W zależności od liczby zębów w jednostce kotwiącej <i>Depending on the number of teeth in an anchoring unit</i>		Twarzowe / Facial
	Pojedyncze / Single/primary	
	Złożone / Compound	
W zależności od stopnia utraty zakotwiczenia <i>Depending on the anchorage loss level</i>	Wzmocnione / Reinforced	
	Maksymalne / Maximum	
	Umiarkowane / Moderate	
	Minimalne / Minimum	
	Absolutne / Skeletal	

Zakotwiczenie w aparatach stałych cienkołukowych

Od lat naukowcy starają się zminimalizować utratę zakotwiczenia, stosując się do dwóch głównych teorii: różnicowania sił i różnicowania momentów (1).

Teoria różnicowania sił głosi, że zakres przemieszczenia zęba jest związany z wielkością siły przyłożonej do jednostki powierzchni korzenia. Dlatego przyłożona siła będzie skutkować mniejszym przemieszczeniem zęba, jeśli zostanie

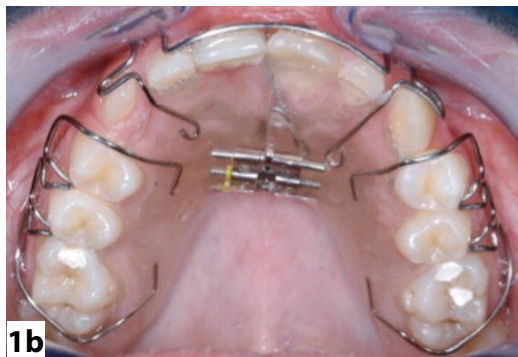
Anchorage in permanent thin-wire appliances

For many years scientists have tried to minimise loss of anchorage using two main theories: force diversification and moment diversification (1).

The theory of force diversification says that an extent of tooth movement is associated with the magnitude of a force applied on a unit of the root surface area. Therefore, when a force applied is distributed on a larger number of teeth so as the compression on the periodontium of anchor teeth is as



1a



1b

Ryc. 1a,b. Zakotwiczenie w zdejmowanych aparatach jednoszczękowych.

Fig. 1a,b. Anchorage in removable appliances.



Ryc. 2. Wiązanie ósemkowe podczas zamykania szpar.

Fig. 2. Laceback ligatures during space closing.



Ryc. 3. Aparat Nance'a jako wzmocnienie zakotwienienia.

Fig. 3. The Nance appliance as reinforce anchorage.



4a



4b



4c

Ryc. 4 a,b,c. Zakotwienie absolutne.

Fig. 4 a,b,c. Maximal anchorage.

rozłożona na większą liczbę zębów tak, aby nacisk na ożębną zębów kotwicowych był jak najmniejszy (6). Saelens i De Smit wykazali większą mezjalizację zębów trzonowych i mniejsze rozładowanie stłoczeń w odcinku przednim po ekstrakcjach drugich zębów przedtrzonowych niż pierwszych zębów przedtrzonowych. Wyniki tego badania świadczą o słuszności maksymalizacji powierzchni korzeni w celu zwiększenia zakotwiczenia (14). Yee i wsp. wspierają teorię badaniami nad retrakcją kłów i utratą zakotwiczenia,

small as possible tooth dislocation will be smaller (6). Saelens and De Smit demonstrated larger molar mesialisation and smaller reduction of crowded teeth in the anterior segment after extractions of the second premolars compared to the first premolars. Results of this study demonstrate that it is appropriate to maximise the root surface area in order to enhance anchorage (14). Yee et al. support this theory with studies on the canine retraction and anchorage loss by comparing small (50 gm) and large forces (300 gm). It was observed that anchorage loss was

porównując siły małe (50 gm) i duże (300 gm). Okazuje się, że utrata zakotwiczenia była większa (62%) przy użyciu sił większych, w porównaniu z siłami mniejszymi (55%), co oznacza, że w przypadkach wymagających maksymalnego zakotwiczenia powinny być stosowane mniejsze siły, aby to zakotwiczenie zachować (15). Zróżnicowanie sił w jednostce przemieszczanej i kotwiczącej można uzyskać, włączając headgear i międzyszczękowe wyciągi elastyczne. Headgear wytwarza dystalną siłę na jednostki kotwiczące, natomiast wyciągi międzyszczękowe klasy II wzmacniają siły retrakcji na zęby przednie (1, 5). Metodami stosowanymi w praktyce w celu maksymalizacji powierzchni korzeni w jednostce kotwiczącej jest, oprócz ekstrakcji zębów w bardziej doprzednim odcinku, włączenie do łuku drugich trzonowców, oddzielna retrakcja kłów, korekta linii pośrodkowej po jednym zębie przemieszczanym jednocześnie (2).

Mechanika z zastosowaniem nachylania zębów przemieszczanych dostarcza niejednakowych momentów sił. Duży stosunek momentu do siły (M/F ratio $> 10 : 1$) na zębach tylnych promuje przemieszczenia osiowe lub ruch korzenia i zapobiega nachylaniu zębów kotwiczowych. Mały stosunek momentu do siły (M/F ratio $< 10 : 1$) uzyskiwany na zębach przednich, które są poddawane retrakcji, preferuje nachylanie zębów, które wymaga mniejszego wysiłku niż przemieszczenia osiowe (1, 4, 6). Zagadnienie, czy nachylanie, a następnie prostowanie zębów rzeczywiście zużywa mniej zakotwiczenia, nie jest w pełni zbadane (6). Rajcich i Sadowsky wykazali, że retrakcja kłów z wykorzystaniem mechaniki ślizgowej zapobiegającej nachylaniu i mezjalnej wędrówce zębów trzonowych wywołuje znacząco mniejszą utratę zakotwiczenia (4). Shpack i wsp. dowiedli jednak, że retrakcja kłów przez przemieszczenie osiowe zużywa tyle samo zakotwiczenia, co przy nachylaniu z późniejszym prostowaniem zębów, ale trwa znacznie krócej (o 38 dni krócej niż przy nachylaniu kłów, w związku z krótszą fazą ich prostowania) (11).

McLaughlin, Bennet i Trevisi definiują kontrolę zakotwienia jako „Zabiegi mające na celu ograniczenie niepożądanych zmian zachodzących w początkowej fazie leczenia tak, aby uzyskać wyrównanie i szeregowanie zębów bez pogorszenia się istniejącej wady zgryzu”. Współcześnie stosowane w technice łuku prostego zamki z wbudowaną preskrypcją mają tę wadę, że obciążają zakotwiczenie w początkowym stadium leczenia. Autorzy polecają stosowanie wiązań laceback oraz zagięć dystalnych do kontroli zakotwiczenia odcinka przedniego podczas niwelacji i szeregowania (ryc. 2.). Te wiązania mają zapobiec protruzji dolnych siekaczy oraz dystalizować kły bez nachylania. Natomiast zagięcia dystalne minimalizują doprzednie wychylenie siekaczy (12, 16). Usmani nie wykazał statystycznych różnic w utracie zakotwiczenia zębów trzonowych podczas niwelacji w górnym łuku zębowym z lub bez zastosowania ligatur laceback. Ligatury typu laceback przyczyniły się jednak do retruzji siekaczy górnych (17). Z kolei Irvine i wsp. przedstawili dowody na znacząco większą

wyższą (62%) when larger forces were applied compared to smaller ones (55%), and it means that in cases where it is necessary to provide maximum anchorage smaller forces should be applied in order to maintain anchorage (15). It is possible to diversify forces in mobile and anchoring units by introducing headgear and intermaxillary elastic traction. Headgear applies a distal force on anchoring units whereas class II intermaxillary traction reinforces the forces of retraction on the anterior teeth (1, 5). Methods used in practice to maximise the root surface area in an anchoring unit include tooth extraction in the more anterior segment, inclusion of the second premolars in the arch, separate canine retraction, correction of the midline with one tooth shifted at one time (2).

When teeth being shifted are inclined mechanics of this process is associated with unequal moments of forces. Due to a high moment/force ratio (M/F ratio $> 10 : 1$) on the posterior teeth axial translocation or root movements are favoured and the inclination of the anchor teeth is prevented. A small moment/force ratio (M/F ratio $< 10 : 1$) on the anterior teeth that are subject to retraction favours inclination of the teeth that is associated with a lower effort compared to axial displacement (1, 4, 6). The problem whether initial teeth inclination followed by verticalisation uses less anchorage is not fully explained (6). Rajcich and Sadowsky have demonstrated that canine retraction with sliding mechanics preventing from inclination and a mesial shift of the molars results in a significantly smaller anchorage loss (4). However, Shpack et al. have proven that canine retraction as a result of an axial shift uses the same amount of anchorage that is observed for inclination followed by teeth verticalisation, but lasts significantly shorter (by 38 days less than for canine inclination, due to a shorter phase of their verticalization) (11).

McLaughlin, Bennet and Trevisi define anchorage control as “procedures aimed to limit undesirable changes occurring in the initial phase of treatment in order to obtain teeth levelling and alignment without worsening an existing malocclusion”. One of defects of retainers with embedded prescription used currently in a straight archwire technique is that they are a burden to anchorage in the initial treatment stage. The authors recommend to use laceback ligatures and distal bends to control anchorage of the anterior segment during levelling and aligning (fig. 2.). Such ligatures supposedly prevent from protrusion of the lower incisors and help canine distalisation without inclination. On the other hand, distal bends minimise anterior inclination of the incisors (12, 16). Usmani has not demonstrated statistical differences with regard to anchorage loss of the molars while levelling in the upper dental arch with or without laceback ligatures. However, laceback ligatures contributed to upper incisor retrusion (17). On the other hand, Irvine et al. have presented evidence indicating significantly higher anchorage loss during the use of laceback ligatures for levelling in the lower dental arch. Lower first molars moved mesially by 0.83 mm more compared

utrąęę zakotwiczenia podczas stosowania ligatur laceback do niwelacji w dolnym łuku zębowym. Dolne pierwsze zęby trzonowe przemieściły się mezjalnie o 0,83 mm więcej względem grupy kontrolnej. Autorzy nie dowiedli natomiast istnienia znaczących różnic w pozycji przednio-tylnej i pionowej dolnych siekaczy (16). Analiza Fleminga i wsp. wykazała, że nie istnieje kliniczny ani istotny statystycznie wpływ wiązań typu laceback na strzałkową pozycję zębów siecznych i trzonowych podczas fazy szeregowania (18). Zatem stosowanie ligatur laceback w celu kontroli zakotwiczenia przednio-tylnego nie wydaje się naukowo uzasadnione.

Zakotwiczenie w aparatach stałych grubołówkowych

Łukom podniebiennym i językowym przypisuje się zapobieganie mezjalnemu przemieszczaniu zębów trzonowych, czyli wzmacnianie zakotwiczenia oraz umożliwienie bardziej dystalnego przemieszczenia segmentu przedniego. Część autorów opiera swoje poglądy na możliwości wykorzystania właściwości blaszki zbitej (6, 8). Zablocki i wsp. w badaniach nad łukiem podniebiennym Goshgariana (TPA – transpalatal arch) dowiedli, że nie dostarcza on znacznego zakotwiczenia w wymiarze pionowym i przednio-tylnym podczas leczenia ekstrakcyjnego (13). Feldman i Bondemark wykazali znaczącą utratę zakotwiczenia podczas niwelacji i zamykania przestrzeni poekstrakcyjnych w porównaniu z systemami implantów podniebiennych (5). Rebellato i wsp. opisują natomiast, że zastosowanie łuku językowego redukuje mezjalizację trzonowców dolnych i wpływa na zachowanie długości łuku w okresie eksfoliacji, chociaż jest to uzyskiwane kosztem protruzji siekaczy dolnych (19). Tak więc brak jest dowodów na to, że łuki podniebienne i językowe efektywnie wzmacniają zakotwiczenie przednio-tylne.

Aparat Nance'a wykorzystuje jako źródło zakotwiczenia błonę śluzową i leżącą pod nią kość. Kontakt akrylowego guzika z fałdami podniebiennymi w przedniej części podniebienia twardego przeciwstawia się mezjalnemu ruchowi zębów tylnych. Aparat Nance'a jest używany do wzmocnienia zakotwiczenia i utrzymania długości łuku (ryc. 3.). Zakotwiczenie uważa się za większe w przypadku mocniej wysklepionego podniebienia. Płytke sklepienie oznacza mniejszą kontrolę zakotwiczenia, gdyż aparat ma tendencję do ześlizgiwania się po zboczach podniebienia. Łuk podniebienny Goshgariana i aparat Nance'a mogą powodować traumatyzację podłoża (6, 9). Stivaros i wsp. w swoim badaniu poddali ocenie łuk podniebienny Goshgariana i aparat Nance'a, a wyniki nie wskazały istotnych różnic w zapobieganiu mezjalizacji trzonowców (przeciętnie mezjalizacja wynosiła 0,5–1 mm w okresie 6 miesięcy) i ich mezjalnemu nachyleniu. Oba aparaty wykazały tendencję do rotacji mezjalno-podniebiennej zębów trzonowych, mimo że nie były w ten sposób aktywowane. Pacjenci odczuwali jednak nieznacznie większy dyskomfort podczas stosowania aparatu Nance'a niż łuku podniebiennego. Test dowiódł, że z punktu widzenia mechaniki nie istnieją żadne preferencje w wyborze łuku podniebiennego bądź aparatu Nance'a (8).

to the control group. However, the authors have not demonstrated significant differences with regard to anteroposterior and vertical positions of the lower incisors (16). The analysis by Fleming et al. has demonstrated that there are no clinically or statistically significant effects of laceback ligatures on the sagittal position of the incisors and molars during the alignment stage (18). Therefore, the use of laceback ligatures to control anteroposterior anchorage does not seem to be scientifically proven.

Anchorage in permanent thick-wire appliances

The palatal and lingual arches are thought to prevent mesial movement of the molars, namely they are supposed to reinforce anchorage and allow for more distal movement of the anterior segment. Some authors base their opinions on the possibilities of using the lamina dura properties (6, 8). In their studies regarding the Goshgarian transpalatal arch (TPA) Zablocki et al. have demonstrated that it does not provide significant anchorage with regard to vertical and anteroposterior dimensions during extraction treatment (13). Feldman and Bondemark have indicated a significant loss of anchorage during a levelling stage and closure of post-extraction spaces compared to palatal implant systems (5). On the other hand, Rebellato et al. claim that the use of a lingual arch reduces mesialisation of the lower molars and helps maintain the arch length during exfoliation, although it is obtained as a result of protrusion of the lower incisors (19). Therefore, there is no evidence confirming that palatal or lingual arches effectively reinforce the anteroposterior anchorage.

The Nance appliance uses the mucous membrane and the bone below as a source of anchorage. The contact between an acrylic button with palatal folds in the anterior part of the hard palate opposes the mesial movement of the posterior teeth. The Nance appliance is used to reinforce anchorage and maintain the arch length (fig. 3.). Anchorage is thought to be greater in case of a higher arched palate. A low palate indicates poorer control of anchorage because a plate tends to slide along the palatal slope. The Goshgarian transpalatal arch and the Nance appliance may cause traumas to the base (6, 9). In their study Stivaros et al. assessed the Goshgarian transpalatal arch and the Nance appliance; however, their results did not demonstrate significant differences in the prevention of molar mesialisation (on average, mesialisation was 0.5–1 mm within 6 months) and their mesial inclination. Both appliances demonstrated a tendency for mesiopalatal rotation of the molars, although they were not activated in this way. However, patients experienced slightly more discomfort in the case of the Nance appliance compared to a transpalatal arch. This test has proven that with regard to mechanics there are no preferences to select a transpalatal arch or the Nance appliance (8).

Zakotwiczenie w aparatach zewnątrzustnych

Do aparatów zewnątrzustnych wpływających na kontrolę zakotwiczenia zalicza się headgear i maskę twarzową (10).

Zastosowanie headgeara dostarcza sił zewnątrzustnych, wytwarzając dystalną siłę na zęby kotwicowe i zmniejszając mezjalną, działającą na zęby boczne (1). Siła ma kierunek zależny od rodzaju wyciągu: potylicznego, karkowego bądź kombinowanego. McLaughlin, Bennet i Trevisi do wzmocnienia przednio-tylnego zakotwiczenia preferują wyciąg kombinowany, w którym składowa potyliczna siły wynosi 150–250 g, a karkowa 100–150 g (12).

Headgear, wymieniany jako źródło dodatkowego zakotwiczenia, nie jest jednak pozbawiony wad. Badacze często powołują się na potrzebę współpracy ze strony pacjenta (1, 5, 20). Jeśli aparat stosowany jest w celu wzmocnienia zakotwiczenia, pacjent powinien zakładać go na każdą noc. Cole dowiódł, że aż 1/3 pacjentów istotnie zawyżała godzinne raporty noszenia headgeara (21). Oznacza to w rezultacie brak kontroli nad przebiegiem leczenia, którego wyniki stają się niemiernodajne. Co więcej, w piśmiennictwie zostały opisane przypadki pacjentów doznających urazu podczas stosowania headgeara. Dotyczą one zwykle urazów zębów, ran błony śluzowej, tkanek miękkich twarzy, a nawet obrażenia gałki ocznej, spowodowanych ostrym końcem łuku twarzowego. Dlatego współcześnie aparaty zostały wyposażone w mechanizmy bezpieczeństwa, które zapobiegają urazom (6, 9, 22, 23).

W porównaniu z systemami implantów osadzanych w linii pośrodkowej podniebienia wykazano istotne przemieszczenie mezjalne górnych zębów trzonowych podczas fazy zamykania przestrzeni poekstrakcyjnej z użyciem headgera, a w związku z tym – znaczącą utratę zakotwiczenia w pełnym okresie obserwacji (5).

Maska twarzowa jest wymieniana jako zewnątrzustne zakotwiczenie twarzowe. Źródło stanowi twarz – czoło i broda pacjenta. Brakuje jednak piśmiennictwa na temat skuteczności zakotwiczenia uzyskiwanego w ten sposób.

Wyniki badania Seehry i wsp., którzy porównywali terapię wady zgryzu klasy III z zastosowaniem odwrotnego aparatu Twin-Block oraz maski twarzowej pokazały, że zmiany szkieletowe są uzyskiwane właśnie dzięki masce twarzowej. Odwrotny aparat Twin-Block predysponuje do zmian zębowo-wyrostkowych, z uzyskaniem znacznej protruzji siekaczy górnych i retruzji siekaczy dolnych. Nasuwa to spostrzeżenie, że zakotwiczenie zewnątrzustne twarzowe jest skuteczniejsze w osiąganiu zmian szkieletowych niż zakotwiczenie międzyszczękowe (24).

Zakotwiczenie absolutne

Zakotwiczenie absolutne, czyli szkieletowe, jest możliwe dzięki wprowadzeniu do ortodoncji techniki implantacyjnej, która całkowicie eliminuje niepożądane ruchy zębów. Uzyskuje się je dzięki systemom do tymczasowego zakotwienia szkieletowego oraz zębom ankylotycznym. Wyróżnia się różne typy przyrządów

Anchorage in extraoral appliances

Headgear and a face mask belong to extraoral appliances affecting the control of anchorage (10).

As a result of using headgear extraoral forces are applied and they produce a distal force on the anchor teeth and reduce a mesial force that acts on the lateral teeth (1). The direction of the force depends on the type of traction: occipital, cervical or combined. McLaughlin, Bennet and Trevisi prefer combined traction to reinforce anteroposterior anchorage, where the occipital component of the force is 150–250 g, and cervical - 100–150 g (12).

However, headgear, classified as a source of additional anchorage, is not free of defects. Researchers often indicate that patients have to demonstrate high compliance in this case (1, 5, 20). If the appliance is used to reinforce anchorage, a patient should wear it every night. Cole has demonstrated that as many as 1/3 of patients significantly overestimated the number of hours they used headgear (21). As a result, there is no control over a course of treatment, and its results are not conclusive. Additionally, literature presents cases of patients who sustain injuries when using headgear. They are usually associated with teeth injuries, wounds of the mucous membrane, soft tissues of the face or even eyeball injuries associated with a sharp end of a facial arch. Therefore, currently used appliances have been equipped with safety mechanisms preventing from traumas (6, 9, 22, 23).

Comparing to systems of implants placed in the palatal midline significant mesial dislocation of the upper molars during the stage of closure of post-extraction spaces with headger was observed, namely significant anchorage loss in the whole follow-up period (5).

A face mask is listed as extraoral facial anchorage. The source is the patient's face – the forehead and chin. However, literature on the efficacy of anchorage obtained with this method is lacking.

The results of a study by Seehra et al. who compared treatment of class III malocclusions with a reverse Twin-Block appliance and a face mask have indicated that skeletal changes are a result of a face mask. A reverse Twin-Block appliance predisposes to dental and alveolar changes with significant protrusion of the upper incisors and retrusion of the lower incisors. It may suggest that extraoral facial anchorage is more effective than intermaxillary anchorage with regard to skeletal changes (24).

Absolute anchorage

Absolute or skeletal anchorage is possible because implantation techniques that completely eliminate unwanted teeth movement have been introduced into orthodontics. It can be achieved thanks to systems providing temporary skeletal anchorage and ankylotized teeth. There are different types of appliances used to

do uzyskania zakotwienia szkieletowego: implanty podniebienne, onplanty, miniimplanty, implanty zębowe itp. Onplanty są implantami podokostnowymi umieszczanymi w okolicy szwu pośrodkowego podniebienia. Implanty podniebienne są krótkimi implantami tytanowymi umieszczanymi w kości w tej samej okolicy. Zarówno onplanty jak i implanty podniebienne wymagają osteointegracji i mogą być obciążane dopiero po 3–4 miesiącach od osadzenia. Dodatkowo jeszcze wymagają specjalnego połączenia z łukiem podniebiennym, aby wpływać na zęby. Z powodu ograniczeń czasowych ww. systemów rozwinięto ideę miniimplantów, do których należą minipłytki, miniśruby i mikrośruby, które można obciążać siłami ortodontycznymi zaraz po umieszczeniu w kości. Minipłytki są mocowane do kości zwykle za pomocą 2–3 śrub, najczęściej w okolicy kości jarzmowej lub trzonu żuchwy. Mini- i mikrośruby różnią się wymiarami i są prostsze w implantacji. Mają specjalną główkę do umocowania ortodontycznych systemów sił lub łuków (2, 5, 20, 25, 26) (ryc. 4.).

Sukces stosowania systemów implantów ortodontycznych szacuje się na 70–90%, a nawet na ponad 90% dla implantów podniebiennych, w zależności od miejsca, typu TAD i czynników związanych z pacjentem (2, 10). Antoszevska i wsp. w swoich badaniach osiągnęli odsetek powodzeń sięgający 93% (27, 28).

Implanty mogą być użyte jako źródło bezpiecznego zakotwienia w celu usprawnienia leczenia ortodontycznego. Zapobiegając niepożądanym przemieszczeniom zębów i redukując efekty uboczne, stały się one idealnym źródłem zakotwienia (3, 9, 10). Oprócz tej niezaprzeczonej zalety, leczenie z ich wykorzystaniem jest bardziej przewidywalne niż metody wymagające współpracy pacjenta (27). Dzięki użyciu implantów możliwe stały się ruchy ortodontyczne zębów, których osiągnięcie było trudne lub wręcz niemożliwe przy konwencjonalnych typach zakotwiczenia (2).

Lai i Chen, dokonując analizy czynników wpływających na sukces zakotwienia z użyciem implantów ortodontycznych, ustalili, że zmienne związane z typem implantu (różne średnice i długości), pacjentami (płeć, wiek, rodzaj wady zgryzu) oraz stroną, po której osadzany jest implant, nie wykazują znaczących różnic we wskaźnikach powodzenia. Znaczące różnice powodują takie czynniki, jak umiejscowienie, stosowana mechanika i wskaźniki utrzymania wszczepu. Tak więc implanty osadzone w szczęce wykazywały znacząco większy wskaźnik sukcesu niż umieszczane w żuchwie. Kość o najniższej jakości Q4 wg Zarba miała niższy wskaźnik powodzenia, podobnie jak osadzanie implantów w okolicy ruchomej błony śluzowej, w porównaniu ze śluzówką skeratynizowaną. Dłuższy czas trwania przyłożenia siły ortodontycznej (4 tygodnie, w porównaniu do 2 tygodni) oraz brak lub średnio nasilone zapalenie wokół wszczepu skutkowało lepszymi rezultatami (10).

Antoszevska i wsp. udowodnili, że istotnie większy odsetek powodzeń uzyskuje się w przypadkach umieszczania miniśrub

achieve skeletal anchorage: palatal implants, onplants, mini-implants, dental implants etc. Onplants are subperiosteal implants placed in the area of the mid-palatal suture. Palatal implants are short titanium implants placed in the bone in the same area. Both, onplants and palatal implants have to be osseointegrated and they can be burdened as late as 3–4 months after deployment. Additionally, they have to be specially connected with a palatal arch in order to have an effect on the teeth. Due to temporal limitation of such systems an idea of mini-implants has been developed, and they include miniplates, miniscrews and microscrews that can be subject to orthodontic forces as soon as after placement in the bone. Miniplates are mounted to the bone usually with 2–3 screws, most frequently in the area of the zygomatic bone or mandibular body. Mini- and microscrews differ with regard to dimensions and are easier to implant. They have a special head to connect to orthodontic systems of forces or arches (2, 5, 20, 25, 26) (fig. 4.).

The success of the use of orthodontic implant systems is estimated at 70–90%, or even more than 90% for palatal implants, depending on the site, TAD type and patient-related factors (2, 10). On the other hand, in their studies Antoszevska et al. achieved a success rate reaching 93% (27, 28).

Implants can be used as a source of safe anchorage to improve orthodontic treatment. They have become an ideal source of anchorage as they prevent from unwanted teeth movement and reduce side effects (3, 9, 10). Apart from this undeniable advantage, treatment with them is more predictable than methods based on the patient's compliance (27). Thanks to the use of these implants it was possible to achieve orthodontic movements of the teeth that were difficult or even impossible to achieve in the case of classical types of anchorage (2).

Lai and Chen analysed factors affecting the success of anchorage with orthodontic implants and determined that variables related to this type of implants (various diameters and lengths), patients (sex, age, type of malocclusion) and the side where an implant is placed do not have significant effects on the success rates. Nonetheless, such factors as location, mechanics used and implant maintenance rates do have significant effects. Therefore, implants placed in the maxilla had a significantly better success rate than the ones placed in the mandible. The bone with the lowest Q4 quality according to Zarb had a lower success rate, similarly to implants located in the area of a mobile mucous membrane compared to keratinized mucosa. When an orthodontic force was applied for a longer time (4 weeks, compared to 2 weeks) and there was no or moderate inflammation around an implant better results were obtained (10).

Antoszevska et al. have demonstrated that a significantly higher success rate is obtained when miniscrews are placed within the gingiva located in the maxilla and during treatment

w obrębie dziąsła związanego w szczęcie oraz podczas leczenia pacjentów ze zgryzem głębokim, jak i w trakcie dystalizacji en-masse, w porównaniu do innych badanych przemieszczeń z użyciem systemów do tymczasowego zakotwienia szkieletowego (28). Co więcej, zapobieganie zapaleniu dziąseł przez atraumatyczne i precyzyjne postępowanie podczas zabiegu oraz doskonała higiena jamy ustnej pacjenta wydają się być kluczowymi czynnikami w osiągnięciu lepszych wyników (27).

Li i wsp. w przeglądzie systematycznym wyciągnęli wnioski, że zakotwienie szkieletowe uzyskiwane dzięki implantom podniebiennym, miniimplantom oraz onplantom jest lepszą alternatywą dla headgeara, z mniejszą utratą zakotwienia i większym zakresem retrakcji zębów przednich (25).

Lee i Kim oraz Yao i wsp. stwierdzili, że miniimplanty ortodontyczne zapewniają istotnie mniejszą utratę zakotwienia trzonowców górnych i większą retrakcję zębów siecznych szczęki niż konwencjonalne zakotwienie z użyciem headgeara łącznie z łukiem podniebiennym (20, 26).

Feldman i Bondemark wykazali, że o ile systemy implantów podniebiennych (Onplant i Orthosystem implant) nie wykazują utraty zakotwienia w porównaniu z wykorzystaniem headgeara (medium-pull, siła 400 g, zalecenie noszenia 10–12 h/dobę) podczas fazy niwelacji, to podczas fazy zamykania przestrzeni poekstrakcyjnej wystąpiła znacząca różnica. W grupach, w których zastosowano implanty nadal nie występowała utrata zakotwienia i górne zęby trzonowe pozostały stabilne, natomiast grupy, u których zastosowano headgear bądź łuk podniebienny taką utratę wykazały (w całym okresie obserwacji odpowiednio: 1,2 mm i 2 mm). W badaniu za sukces kliniczny uznano utratę zakotwienia mniejszą niż 1 mm (5). Sandler i wsp. natomiast nie wykazali znaczących różnic pomiędzy implantami umieszczanymi w środkowej części podniebienia a headgearem wykorzystywanym do wzmocnienia zakotwienia. Orzekli jednak, że implanty mogą być dobrą alternatywą dla pacjentów, którzy nie chcą nosić aparatu zewnątrzustnego (29). Borsos i wsp., porównując system implantów podniebiennych z konwencjonalnym zakotwieniem zębowym z użyciem łuku podniebiennego i łuku utility, dowiedli znaczących różnic w przemieszczaniu mezjalnym górnych pierwszych zębów trzonowych podczas retrakcji siekaczy. Przemieszczenie to okazało się być mniejsze przy zastosowaniu implantów, a retrakcja odcinka przedniego trwała średnio o 5 miesięcy krócej (30). Użycie zmodyfikowanego łuku podniebiennego, opartego na dwóch miniśrubach osadzonych w podniebieniu w badaniach Lee i wsp., potwierdziło znacznie mniejsze przemieszczenie mezjalne pierwszych trzonowców szczęki, większą retrakcję siekaczy oraz intruzję trzonowców na tle mechaniki z zastosowaniem headgeara, łącznie z łukiem podniebiennym i wyciągami międzyszczękowymi w przypadku ekstrakcyjnym (31). Twierdzenie, że implanty zapewniają bardziej stabilne zakotwienie wydaje się więc poparte dowodami.

Huang i wsp. twierdzą, że użycie implantów zębowych do zakotwienia jest przewidywalne i daje dobre rezultaty. Dzięki

of patients with a deep occlusion as well as during en-masse distalisation compared to other tested shifts with systems used for temporary skeletal anchorage (28). Additionally, prevention of gingivitis with atraumatic and precise management during a procedure and excellent hygiene of the patient's oral cavity seem to be key factors in order to obtain better results (27).

In their review Li et al. have concluded that skeletal anchorage obtained thanks to palatal implants, mini-implants and onplants is a better alternative to headgear with smaller anchorage loss and a higher range of retraction of the anterior teeth (25).

Lee and Kim and Yao et al. have concluded that orthodontic mini-implants provide significantly lower anchorage loss of the upper molars and higher retraction of the maxillary incisors compared to conventional anchorage with headgear together with a palatal arch (20, 26).

Feldman and Bondemark have demonstrated that palatal implant systems (Onplant and Orthosystem implant) do not demonstrate anchorage loss compared to headgear (medium-pull, force 400 g, recommended wear time 10–12 h/d) during the levelling stage, but during closure of post-extraction spaces there was a significant difference. In groups where implants were used anchorage loss was not observed, and the upper molars remained stable; however, in groups where headgear or a palatal arch was used, such loss was observed (1.2 mm and 2 mm in the whole follow-up period, respectively). Loss below 1 mm was considered to be a clinical success in the study (5). On the other hand, Sandler et al. did not demonstrate significant differences between implants placed in the mid-palate and headgear used to reinforce anchorage. However, they concluded that implants may be a good alternative for patients who do not wish to wear an extraoral appliance (29). Borsos et al. compared a system of palatal implants with conventional dental anchorage with a palatal arch and utility arch, and demonstrated significant differences with regard to mesial movement of the upper first molars during incisor retraction. This shift turned out to be smaller in the case of implants, and retraction of the anterior segment lasted shorter by 5 months on average (30). The use of a modified palatal arch supported by two miniscrews located in the palate in the studies by Lee et al. confirmed significantly smaller mesial shift of the first molars in the maxilla, larger retraction of the incisors and intrusion of the molars in the case of mechanics with headgear, along with a palatal arch and intermaxillary traction in case of extraction (31). The hypothesis that implants provide more stable anchorage seems to be supported by evidence.

Huang et al. claim that the use of dental implants for anchorage is predictable and provides good results. It allows to obtain various teeth movements and implants themselves may be later used for prosthetic reconstruction (32).

nim można uzyskiwać różne ruchy zębów, a same implanty mogą być później wykorzystane do odbudowy protetycznej (32).

Utrata zakotwiczenia

Utrata zakotwiczenia (anchorage loss) – potencjalny efekt niepożądany związany z terapią ortodontyczną – jest definiowana jako nieplanowany i niespodziewany ruch zębów kotwicznych podczas leczenia ortodontycznego. Mają na nią wpływ: rodzaj wady zgryzu, typ i zakres przemieszczeń zębów (przemieszczenia osiowe/ nachylenie zębów), angulacja i długość korzeni zębów, braki w uzębieniu, zastosowana mechanika, współpraca pacjenta, stłoczenia, nagryz poziomy, miejsce ekstrakcji, zarys kości wyrostka, zaguzkowanie, rodzaj i gęstość kości, występujące patologie, takie jak ankyloza i choroby przyzębia. Badania Geron i wsp. wykazały, że utrata zakotwiczenia jest mniejsza przy nasilonych stłoczeniach oraz większa w aparatach labialnych niż w mechanice lingwalnej. Większą utratę zakotwiczenia, lecz nie znaczącą, uzyskano u dorosłych, w porównaniu do osób w wieku młodzieńczym, oraz gdy dokonywano ekstrakcji drugich zębów przedtrzonowych, w porównaniu do ekstrakcji pierwszych przedtrzonowców (33). Natomiast Agha wykazał, że większą utratę zakotwiczenia obserwuje się podczas leczenia wad klasy II niż klasy I oraz u pacjentów rosnących (34).

Podsumowanie

1. Kontrola zakotwiczenia jest jednym z kluczowych elementów wpływających na wynik leczenia ortodontycznego.
2. Wymagania zakotwiczenia powinny być ustalane indywidualnie dla każdego pacjenta.
3. Istnieje wiele stosowanych przez klinicystów metod wzmacniania zakotwiczenia, lecz niektóre z nich nie posiadają wystarczającego uzasadnienia naukowego.
4. Zagadnienie zakotwiczenia, szeroko poruszane w piśmiennictwie, w dalszym ciągu wymaga badań i sformułowania przejrzystych wskazówek pomocnych lekarzom praktykom w ustalaniu planu leczenia.

Anchorage loss

Anchorage loss – a potential side effect associated with orthodontic treatment – is defined as unplanned and unexpected movement of the anchor teeth during orthodontic treatment. It is affected by the following: type of malocclusion, type and extent of teeth movement (axial shift/teeth inclination), angulation and length of teeth roots, loss of teeth, applied mechanics, patient's compliance, crowding, overjet, place of extraction, contour of alveolar bones, intercuspitation, type and density of the bone, coexistent pathologies such as ankylosis and periodontal diseases. The studies by Geron et al. have demonstrated that anchorage loss is smaller in case of more intense crowding, and higher for labial appliances compared to lingual mechanics. Higher but not significant anchorage loss was obtained in adults compared to younger patients, and when the extraction of the second premolars was performed compared to the extraction of the first premolars (33). On the other hand, Agha has demonstrated higher anchorage loss during treatment of class II defects compared to class I, and in patients who are still growing (34).

Summary

1. Control of anchorage is one of key elements affecting the outcomes of orthodontic treatment.
2. Anchorage requirements have to be set individually for each patient.
3. There are many methods to reinforce anchorage that are used under clinical conditions; however, some of them have not been sufficiently scientifically proven.
4. The issue of anchorage, widely discussed in the literature, still requires further studies, and clear guidelines helping practitioners select a treatment regimen have yet to be formulated.

Piśmiennictwo / References

1. Kuhlberg AJ, Priebe DN. Space closure and anchorage control. *Semin Orthod* 2001; 7: 42-9.
2. Wehrbein H, Göllner P. Skeletal Anchorage in Orthodontics – Basics and Clinical Application. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 443-61.
3. Proffit WR. Biomechanika, mechanika i współczesne aparaty ortodontyczne, w: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortodoncja współczesna*. Elsevier 2010.
4. Rajcich MM, Sadowsky C. Efficacy of intraarch mechanics using differential moments for achieving anchorage control in extraction cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 441-8.
5. Feldmann I, Bondemark L. Anchorage capacity of osseointegrated and conventional anchorage systems: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 339.e19-28.
6. Harradine N. Anchorage W. *Excellence in Orthodontics* 2012; 285-302.
7. Ellen EK, Schneider BJ, Sellke T. A comparative study of anchorage in bioprogressive versus standard edgewise treatment in Class II correction with intermaxillary elastic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 430-6.
8. Stivaros N, Lowe C, Dandy N, Doherty B, Mandall NA. A randomized clinical trial to compare the Goshgarian and Nance palatal arch. *Eur J Orthod* 2010; 32: 171-6.
9. Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 9: Anchorage control and distal movement. *Br Dent J* 2004; 196: 255-63.
10. Lai TT, Chen MH. Factors affecting the clinical success of orthodontic anchorage: Experience with 266 temporary anchorage devices. *J Dent Sci* 2014; 9: 49-55.
11. Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon AD. Duration and Anchorage Management of Canine Retraction with Bodily Versus Tipping Mechanics. *Angle Orthod* 2008; 78: 95-100.
12. McLaughlin RP, Bennet JC, Trevisi HJ. *Ussystematyzowane leczenie techniką łuku prostego*. Czelej 2002.
13. Zablocki HL, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. Effect of the transpalatal arch during extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 852-60.
14. Saelens NA, De Smit AA. Therapeutic changes in extraction versus non-extraction orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1998; 20: 225-36.
15. Yee JA, Türk T, Elekdag – Türk S, Cheng LL, Darendeliler MA. Rate of tooth movement under heavy and light continuous orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 150.e1-9.
16. Irvine R, Power S, McDonald F. The effectiveness of laceback ligatures: A randomized controlled clinical trial. *J Orthod* 2004; 31: 303-11.
17. Usmani T, O'Brien KD, Worthington HV, Derwent S, Fox D, Harrison S, Sandler PJ, Mandall NA. A randomized clinical trial to compare the effectiveness of canine lacebacks with reference to canine tip. *J Orthod* 2002; 29: 281-6.
18. Fleming PS, Johal A, Pandis N. The effectiveness of laceback ligatures during initial orthodontic alignment: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2012 [Epub ahead of print]: 1 – 8.
19. Rebellato J, Lindauer SJ, Rubenstein LK, Isaacson RJ, Davidovitch M, Vroom K. Lower arch perimeter preservation using the lingual arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 449-56.
20. Yao CC J, Lai E HH, Chang J ZC, Chen I, Chena YJ. Comparison of treatment outcomes between skeletal anchorage and extraoral anchorage in adults with maxillary dentoalveolar protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 615-24.
21. Cole WA. Accuracy of patient reporting as an indication of headgear compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 419-23.
22. Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 6: Risks in orthodontic treatment. *Br Dent J* 2004; 196: 71-7.
23. Booth-Mason S, Birnie D. Penetrating eye injury from orthodontic headgear: A case report. *Eur J Orthod* 1988; 10: 111-4.
24. Seehra J, Fleming PS, Mandall N, DiBiase AT. A comparison of two different techniques for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2012; 82: 96-101.
25. Li F, Hu HK, Chen JW, Liu ZP, Li GF, He SS, Zou SJ, Ye QS. Comparison of anchorage capacity between implant and headgear during anterior segment retraction. *Angle Orthod* 2011; 81: 915-22.
26. Lee AY, Kim YH. Comparison of Movement of the Upper Dentition According to Anchorage Method: Orthodontic Mini-Implant versus Conventional Anchorage Reinforcement in Class I Malocclusion. *ISRN Dentistry* 2011; 1-7.
27. Antoszewska J, Kawala B, Sarul M. Czynniki wpływające na stabilność implantów ortodontycznych. *Metoda wrocławska*. *Forum Ortod* 2010; 6: 5-14.
28. Antoszewska J, Papadopoulos MA, Park HS, Ludwig B. Five-year experience with orthodontic miniscrew implants: A retrospective investigation of factors influencing success rates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 158.e1-10.
29. Sandler J, Benson PE, Doyle P, Majumder A, O'Dwyer J, Speight P, Thiruvengkatachari B, Tinsley D. Palatal implants are a good alternative to headgear: A randomized trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 51-7.
30. Borsos G, Voko Z, Gredes T, Kunert-Keil C, Vegh A. Tooth movement using palatal implant supported anchorage compared to conventional dental anchorage. *Ann Anat* 2012; 194: 556-60.
31. Lee J, Miyazawa K, Tabuchi M, Kawaguchi M, Shibata M, Goto S. Midpalatal miniscrews and high-pull headgear for anteroposterior and vertical anchorage control: Cephalometric comparisons of treatment changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 238-50.
32. Huang LH, Shotwell JL, Wang HL. Dental implants for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 713-22.
33. Geron S, Shpack N, Kandos S, Davidovitch M, Vardimon AD. Anchorage Loss - A Multifactorial Response. *Angle Orthod* 2003; 73: 730-7.
34. Agha NF. Anchorage loss and distal teeth movement. *Al-Rafidain Dent J* 2006; 6: 78-83.

Płytką stymulacyjną według koncepcji Castillo Moralesa w terapii dzieci z zespołem Downa – przegląd piśmiennictwa

The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales in the treatment of children with Down syndrome – a review of available literature

Katarzyna Klimek-Jaworska¹ ABDEF
Barbara Wyszomirska-Zdybel² ABDE

Wkład autorów: A Plan badań B Zbieranie danych C Analiza statystyczna D Interpretacja danych
E Redagowanie pracy F Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: A Study design B Data Collection C Statistical Analysis D Data Interpretation
E Manuscript Preparation F Literature Search

¹ Mazowieckie Centrum Stomatologii
The Mazowieckie Centre of Dentistry

² Prywatna praktyka
Private Practice

Streszczenie

Celem pracy jest przedstawienie aktualnej wiedzy na temat rehabilitacji narządu żucia płytką stymulacyjną, która jest integralną częścią terapii regulacyjnej Castillo Moralesa. W artykule omówiono możliwości leczenia płytką stymulacyjną dzieci z zespołem Downa. Jedną z charakterystycznych cech tego zespołu jest hipotonia mięśni, która znacząco wpływa na rozwój układu stomatognatycznego. Wcześniej zastosowana terapia poprawia napięcie mięśni i warunkuje rozwój prawidłowych funkcji obszaru ustno-twarzowego. Aparat ortodontyczny w postaci akrylowej płytki podniebiennej z elementami stymulacyjnymi może być stosowany od drugiego miesiąca życia dziecka.

Abstract

The goal of this article is to collect and review the currently available knowledge and data on the subject of rehabilitating the masticatory apparatus by means of a palatal plate, an integral part of the orofacial regulation therapy protocol as established by Castillo Morales. The article discusses the possibilities of employing a stimulating plate in the treatment of children with Down syndrome. Muscular hypotonia, one of the characteristic symptoms of the syndrome strongly affects the development of the stomatognathic system. Orofacial regulation, when deployed sufficiently early, improves muscle tonus and facilitates the development of correct functioning of the orofacial region. An orthodontic appliance, in the form of an acrylic plate with

¹ lek. dent. w trakcie specjalizacji z ortodontcji / DDS, Postgraduate Student

² lek. dent. / specjalista ortodonta / DDS, Specialist in Orthodontics

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Ortofan

ul. Jagiellońska 66

03-001 Warszawa

e-mail: katarzynaklimek@o2.pl

Rodzaj użytego elementu stymulacyjnego ma wpływ na reakcję pacjenta. U najmłodszych dzieci jako stymulator języka stosowany jest cylinder lub otwór w płycie aparatu, u starszych dzieci użycie obracającego koralika może służyć do aktywnego treningu mięśni. Efektem leczniczym stosowanej terapii jest cofnięcie i pionizacja języka oraz domknięcie ust, co korzystnie wpływa zarówno na wygląd twarzy dziecka, jak i na podstawowe czynności, takie jak oddychanie, żucie, połykanie, wymowę. **(Klimek-Jaworska K, Wyszomirska-Zdybel B. Płytką stymulacyjną według koncepcji Castillo Moralesa w terapii dzieci z zespołem Downa – przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2014; 10: 279-86).**

Nadesłano: 31.07.2014

Przyjęto do druku: 17.11.2014

Słowa kluczowe: płytka stymulacyjna, terapia Castillo Moralesa, zespół Downa

Wprowadzenie

Ustno-twarzowa terapia regulacyjna według Castillo Moralesa jest częścią całościowej neurofizjologicznej koncepcji leczniczej, która znajduje zastosowanie w zaburzeniach genetycznych i neurologicznych dzieci i dorosłych (1). Została stworzona przez argentyńskiego lekarza Rodolfo Castillo Moralesa w latach 70. XX wieku. Do Europy dotarła w 1978 roku, kiedy tą metodą rozpoczęto w Monachium rehabilitację dzieci z zespołem Downa. Od tego czasu wiele specjalistycznych ośrodków prowadziło badania nad skutecznością tej metody, skupiając się głównie na leczeniu dzieci obciążonych wadą genetyczną. W 2004 roku zostały opublikowane badania dotyczące rehabilitacji pacjentów z długotrwałą, poudarową dysfagią rozszerzające zastosowanie terapii Castillo Moralesa (2).

Ustno-twarzowa terapia Castillo Moralesa składa się z trzech elementów:

- 1) masażu mięśni kompleksu ustno-twarzowego
- 2) stymulacji punktów neuromotorycznych twarzy
- 3) zastosowania płytki stymulacyjnej.

Terapia twarzy oraz jamy ustnej obejmuje mięśnie mimiczne twarzy, mięśnie nad- i podgnykowe, żwacze, mięśnie języka, podniebienia miękkiego, gardła oraz mięśnie szyi i obręczy barkowej (3). Manualne techniki terapeutyczne w postaci dotyku, ucisku, wibracji, rozciągania są stosowane w celu znormalizowania napięcia mięśni zarówno w hipo-, jak i hipertonii mięśniowej. Przywrócenie prawidłowego napięcia mięśni zapobiega wtórnym patologiom i niefizjologicznym kompensacjom. W określonych przypadkach wzmocnieniem terapii manualnej jest zastosowanie podniebiennej płytki stymulacyjnej. Płytką jest aparatem akrylowym wykonywanym indywidualnie dla pacjenta, z elementami stymulacyjnymi i retencyjnymi zaplanowanymi przez prowadzącego lekarza

some stimulatory elements attached may be introduced as early as from the second month of a child's life. A patient's reaction is determined by the type of such stimulatory element. In younger children, a cylinder or an opening in the plate is used as the primary tongue stimulator; whereas in older children active muscle training may be accomplished through the use of a rotating bead. Effects of such treatment include retraction and elevation of the tongue as well as enhanced lip closure, both of which improve the overall appearance of the child's face and their basic activities such as breathing, chewing, deglutition, and speech. **(Klimek-Jaworska K, Wyszomirska-Zdybel B. The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales in the treatment of children with Down syndrome – a review of available literature. Orthod Forum 2014; 10: 279-86).**

Received: 31.07.2014

Accepted: 17.11.2014

Keywords: palatal plate, Castillo Morales' regulation therapy, Down syndrome

Introduction

Orofacial regulation therapy developed by Castillo Morales is part of a comprehensive neurophysiological treatment concept often utilized in the treatment of genetic and neurological disorders in children and adults (1). The therapy was conceived by Argentinian doctor Rodolfo Castillo Morales in the 1970s and reached Europe in the second half of the decade when it was first utilized in Munich to treat children with Down syndrome. Since then, numerous specialist health facilities have conducted research on the effectiveness of the method, focusing primarily on the treatment of children suffering from genetic disorders. A study on rehabilitation of patients suffering from persistent post-stroke dysphagia widening the spectrum of application of Castillo Morales therapy was published in 2004 (2).

Orofacial regulation therapy, as developed by Castillo Morales, consists of three elements:

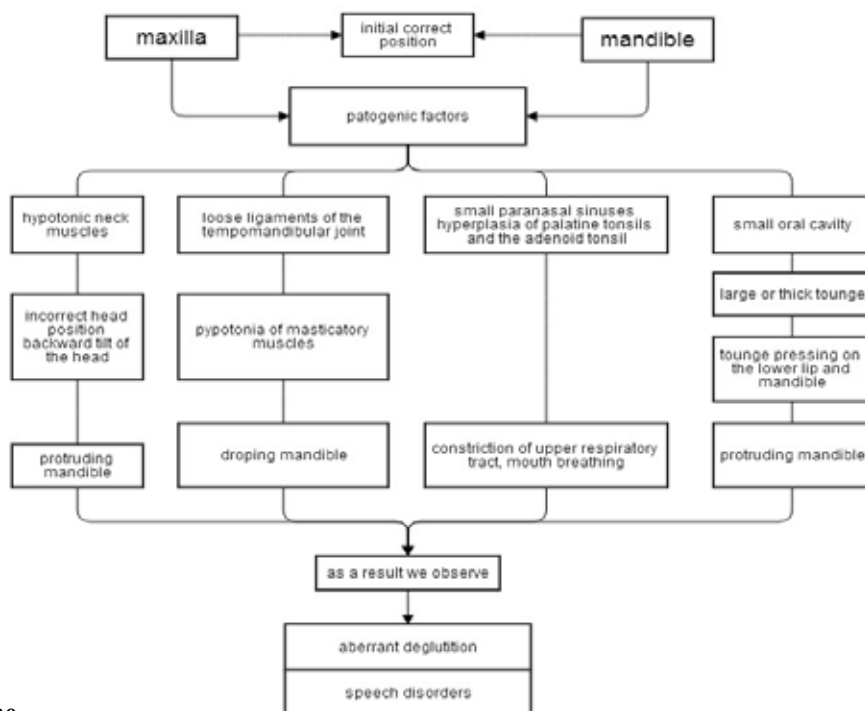
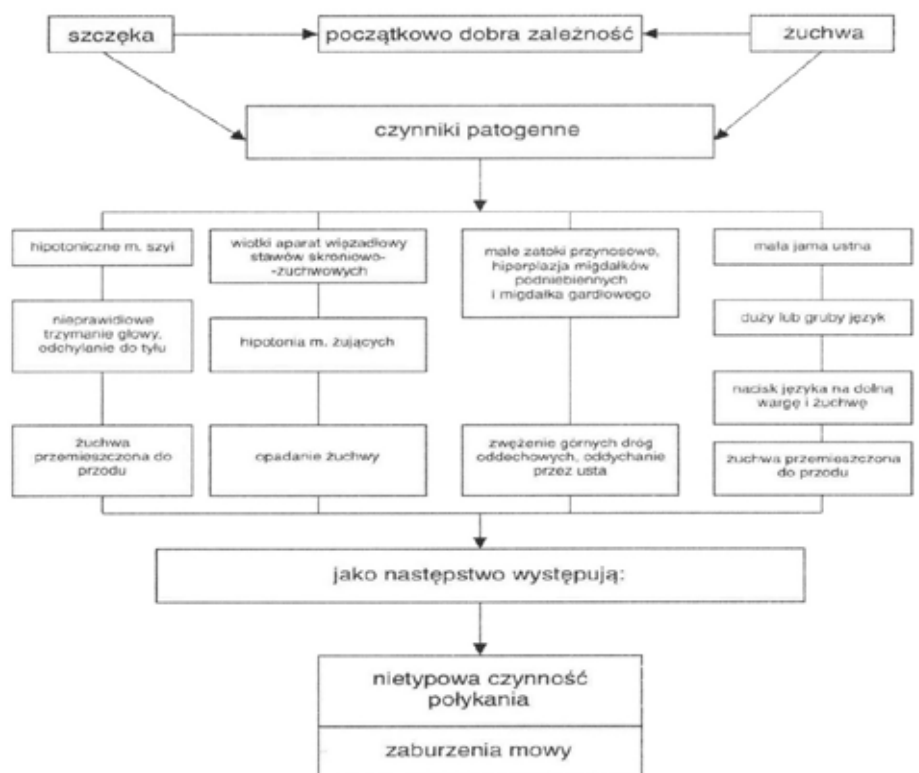
- 1) massage of muscles in the orofacial region,
- 2) stimulation of neuromotor face trigger points
- 3) application of a stimulating palatal plate.

Orofacial therapy encompasses mimical facial muscles, supra- and infrahyoid muscles, masseter muscles, lingual muscles, the muscles of the soft palate as well as the pharyngeal, cervical and pectoral girdle muscles (3). Manual therapy techniques including touching, applying pressure, vibration or stretching are employed in order to normalize muscle tone in patients suffering from either hypo- or hypertonia of the muscles. Restoring proper muscle tone prevents secondary pathologies and non-physiological compensatory mechanisms. In certain cases, manual therapy was complemented by the application of the palatal plate. The plate is an acrylic device custom made for each patient individually, with retention and stimulatory elements designed by the attending

The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales...

ortodontę w ścisłej współpracy z pediatrą, neurologiem, rehabilitantem lub logopedą.

orthodontist in strict cooperation with a pediatrician, a neurologist, a physical therapy specialist or a speech therapist.



Ryc. 1. Czynniki patogenne.

Ryc. 1. Pathogenic factors.

Wskazaniem do zastosowania podniebiennej płytki stymulacyjnej u dzieci z zespołem Downa, zgodnie z teorią Castillo Moralesa, jest hipotonia mięśnia okrężnego ust i mięśni języka wraz z nawykowym wysunięciem języka z jamy ustnej (exoglossia) (4). Te objawy są opisywane jako wady pierwotne układu stomatognatycznego, które wraz z ogólną hipotonią mięśni, wiotkością więzadeł stawu skroniowo-żuchwowego i niedorozwojem środkowego piętra twarzy prowadzą do rozwoju cech wtórnych (ryc. 1) (5). Do symptomów wtórnych są zaliczane stale otwarte usta, powodujące wyciekanie śliny, ustny tor oddychania, wraz z nawracającymi infekcjami, międzyzębowe lub międzywargowe położenie języka sprzyjające rozwojowi wysokiego, gotyckiego podniebienia, wady zgryzu, wady artykulacji oraz nieprawidłowe żucie (6). Zaburzenia mięśni kompleksu ustno-twarzowego są widoczne już w pierwszych dniach życia dziecka, ponieważ niemowlę ma trudność z uchwyceniem piersi, ssaniem, połykaniem. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione cechy oraz występujące u dzieci zjawisko tak zwanej „plastyczności mózgu”, polegające na „zdolności modyfikacji układu nerwowego pod wpływem działania bodźca ze środowiska zewnętrznego” (7), ustno-twarzową terapię regulacyjną należy rozpocząć zaraz po urodzeniu dziecka.

Integralnym elementem terapii jest leczenie czynnościowe płytką stymulacyjną, które można prowadzić, zależnie od ośrodków, już od drugiego (8) lub trzeciego miesiąca życia dziecka (9). Przeciwwskazaniami do tak wczesnej interwencji ortodontycznej mogą być ogólne wady wrodzone, np. ciężkie zaburzenia sercowo-naczyniowe. W takich przypadkach rehabilitację ortodontyczną odracza się do czasu przeprowadzenia koniecznych operacji i rozpoczyna około drugiego roku życia dziecka.

Zgodnie z teorią Castillo Moralesa płytka stymulacyjna to indywidualny, akrylowy aparat ortodontyczny, który w tylnej części podniebiennej ma element stymulacyjny do cofania i pionizacji języka. Castillo Morales w planowaniu aparatu wykorzystał fakt, że dzieci z rozszczepem podniebienia podnoszą język i utrzymują go w szczelinie rozszczepu, więc wymodelowanie w aparacie strefy bodźcowej powoduje taką samą reakcję. Zasięg akrylowej części aparatu wykonywanego u niemowląt sięga granicy przejścia błony śluzowej nieruchomej w ruchomą, na podniebieniu linii AH. Siły adhezji tak wykonanego aparatu zapewniają jego dobre przyleganie do podłoża. Element stymulacyjny w postaci wklęsłego cylindra o wymiarze około 5 mm (od 4 do 8 mm) jest położony klasycznie w linii pośrodkowej szwu podniebiennego, choć jego topografia może być zmienna, zależnie od części języka, która ma zostać pobudzona (ryc. 2.) Forma cylindra sprawia, że cofnięcie języka wywołuje działanie adhezyjne stymulujące język do stałego treningu. W części przedsionkowej aparatu są wykonywane wgłębienia i rowki służące do stymulacji mięśnia okrężnego ust w przypadku jego znacznej hipotonii. W miarę rozwoju

According to Castillo Morales' theory, application of the palatal plate in children with Down syndrome should be considered when the patient suffers from hypotonia of the orbicularis oris muscle and the lingual muscles, accompanied by habitual protrusion of the tongue from the oral cavity (exoglossia) (4). Symptoms like these are often regarded as primary defects of the stomatognathic system which, along with general muscular hypotonia, flaccidity of the temporomandibular joint ligaments and underdevelopment of the midface area lead to the development of secondary defects (Fig. 1) (5). Secondary symptoms include permanent lack of lip closure which often results in drooling, oral respiration accompanied by recurring infections, interdental or interlabial exoglossia which facilitates the development of a gothic palate, occlusion disorders, speech defects, and flawed chewing (6). Disorders of the orofacial muscles become apparent as early as the first days after the child's birth as the infant exhibits trouble grasping the nipple, sucking, and swallowing. Given the above-mentioned symptoms and the so-called "brain plasticity" consisting in its "ability of nervous system modification in response to external stimuli" (7), orofacial regulation therapy should be commenced as soon as possible after the infant's birth.

Functional treatment via the application of the palatal plate is an integral part of the therapy and is introduced, depending on the health care facility, in the second (8) or third (9) month of the child's life. Contraindications to such early orthodontic intervention include general congenital disorders, e.g. severe cardiovascular disorders. In such cases, orthodontic rehabilitation is delayed until all the necessary surgical interventions are complete, and usually starts when the child is 2 years old.

According to Castillo Morales' theory, the palatal plate is an individual orthodontic device made of acrylic; its posterior palatal element contains a stimulatory element that improves retraction and elevation of the tongue. When designing the appliance, Castillo Morales made use of the fact that children with cleft palates often elevate the tongue and keep it in the fissure so incorporation of special stimulation regions in the appliance elicits the same reaction. The acrylic plate utilized in treating infants reaches the border separating the movable from the immovable mucosa, and the AH line on the palate. Such a design will provide the appliance with excellent adhesive qualities. The stimulatory element in the form of a concave cylinder about 5 mm in size (usually from 4 to 8 mm) is located in the midline of the palatine raphe, although the topography might be different depending on the region of the tongue that we want stimulated (Fig. 2). Due to the cylindrical shape, the retraction of the tongue elicits an adhesive effect that stimulates the tongue to continuous training. The vestibular part of the appliance contains special indentations and furrows for orbicularis oris muscle stimulation in the case of its severe hypotonia. As the child develops, the plate is either relieved in places where teeth have erupted or replaced with a new

dziecka aparat odciąża się w miejscu wyrzynających się zębów lub wymienia na nowy (10). Aby nie doprowadzić do zahamowania wzrostu szczęki, zaleca się wymianę aparatu co 3–4 miesiące (11). Modyfikacją aparatu, zastosowaną w 1997 roku w Zakładzie Ortodoncji AM, jest wykonanie otworu, zamiast cylindra, w płycie aparatu oraz metalowych uchwytów. Uchwyty ułatwiają rodzicom zakładanie aparatu i zwiększają kontrolę nad jego położeniem. Dodatkowo umożliwiają przymocowanie aparatu do czapeczki lub założenie gumki otaczającej główkę (12). Podobną funkcję pełnią tak zwane „wąsy” stosowane w Klinice Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji UMP. Te druciane elementy są wyprowadzane na zewnątrz jamy ustnej na wysokości kąćców ust, a przez delikatny ucisk na policzki stanowią dodatkowy bodziec w terapii (ryc. 3). Taki model stosuje się szczególnie u niemowląt, ale także u dzieci z wyrzniętymi zębami mlecznymi (13). U starszych dzieci elementami utrzymującymi aparat mogą być klamry ortodontyczne (Adamsa, grotowe, węgierskie) (ryc. 4), a elementem stymulacyjnym – obracający się na drucie koralik, przymocowany do płyty aparatu. Obracanie językiem koralika wzmacnia funkcje ruchowe przez aktywne ćwiczenia. Aparat w początkowym okresie powinien być noszony przez 1–2 godziny w ciągu dnia, a po dwóch tygodniach adaptacji – przez cały dzień (14). Inni autorzy sugerują noszenie aparatu tylko kilka godzin na dobę, tzn. 2–3 razy po 1 godzinie (15).

Prawidłowo zaplanowany i wykonany aparat wywołuje u dziecka efekt leczniczy od razu po założeniu płytki – język cofa się, a usta się domykają. Oceny rehabilitacji dzieci z zespołem Downa metodą Castillo Moralesa z zastosowaniem płytki stymulacyjnej dokonano w wielu europejskich ośrodkach naukowych. W Frankfurtu Gabriele Schuster i Ragna Giese przeprowadziły retrospektywne badania 20 dzieci, które nie domykały ust i trzymały język na dolnej wardze. Grupę kontrolną stanowiło 13 dzieci, których nie poddano terapii ze względu na niewielkie zaburzenia ustno-twarzowe. Pierwsze badanie dzieci zostało przeprowadzone około 8. miesiąca życia. Jako aparatu stymulacyjnego użyto płytki z rowkami w części przedsionkowej i guzikiem (button) na podniebieniu. Zalecano stosować aparat cztery razy na dobę, po 30 minut, a całkowity czas terapii trwał 2 lata. Rezultatem badań jest stwierdzenie, że odpowiednio wcześnie zastosowanie terapii z płytką stymulacyjną może łagodzić, a nawet normalizować początkowo bardzo ciężkie przypadki dysfunkcji, doprowadzając do zniesienia różnic w rozwoju w porównaniu z grupą kontrolną (16). W 2003 roku Carlstedt opublikował wyniki 4-letnich badań prowadzonych we współpracy z logopedami. Oceniano efekty terapii u 9 dzieci w porównaniu z nieleczoną grupą kontrolną. Zarówno grupa dzieci badana, jak i kontrolna została poddana terapii logopedycznej. U wszystkich dzieci leczonych płytką stwierdzono poprawę funkcji ustno-twarzowych, szczególnie w aspekcie ekspresji twarzy i motoryki mięśnia okrężnego ust. Nie stwierdzono istotnych różnic w kwestii oddychania usta-nos, przy czym

one (10). In order to prevent the impairment of jaw development, the appliance is recommended to be replaced every 3 to 4 months (11). In 1997, the plate was modified at the Orthodontics Department of the Medical University of Warsaw the cylinder was replaced with a specially designed opening in the acrylic plate and metal retention elements were made. The latter make it easier for the parents to fit the appliance in place and facilitate control over its deployment. Additionally, these enable the parents to fasten the device to a cap or to fix it to a rubber band surrounding the child's head (12). A similar function is performed by the so-called "whiskers" used by the Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics at the Poznań University of Medical Sciences. These wire elements are brought out of the oral cavity in the vicinity of the corners of the mouth, and the delicate pressure they exert on the interior of the cheeks is an additional stimulus that plays a part in the therapeutic protocol (Fig. 3). Such whiskers are employed primarily in the treatment of infants, but also in the treatment of children with deciduous teeth (13). In older children, orthodontic clasps may be used as retentive elements (including Adams', arrowhead and triangular clasps) (4), whereas the stimulatory function is performed by a bead on a wire attached to the main acrylic plate. Rotating the bead with the tongue provides a way to actively exercise the muscles and improve the motor functions of the tongue. In early stages of the therapy, the appliance should be applied for 1 to 2 hours during the day and after a two-week period of adaptation it may be applied for the entire day (14). Some authors, however, suggest wearing the appliance for only a few hours each day, i.e. for 1 hour 2 to 3 times a day (15).

A properly designed and manufactured appliance will elicit a therapeutic effect immediately after the plate's applications - the child's tongue will retract and the lips will achieve closure. Numerous European research facilities have evaluated the effectiveness of the Castillo Morales treatment including palatal plate application in the rehabilitation of children with Down syndrome. In Frankfurt, Gabriele Schuster and Ragna Giese have conducted a retrospective study of 20 children suffering from insufficient lip closure and exoglossia with the tongue resting on the lower lip. The control group consisted of 13 children that were not subjected to the therapy due to minor orofacial disorders. The first study was conducted when the children were about 8 months old. A plate with furrows in the vestibular part and a button on the palatal part was used as a stimulation device. The researchers recommended the device be applied for 30 minutes four times a day, and the therapy took 2 years. The study revealed that a sufficiently early application of the therapy and the palatal plate may relieve and even normalize dysfunctions that were initially deemed extremely severe, eventually significantly reducing the developmental disparities as compared with the control group (16). In 2003, Carlstedt published the results of his 4-year-long study conducted in close collaboration with speech therapists. The researchers assessed the effects of the therapy

zmniejszyła się skłonność do chrapania (17). Krombacher i wsp. dokonali obserwacji 20 dzieci po ponad 12 latach od zakończenia terapii za pomocą płytki stymulacyjnej. Badania dowodzą, że pozytywne efekty leczenia przeprowadzonego w okresie niemowlęcym mają trwały, stabilny charakter. W przypadku ciężkich dysfunkcji ustno-twarzowych u 100% pacjentów stwierdzono poprawę napięcia mięśnia okrężnego ust, a u 81,8% – poprawę pozycji języka. Badania Krombacher potwierdzają tezę, że najlepsze efekty leczenia uzyskuje się u dzieci najbardziej obciążonych – dzieci z delikatnym upośledzeniem uzyskują niewielką poprawę (18).

W Polsce ocenę rehabilitacji dzieci z zespołem Downa prowadziły między innymi Siemińska-Piekarczyk i Młynarska-Zduniak. Grupę 57 badanych stanowiły dzieci w wieku od 2 miesięcy do 3 lat, które leczono płytką stymulacyjną z otworem. Aparat był wymieniany w trakcie terapii od 2 do 4 razy. W początkowym okresie terapii stosowano go od 3 do 4 razy na dobę przez około 20–30 minut, a następnie w sposób ciągły przez 2–3 godziny. Oceniając efekty leczenia, ustalono kryteria porównawcze stopnia nasilenia hipotonii mięśnia okrężnego ust oraz exoglossii. Stopień nasilenia wady określono jako duży, mały lub bardzo mały. Klinicznie stwierdzono zmniejszenie dużej hipotonii mięśnia okrężnego ust u 77,7% dzieci, a u 86,2% zaobserwowano zmniejszenie dużej exoglossii (19).

Walasz badała wpływ rodzaju elementu stymulacyjnego na poprawę ułożenia języka i mięśni wyrazowych w grupie 50 dzieci w wieku od 3 miesięcy do 5 lat. W tej grupie 40 pacjentów kontynuowało leczenie drugą płytką, a 9 – trzecim aparatem. Średni czas użytkowania płytki wynosił 10 miesięcy. Płytkę wymieniono ze względu na rozwój i wzrost dziecka. W pierwszej płytce u 88% pacjentów jako elementu stymulacyjnego użyto „cylinderka z wałeczkiem”, a u 12% – ruchomego koralika. W drugiej płytce zwiększono odsetek zastosowania koralika do 60%, a „cylinderek z wałeczkiem” był użyty u 40%. Jako stymulatora nie stosowano otworu w płycie aparatu ze względu na obniżenie adhezji, co wpływa niekorzystnie na utrzymanie aparatu u najmłodszych dzieci. Rodzice ćwiczyli z dziećmi od 1 do 6 razy w ciągu dnia przez około 15 minut. Według opinii rodziców u 86% dzieci z zespołem Downa nastąpiła wyraźna poprawa położenia języka, domknięcia ust z poprawą wyrazu twarzy. Spostrzeżenia rodziców potwierdziła analiza dokumentacji fotograficznej zbieranej przez cały okres leczenia. Ocena rodzaju zastosowanego elementu stymulacyjnego dowiodła większej skuteczności aparatu z cylinderkiem w przypadku domknięcia ust (76%), natomiast cofnięcie języka jest łatwiej osiągnąć, stosując aparat z koralikiem (60%). Ponadto badania Walasz potwierdziły tezę, że najlepsza adaptacja aparatu wystąpiła w najmłodszej grupie wiekowej (średnia wieku 1 rok i 3 miesiące), wraz z wiekiem wzrastało zniechęcenie do ćwiczeń. Współpraca dzieci w trakcie poszczególnych faz leczenia oraz reakcja na rodzaj zastosowanego stymulatora może stanowić wskazówkę podczas planowania czasu leczenia i przy wyborze rodzaju aparatu (20).

in a group of 9 children and compared the results with a control group that did not receive treatment. Both the control group and the group that underwent treatment received speech therapy. In all the children treated with a stimulating plate, the researchers observed an improvement in the orofacial function, particularly in terms of their facial expression and the motor function of the orbicularis oris muscle. No significant differences were observed in the respiratory function; however, a tendency to snoring decreased in the children who had undergone the orofacial therapy (17). Krombacher et al. conducted a follow-up study of 20 children who had been treated with a palatal plate 12 years before. The study results reveal that such therapy conducted in infancy has lasting and stable positive effects. In 100% of patients suffering from severe orofacial disorders, the researchers observed an improvement in the tonus of the orbicularis oris muscle, while an improvement in tongue position was reported in 81.8% of patients. Krombacher's research seems to confirm the hypothesis that the best results are observed in children with the most severe impairments; patients with mild disturbances exhibit little improvement (18).

In Poland, similar assessments of how treatment with palatal plates affects children with Down syndrome were performed i.a. by Siemińska-Piekarczyk and Młynarska-Zduniak. A group of 57 children at the age range between 2 months and 3 years was treated with a palatal plate device with an opening in the acrylic plate. The appliance was replaced 2 to 4 times in the course of the treatment. In early stages of the therapy, the plate was applied for about 20 to 30 minutes 3 to 4 times per day, and later it was used continuously for 2 to 3 hours. Prior to the assessment of treatment effects, the researchers had established comparative criteria of the severity of hypotonia of the orbicularis oris muscle and exoglossia between patients. The severity score ranged from high to mild and very mild.

A significant reduction in the severity of the orbicularis oris muscle hypotonia was clinically observed in 77.7% of the investigated children, while that in the severity of exoglossia - in 86.2% of the patients (19).

Walasz investigated the influence of the type of stimulating element on the overall improvement of the tongue position and the facial mimical muscles function in a group of 50 children, aged between 3 months and 5 years. The group included 40 patients who continued the treatment with a second plate and 9 with a third plate. The average plate usage time was 10 months. The development and growth of the children dictated the plate replacement rate. In the first batch of plates, 88% of the patients were fitted with a plate equipped with “a cylinder with a roller”, whereas the other 12% received a plate with a mobile bead. In the second batch of plates, the proportion of bead-equipped plates was increased to 60%, and plates equipped with “a cylinder with a roller”, - were used in 40% of the cases. Plates with openings were avoided due to a marked decrease in plate adhesion, which negatively

The application of a stimulating palatal plate as designed by Castillo Morales...**Ryc.2. Budowa płytki podniebiennej według Castillo Moralesa.***Ryc.2. The structure of a palatal plate after Castillo Morales.***3a****3b****3c****Ryc.3a. Zmodyfikowana płytka stymulacyjna.***Ryc.3a. A modified stimulating palatal plate.**Ryc. 3 b, c. Niemowlę dziesięciomiesięczne, zdjęcia bez i z płytką stymulacyjną.**Ryc. 3 b, c. A ten-month old baby, photographs taken with and without a stimulating palatal plate.***Ryc.4. Aparat stymulacyjny dla starszych dzieci.***Ryc.4. A stimulating palatal plate appliance designed for older children.*

affected the retention of the appliance in the mouth of the youngest patients. The parents practiced plate application with the children for 15 minutes from 1 to 6 times every day. The parents reported an improvement in tongue position, lip closure, and facial expression in 86% of the children. The observations of the parents were later confirmed in an analysis of the photographic material collected in the course of the study. The subsequent assessment of the results revealed that plates fitted with "a cylinder with a roller" were more effective in improving lip closure (76%), whereas the use of the bead-fitted appliances was more effective in treating exoglossia (60%). Moreover, Walasz's study confirmed the hypothesis that the youngest children would be the quickest to adapt to the application of the plates (with the average age being 15 months). The older the children, the less inclined they were to practice. The kids' willingness to cooperate observed during individual stages of the treatment and their reactions to the type of stimulator fitted to the plate may serve as benchmarks in treatment duration planning and selection of the appliance type to be used (20).

Podsumowanie

Reasumując, przeanalizowane w piśmiennictwie badania dotyczące zastosowania płytki stymulacyjnej wraz z całościową terapią Castillo Moralesa dowodzą skuteczności tej metody leczenia u większości pacjentów. Wczesne wprowadzenie terapii warunkuje optymalny rozwój motoryki mięśni kompleksu ustno-twarzowego, co pozwala zaoszczędzić dziecku i jego rodzicom żmudnych i często przynoszących mniejsze efekty ćwiczeń w okresie utrwalonych już dysfunkcji.

Summary

To recapitulate, a review of the available literature discussing the application of a stimulating plate inclusive of the entire Castillo Morales orofacial therapy protocol has proved that the treatment was effective in the majority of patients. An early implementation of such therapy facilitates an optimal development of motor functions of the orofacial complex, which, in turn, will spare both the children and the parents arduous and often less effective exercise regimens when their dysfunctions have already been consolidated.

Piśmiennictwo / References

1. Masgutowa S, Regner A. Rozwój mowy dziecka w świetle integracji sensomotorycznej. Continou 2009.
2. Hagg M, Larsson B. Effects of motor and sensory stimulation In stroke patients with long-lasting dysphagia. Dysphagia 2004; 19: 219-30.
3. Regner A. Podstawy ustno-twarzowej terapii regulacyjnej według koncepcji Castillo Moralesa. Logopedia 2003; 32: 206-15.
4. Castillo Morales R, Brando J, Hoyer H, Limbrock GJ. Treatment of chewing, swallowing and speech defects in handicapped children with Castillo Morales orofacial therapy: advice for pediatricians and dentists. Zahnarztl Mitt 1985; 75: 935-42.
5. Nęcka A, Regner A, Matthews-Brzozowska T. Ustno-twarzowa terapia regulacyjna (Utrr) według koncepcji Castillo-Moralesa u pacjentów z zespołem Downa. Dent Med Probl 2004; 3: 537-42.
6. Limbrock G, Hoyer H, Scheying H. Regulation therapy by Castillo Morales in children with Down syndrome: primary and secondary orofacial pathology. ASDC J Dent Child 1990; 57: 437-41.
7. Domagalska M. Percepcja proprioceptywna a defekty motoryczne w mózgowym porażeniu dziecięcym. Fizjoterapia 1996; 4: 1-2.
8. Siemińska-Piekarczyk B, Młynarska-Zduniak E. Wstępna ocena wczesnej rehabilitacji ortodontycznej z zastosowaniem zmodyfikowanej płytki stymulacyjnej u niemowląt i małych dzieci z zespołem Downa. Stomat Współcz 2012; 19: 15-22.
9. Matthews-Brzozowska T, Walasz J, Matthews Z. Zespół Downa – wczesna terapia ortodontyczna płytką stymulacyjną Castillo-Moralesa. Now Lek 2009; 78: 253-5.
10. Walasz J, Matthews-Brzozowska T. Rehabilitacja narządu żucia płytką stymulacyjną u dzieci z zespołem Downa w aspekcie współczesnego piśmiennictwa i obserwacji własnych. TPS 2013; 9: 100-4.
11. Radwańska E, Żmuda-Stawowiak D. Rehabilitacja układu stomatognatycznego u dzieci z zespołem Downa. Mag Stomat 2000; 4: 24-6.
12. Siemińska-Piekarczyk B, Młynarska-Zduniak E. Wczesna rehabilitacja ortodontyczna u dzieci z zespołem Downa. Czas Stomat 2004; 57: 10.
13. Walasz J, Matthews Z. Płytką stymulacyjną z „własami” dla dzieci z zespołem Downa, wykonawstwo laboratoryjne. TPS 2010; 7/8: 34-6.
14. Nęcka A, Regner A, Matthews-Brzozowska T. Ustno-twarzowa terapia regulacyjna (Utrr) według koncepcji Castillo-Moralesa u pacjentów z zespołem Downa. Dent Med Probl 2004; 3: 537-42.
15. Carlstedt K, Henningsson G, McAllister, Dahllof G. Long-term effects of palatal therapy on motor function in children with Down syndrome evaluated by video registration. Acta Odont Scand 2001; 59: 63-8.
16. Schuster G, Giese R. Retrospective clinical investigation of the impact of early treatment of children with Down's Syndrome according to Castillo Morales. J Orofac Orthop 2001; 62: 255-63.
17. Carlstedt K, Henningsson G, McAllister A, Dahllof G. A four-year longitudinal study of palatal plate therapy in children with Down syndrome: effects on oral motor function, articulation and communication preferences. Acta Odont Scand 2003; 61: 39-46.
18. Krombacher H, Limbrock J, Kahl-Nieke B. Orofacial development In children with Down syndrome 12 years after Elary intervention with a stimulating plate. J Orofac Orthop 2004; 65: 60-73.
19. Siemińska-Piekarczyk B, Młynarska-Zduniak E. Wstępna ocena wczesnej rehabilitacji ortodontycznej z zastosowaniem zmodyfikowanej płytki stymulacyjnej u niemowląt i małych dzieci z zespołem Downa. Stomat Współcz 2012; 19: 15-22.
20. Walasz J. Wpływ elementów stymulacyjnych płytki podniebiennej na poprawę ułożenia języka i mięśni wyrazowych u dzieci z zespołem Downa. Praca doktorska 2013.

Retencja w ortodoncji. Część 1: Aparaty retencyjne zdejmowane – przegląd piśmiennictwa

Retention in orthodontics. Part 1: Removable retainers – a literature review

Barbara Podobas-Muderrisoglu¹ **A B C D F**

Marta Krasny² **A B C D F**

Małgorzata Zadurska³ **A D E**

Wkład autorów: **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search

^{1,2,3} Zakład Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny w Warszawie
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

Streszczenie

Zakończenie fazy aktywnego leczenia aparatami stałymi cienkołukowymi to nie koniec walki o zachowanie prawidłowych warunków zgryzowych i piękny uśmiech. Dzieje się tak, ponieważ po zdjęciu aparatów tkanki miękkie otaczające zęby nadal podlegają przebudowie. Dodatkowo, uzyskane po leczeniu warunki zgryzowe mogą zostać zaburzone przez zmienne siły wywierane przez mięśnie języka, warg i policzków. Niekorzystny wpływ na utrzymanie efektów ma także dalszy aktywny wzrost organizmu po zakończeniu leczenia, nawyki, procesy starzenia się oraz naturalny doprzedni ruch zębów, który powoduje skracanie łuków zębowych. Aby zęby pozostały w pozycji optymalnej pod względem funkcji i estetyki, stosuje się aparaty retencyjne stałe i zdejmowane. **Cel.** Przegląd literatury poświęconej retainerom zdejmowanym, usystematyzowanie wiedzy na temat retencji i próba odpowiedzi na pytanie, który rodzaj aparatu retencyjnego zdejmowanego najlepiej spełnia swoje

Abstract

Termination of an active treatment with fixed thin-wire arch braces is not the end of the fight for preservation of normal occlusion status and a beautiful smile. It is so because after the braces are removed, the soft tissues surrounding the teeth continue to undergo restructuring. Additionally, the occlusion status resulting from such treatment may be disturbed by variable forces exerted by the muscles of the tongue, lips, and cheeks. The treatment outcomes are also affected by an active body growth stage following the conclusion of the treatment, as well as by the habits, ageing processes and natural anterior movement of the teeth that leads to the shortening of dental arches. In order to provide optimal position of the teeth as far as their function and aesthetics are concerned, fixed and removable retainers are used. **Aim.** A review of literature referring to removable retainers, systematization of the knowledge on retention and an attempt to answer the question of what type of removable retainer best fulfils its task from

¹ lek. dent. / DDS

² dr n. med. / DDS, PhD

³ dr hab. n. med. / DDS, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Orthodontics Medical University of Warsaw

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Barbara Podobas- Muderrisoglu
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa
e-mail: barbarapodobas@yahoo.com

zadanie z punktu widzenia lekarza ortodonta oraz jest dobrze tolerowany przez pacjentów. **Materiał i metody.** Przeszukano bazy danych Scopus (Elsevier), Medline (NLM), OneFile (GALE), SciVerse Science Direct (Elsevier), jako słowo klucz wpisując: „removable retainers”. Spośród 247 artykułów do dalszej części badania włączono tylko napisane po roku 2000, przyjmując tę datę za czasową granicę współczesnych metod leczenia retencyjnego i protokołów stosowania retencji. W celu zawężenia liczby analizowanych prac zastosowano odpowiednie kryteria włączenia i wyłączenia. **Wyniki.** Zalety płytek Hawleya to odporność na uszkodzenia mechaniczne oraz poprawa warunków okluzyjnych w trakcie ich użytkowania; wady to znaczny koszt wykonania w laboratorium oraz widoczność aparatu w jamie ustnej. Retainery termoformowalne są korzystne ze względu na lepszą estetykę i wskaźnik zadowolenia u pacjentów z użytkowania w pierwszych dwóch latach noszenia. Po tym okresie niechęć pacjentów do noszenia aparatów typu clear aligner wynikała z częstych awarii oraz absorpcji barwników na powierzchni retainera. **Wnioski.** Ze względu na wspólny cel pacjenta i lekarza, jakim jest utrzymanie uzyskanych rezultatów leczenia i zachęcenie pacjenta do długoczasowego użytkowania aparatów podtrzymujących efekty, należałoby zastosować zmienną retencję: w pierwszych dwóch latach retainer termoformowalny, a następnie retainer typu Hawleya. (Podobas-Muderrisoglu B, Krasny M, Zadurska M. Retencja w ortodontcji. Część 1: Aparaty retencyjne zdejmowane – przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2014; 10: 287-94).

Nadesłano: 16.10.2014

Przyjęto do druku: 8.12.2014

Słowa kluczowe: removable retainers, retention

Wstęp

Leczenie ortodontyczne aparatami stałymi trwa przeciętnie od ok. 1,5 roku do 2,5 lat. W momencie zdjęcia zamków i łuków nie kończy się jednak walka o zachowanie prawidłowych warunków zgryzowych i pięknego uśmiechu, ponieważ otaczające tkanki miękkie nadal podlegają procesowi remodelingu, a jego tempo jest szybsze niż przed leczeniem (1). Ponadto różne typy tkanek różnie reagują po zdjęciu aparatów stałych. Na przykład reorganizacja włókien ożębnej trwa 3-4 miesiące, siatka włókien kolagenowych dziąsła przebudowuje się do pół roku, natomiast powrót do prawidłowej struktury elastycznych włókien nadgrzebieniowych zajmuje czas dłuższy niż 7 miesięcy (2). Ten proces nie kończy jednak fazy niestabilnego położenia zębów, gdyż są one poddawane zmiennym siłom wywieranym przez mięśnie języka, warg i policzków (1). Na zmianę pozycji zębów i warunków zgryzowych ma także wpływ aktywny wzrost dalej zachodzący po leczeniu, nawyki, procesy starzenia się organizmu oraz naturalny

the point of view of an orthodontist and is tolerated well by the patient. **Material and methods.** The key phrase (‘removable retainers’) was searched in the following data bases: Scopus (Elsevier), Medline (NLM), OneFile (GALE), and SciVerse Science Direct (Elsevier). Out of 247 papers, to the next stage of the study were included only those written after year 2000 – on the assumption that the date represented the timeline of contemporary methods of retention treatment and the application of retention protocols. In order to reduce the number of analysed papers, some appropriate inclusion and exclusion criteria were employed. **Results.** Advantages of Hawley retainers include resistance to mechanical damage and improved occlusion achieved during their use, whereas disadvantages comprise a high cost of their manufacture in a laboratory and the visibility of the retainer in the oral cavity. Thermoplastic retainers are beneficial due to a better aesthetics and a higher patient satisfaction index reported during the first two years of use. After two years, patients’ unwillingness to use clear aligners resulted from frequent failures and pigment absorption on the surface of the retainer. **Discussion.** In view of the common objective of the patient and the doctor, which is to preserve treatment effects and encourage the patient to a long-term use of effect-sustaining devices, a dual retention pattern should be applied, namely a thermoplastic retainer to be worn during the first two years and to be subsequently replaced with a Hawley retainer. (Podobas-Muderrisoglu B, Krasny M, Zadurska M. Retention in orthodontics. Part 1: Removable retainers – a literature review. Orthod Forum 2014; 10: 287-94).

Received: 16.10.2014

Accepted: 8.12.2014

Key words: removable retainers, retention

Introduction

An average orthodontic treatment with fixed appliances lasts from about 1.5 to 2.5 years. When the brackets and arch wires are removed, the fight for preservation of the normal occlusion status and a beautiful smile is continued because the soft tissues in the vicinity still undergo remodelling and the rate of this process is faster than it was before treatment (1). Besides, various types of tissues respond differently to the removal of fixed braces. For instance, the reorganization of periodontal fibres takes 3 – 4 months; the collagen fibre network of the gingiva is reorganized within up to 6 months, whereas it takes more than 7 months to restore the normal structure of the supracrestal fibres (2). The phase of unstable tooth position is not concluded there as the teeth are also submitted to variable forces exerted by the muscles of the tongue, lips, and cheeks (1). The change of tooth position and that of the occlusion status are also affected by a further active growth phase taking place after the treatment, as well as by habits, ageing processes and

doprzodni ruch zębów, który powoduje skracanie łuków zębowych.

Utrzymaniu zębów w pozycji optymalnej pod względem funkcji i estetyki służą retainery stałe i zdejmowane (3). Przeprowadzone badania dowodzą jednak, że lekarz traci kontrolę nad efektami swojej pracy w momencie przekazania aparatów retencyjnych pacjentowi, co może być przyczyną frustracji i nieporozumień pomiędzy lekarzem a pacjentem (4). Eksperymentalne umieszczenie mikrosensorów w aparatach retencyjnych potwierdziło, że połowa pacjentów nie zakłada płytek retencyjnych zgodnie z zaleceniami lekarza prowadzącego (5, 6), a jako powód podaje dyskomfort związany z noszeniem aparatu i zapominanie o jego regularnym zakładaniu (7, 8). W konsekwencji aż 40-90% pacjentów 10 lat po leczeniu ortodontycznym ma nieakceptowalne położenie zębów (1).

Na świecie jako retainery zdejmowane stosuje się obecnie aparaty różniące się między sobą sposobem wykonania, materiałem, wytrzymałością i efektywnością (9, 10). Jedne są bardziej lubiane przez ortodontów, ponieważ skuteczniej kontrolują położenie zębów, inne preferują pacjenci z uwagi na większą wygodę i estetykę.

Cel pracy

Celem pracy był przegląd literatury poświęconej retainerom zdejmowanym, usystematyzowanie wiedzy na temat retencji i próba odpowiedzi na pytanie, który rodzaj aparatu retencyjnego najlepiej spełnia swoje zadanie z punktu widzenia lekarza ortodonty oraz jest dobrze akceptowany przez pacjentów.

Materiał i metody

W celu zebrania dostępnej literatury z zakresu badanego tematu, przeszukano bazy danych

Scopus (Elsevier), Medline (NLM), OneFile (GALE), SciVerse Science Direct (Elsevier), jako słowo klucz wpisując: „removable retainers”. Spośród 247 artykułów do dalszej części badania włączono tylko napisane po roku 2000, przyjmując tę datę za czasową granicę współczesnych metod leczenia retencyjnego i protokołów stosowania retencji.

Kryteria włączenia artykułów:

- Badanie randomizowane i pseudorandomizowane.
- Protokół leczenia obejmujący tylko zdejmowane retainery.
- Okres obserwacji po leczeniu minimum pół roku.
- Czas oraz sposób leczenia aparatami stałymi bez znaczenia.
- Artykuł anglojęzyczny.

Kryteria wyłączenia:

- Protokół obejmujący zastosowanie retainerów zdejmowanych w połączeniu ze stałymi.
- Protokół leczenia retencyjnego w przypadkach wrodzonych wad morfologicznych i genetycznych.
- Opisy przypadków.

a natural anterior movement of the teeth that results in the shortening of the dental arches.

Teeth may be maintained in an optimal position in terms of their function and aesthetics with the use of fixed and removable retainers (3). However, the research conducted has proved that orthodontists lose control over the effects of their work upon providing the patient with a retainer, which may lead to misunderstandings between physician and patient (4). Experimental insertion of microsenors in retainers confirmed that half of the patients did not wear the appliances in compliance with the recommendations of the attending physician (5, 6). They explained that they failed to follow the instructions because wearing the retainer caused discomfort and they forgot to put it on regularly (7, 8). As a consequence, ten years after completion of orthodontic treatment as many as 40 – 90% of patients demonstrates unacceptable tooth position (1).

Removable retainers presently used worldwide differ in terms of their method of manufacture, the material, resistance, and effectiveness (9, 10). Some are preferred by orthodontists because they control tooth position more effectively; others are preferred by patients for their higher degree of wearing comfort and aesthetics.

Aim

The aim of the study was to review the literature on removable retainers, to systematize the knowledge about retention and to attempt to answer the question of what type of a retainer best fulfills its task from the point of view of an orthodontist and is tolerated well by the patient.

Material and methods

In order to gather available publications on the issue under study, the following data bases were browsed: Scopus (Elsevier), Medline (NLM), OneFile (GALE), SciVerse Science Direct (Elsevier) with the key phrase being ‘removable retainers’. Out of 247 papers, to the next stage of the study were included only those written after year 2000 – on the assumption that the date represented the timeline of contemporary methods of retention treatment and the application of retention protocols.

Study article inclusion criteria:

- Randomised and pseudo-randomised study.
- Treatment protocol involving removable retainers only.
- Follow-up lasting 6 months and more.
- Duration and modality of fixed braces treatment were not relevant.
- Articles written in the English language.

Study article exclusion criteria:

- Protocol involving the use of removable retainers combined with fixed retainers.
- Retention treatment protocol in case of congenital morphological and genetic defects.
- Case reports.



Ryc. 1. Retainer termoformowalny.

Fig. 1. Thermoplastic retainer.

Ryc. 2. Retainer typu Hawleya.

Fig. 2. Hawley retainer.

Wyniki

W trakcie poszukiwań potencjalnie przydatne okazały się 83 artykuły. Po zastosowaniu kryteriów włączenia i wyłączenia ostatecznie do dalszej analizy włączono 8 prac z czego 6 dotyczyło retainersów termoformowalnych (ryc.1), a 7 retainersów typu Hawleya (ryc.2).

Wyniki przedstawiono w tabelach zbiorczych (tab.1 i tab.2). Autorzy tych prac rozważali różne aspekty terapii retainersami typu Hawleya i termoformowalnymi. Prace różniły się liczbą uczestników badania, protokołem noszenia aparatów zdejmowanych oraz czasem obserwacji. Najczęściej wskazywanymi zaletami płytek Hawleya była ich odporność na uszkodzenia oraz poprawa warunków okluzyjnych w trakcie ich użytkowania. Wadami- dość duży koszt wykonania w laboratorium oraz widoczność aparatu w jamie ustnej. W pracach dotyczących retainersów termoformowalnych wskazywano na lepszą ich estetykę, co poprawiało wskaźnik zadowolenia z użytkowania tego typu aparatu w pierwszych dwóch latach noszenia. Jednak częstsze awarie oraz absorpcja barwników znacząco wpływała na niechęć pacjentów do długotrwałego noszenia aparatów typu clear retainer.

Dyskusja

Utrzymanie pozycji zębów po leczeniu ortodontycznym jest uzależnione od doświadczenia i preferencji lekarza oraz od współpracy pacjenta (11). Jak dowodzą badania Pratta i Hichensa, pacjenci lepiej tolerują płytki termoformowalne, niż aparaty Hawleya w okresie 6 miesięcy od zakończenia leczenia, czyli w czasie, kiedy zagrożenie nawrotu wady jest największe (12, 13). Z badań Hichensa wynika jednak, że tylko 5% pacjentów niewspółpracujących wskazuje aspekt estetyczny jako powód nienoszenia retencji zgodnie z zaleceniami ortodonta (13). Użytkowanie aparatu typu Essix dobrze koreluje z wysokim wskaźnikiem satysfakcji pacjenta i wymaga krótszego okresu adaptacji (13). Jednak dłuższy okres

Results

During the data base search, 83 articles appeared to be potentially eligible. After the inclusion and exclusion criteria were applied for further analysis 8 papers were included, 6 of which concerned thermoplastic retainers (Fig. 1), and 7 - Hawley retainers (Fig. 2).

The results were presented in summary tables (Tab. 1 and Tab. 2). The authors of said papers discussed various aspects of treatment with Hawley and thermoplastic retainers. The studies differed in the number of participants, protocol of wearing removable retainers and sometimes in follow-up duration. The most commonly identified advantages of Hawley retainers included resistance to damage and occlusion status improvement while they were being used. The disadvantages included a high cost of manufacture in a laboratory and the visibility of the retainer in the mouth. In studies that investigated thermoplastic retainers their better aesthetics was indicated, which improved the satisfaction index assessed during the first two years of the retainer use. However, more frequent failures as well as pigment absorption resulted in patients' reluctance to long-term use of appliances of clear retainers type.

Discussion

Maintenance of tooth position after orthodontic treatment is dependent upon the physician's experience and preferences as well as patient compliance (11). The research conducted by Pratt and Hichens showed that patients used thermoplastic retainers more willingly than Hawley retainers within 6 months of treatment completion, i.e. when the defect relapse risk is the highest (12, 13). The study by Hichens implies that only 5% of non-compliant patients reports the aesthetic aspect as the reason for not wearing the retainer as instructed by the orthodontist (13). The use of the Essix-type retainer correlates well with the high index of patient satisfaction

*Retention in orthodontics. Part 1: Removable retainers – a literature review***Tab. 1. Wyniki analizy danych zawartych w pracach poświęconych retainerowi Hawleya****Tab. 1. Results of analysis of data included in study papers on the Hawley retainer**

Rodzaj retainera <i>Retainer type</i>	Zalety <i>Advantages</i>	Wady <i>Disadvantages</i>	Protokół noszenia <i>Wearing Protocol</i>	Liczba pacjentów <i>Number of Patients</i>	Okres obserwacji <i>Follow-up period</i>	Piśmiennictwo <i>Literature</i>
Skuteczna retencja / <i>Effective retention</i>					1 rok/1 year	Barlin 2011
		całodobowo <i>24 hours a day</i>		82		
	Wytrzymałość <i>Strength</i>					
	Odporność na urazy mechaniczne <i>Resistance to mechanical damage</i>					Pratt 2011
Retainer Hawleya / RH /	Akceptowany przez pacjentów przez cały okres obserwacji <i>Accepted by patients during the entire follow-up period</i>	-	-	280	6 miesięcy- 6 lat po zdjęciu aparatów stałych <i>6 months- 6 years following removal of fixed retainers</i>	
Hawley Retainer / HR /	-	Duże koszty wykonania laboratoryjnego <i>High costs of laboratory manufacture</i>	24 h/d przez 3 miesiące, 24 h/d for 3 months, 12 h/dobę przez kolejne 3 miesiące <i>12 h/d for successive 3 months</i>	397	6 miesięcy <i>6 months</i>	Hichens 2007
	Poprawa warunków okluzyjnych <i>Improvement of occlusion status during retention period compared with TR</i>	-	-	-	-	Baschftci 2007
	-	-	24h/dobę przez 3 miesiące, 24h/ d for 3 months 12h/dobę przez kolejne 3 miesiące 12h/ d for successive 3 months	397	6 miesięcy <i>6 months</i>	Rowland 2007
		-	całodobowo <i>24 hours a Day</i>	42	1 rok <i>1 year</i>	Demir 2012
			potem na noc <i>24 hours a day for 6 months, then for the night</i>	90	1 rok <i>1 year</i>	
	Poprawa warunków okluzyjnych w okresie retencji (settling) <i>Improvement of occlusion status during retention period (settling)</i>					Hoybjerg 2013

Tab. 2. Wyniki analizy danych dotyczące retainerów termoformowalnych

Tab. 2. Results of analysis of data on thermoplastic retainers.

Rodzaj retainera Retainer type	Zalety Advantages	Wady Disadvantages	Protokół noszenia Wearing Protocol	Liczba pacjentów Number of Patients	Okres obserwacji Follow-up period	Piśmiennictwo Literature
	Skuteczna retencja <i>Effective retention</i>		całodobowo <i>24 hours a day</i>	82	1 rok <i>1 year</i>	Barlin 2011
	Lepiej akceptowany przez pacjentów <i>Better accepted by patients</i>	Awaryjny - częste pęknięcia i złamania <i>Defective – frequent cracks and fractures</i>		280	6 miesięcy -6 lat <i>6 months-6 years</i>	
Retainery termoplastyczne (termoformowalne, clear aligner, retainer typu Essix) <i>Thermoplastic retainers (thermoplastic, Clear Aligner, Essix retainers)</i>	Bardziej estetyczny <i>More aesthetic</i>	Absorpcja przebarwień Źle akceptowany z upływem czasu <i>Stain absorption Badly accepted with time lapse</i>				Pratt 2011
Lepiej akceptowany przez pacjentów Łatwy i szybki do wykonania Niski koszt produkcji <i>Better accepted by patients Easy and fast manufacture Low manufacture cost</i>	-	24 h/d przez 3 miesiące, 12h/dobę przez kolejne 3 miesiące <i>24 h/d for 3 months, 12 h/d for successive 3 months</i>		397	6 miesięcy <i>6 months</i>	Hichens 2007
Skuteczniejsza retencja odcinka przedniego <i>More effective anterior section retention</i>		24 h/dobę przez 3 miesiące, 12 h/dobę przez kolejne 3 miesiące <i>24 h/d for 3 months, 12 h/d for successive 3 months</i>		397	6 miesięcy <i>6 months</i>	Rowland 2007
Skuteczniejsza retencja odcinka przedniego <i>More effective anterior section retention</i>		całodobowo <i>24 hours a day</i>		42	1 rok <i>1 year</i>	Demir 2012
		Uniemożliwienie osiadania zgryzu <i>Prevents occlusal settling</i>	24h/dobę przez 6 miesięcy, potem 3 miesiące na noc <i>24h/ d for 6 months, then for 3 months for the night</i>	15	2,5 roku <i>2.5 year</i>	Dincer 2010

obserwacji pacjentów ortodontycznych obnaża wady retainerów termoformowalnych, które absorbują na swojej powierzchni barwniki z pokarmów i napojów. Ma to wpływ na fakt, że po okresie 2 lat od zakończonego leczenia aparatami stałymi płytki Hawleya są chętniej i regularniej noszone, niż clear retainery (12).

Analiza artykułów dotyczących tej tematyki dowodzi również, że aparaty typu Hawleya są mniej awaryjne, ponieważ nie pokrywają powierzchni żującej zębów bocznych, przez co są mniej narażone na pęknięcia i uszkodzenia mechaniczne (12). Wykazano, że te aparaty są chętniej noszone przez pacjentów w fazie poretencyjnej (12). Jednak z powodu większego pokrycia podniebienia utrudniają wymowę, co wydłuża okres adaptacji (14). Z ekonomicznego punktu widzenia retainery termoformowalne są tańsze. Aż 97,5% aparatów typu clear retainer jest wykonywanych w USA w przygabinetowym laboratorium (15), ponieważ technika ich wykonania jest prosta i szybka.

Podczas planowania retencji lekarz powinien mieć na uwadze szczególnie odcinek przedni, ponieważ pacjent nierzadko nie zauważa dużego przesunięcia zęba w odcinku bocznym, natomiast zgłasza nawet najmniejsze zmiany pozycji zęba siecznego. Może być to powodem nieporozumień albo złej oceny całego leczenia ortodontycznego przez pacjenta. Tu mają przewagę retainery termoformowalne, co wykazano w pracach Rowlanda i Demira (16, 17). Istotne wydają się być wnioski płynące z badania Barlina, który nie wykazał znaczących statystycznie różnic pomiędzy omawianymi aparatami pod względem utrzymania przedniej i tylnej szerokości łuku, długości łuku oraz wskaźnika Little'a podczas fazy retencji (18).

Prawidłowy kontakt zębów przeciwstawnych w odcinku bocznym przekłada się na lepszą stabilność zgryzu po leczeniu ortodontycznym, ponieważ zęby wzajemnie utrzymują swoją pozycję w wymiarze poprzecznym. Jak wykazano w badaniach Basciftci, podczas stosowania płytek Hawleya wzrasta liczba idealnych kontaktów w stosunku do ich liczby z dnia zdjęcia aparatów stałych (19). Te wyniki potwierdza również badanie przeprowadzone niezależnie przez Hoybjerga (20). Zastosowanie retainerów termoformowalnych, które pokrywają powierzchnie żujące zębów bocznych, uniemożliwia dopasowanie zębów górnego i dolnego łuku, czyli tzw. osiadanie zgryzu (ang. settling), które ma miejsce już po zdjęciu aparatów stałych. Przekłada się to na większą liczbę nieprawidłowych kontaktów okluzyjnych u pacjentów leczonych tymi aparatami (21), co jest uznawane za ich dużą wadę.

Wnioski

Po przeanalizowaniu piśmiennictwa dotyczącego retainerów stałych, ich wad i zalet nasuwa się wniosek, że aby pogodzić interesy pacjenta i lekarza najlepiej byłoby zastosować zmienną retencję (12).

and requires a shorter adaptation time (13). However, a longer follow-up in orthodontic patients revealed defects of thermoplastic retainers the surface of which absorbs food and drink colouring ingredients. As a result, Hawley retainers were preferred over clear ones two years after the treatment with fixed braces was completed (12).

An analysis of study articles on this topic also proves that Hawley retainers break less since they do not cover the masticatory surface of lateral teeth and consequently they are less exposed to cracking and mechanical damage (12). It was demonstrated that the retainers were worn more willingly by patients during the post-retention stage (12). However, due to more extensive palate coverage the speech is hindered, which extends the adaptation period (14). From the economic point of view, thermoplastic retainers are cheaper. As much as 97.5% of clear retainers in the US are manufactured in a surgery laboratory (15) which results from the fact that the manufacturing technique is simple and fast.

When retention is planned, the physician should pay a particular attention to the anterior section, because patients often do not notice a major tooth displacement within the lateral section but they immediately report even the smallest changes in the incisor's position. It may cause misunderstandings or an incorrect evaluation of the entire orthodontic treatment by the patient. Thermoplastic retainers seem to be superior here, which was demonstrated in the studies by Rowland and Demir (16, 17). Important conclusions seem to have been drawn in the study by Barlin, who during the retention phase did not find statistically significant differences between said retainers in terms of maintenance of the anterior and posterior arch width and length or Little's Irregularity Index (18).

A normal contact between the opposing teeth in the lateral section translates into a better occlusion stability after the orthodontic treatment, because the teeth mutually support each other's position within the transverse dimension. As the study by Basciftci demonstrated, when Hawley retainers were used, the number of ideal contacts increased compared to their number on the day the fixed braces were removed (19). The results were also confirmed in a study conducted independently by Hoybjerg (20). The application of thermoplastic retainers that cover masticatory surfaces of the lateral teeth prevents the adjustment of the upper and lower arch teeth, i.e. the so-called occlusion settling, which begins immediately after the fixed braces are removed. That results in a larger number of abnormal occlusal contacts in patients treated with this type of retainers (21), which is considered to be their major disadvantage.

Conclusions

Having reviewed the literature discussing removable retainers and their advantages and disadvantages, a conclusion may be drawn that in order to reconcile the patient's and orthodontist's interests variable retention should be applied (12).

W pierwszym okresie po leczeniu (przez dwa lata) należałoby oddać do użytkowania płytkę termoformowalną, noszoną całodobowo, która skuteczniej utrzyma zęby w pożądanej pozycji i będzie dobrze tolerowana przez pacjenta.

Następnie ten aparat należałoby zmienić na trwałą i mniej awaryjną płytkę Hawleya, której zastosowanie pozwoli na osiadanie zgryzu i sprawi, że pacjent nie będzie zbyt częstym gościem w gabinecie lekarskim.

For the first two years immediately after an orthodontic treatment is completed, a thermoplastic retainer should be worn 24 hours a day, which would maintain the required tooth position and be tolerable for the patient.

Then, the appliance should be replaced with a resistant and more reliable Hawley retainer, the use of which will allow occlusion settling and prevent the patient from frequent visits in an orthodontic surgery.

Piśmiennictwo / References

- Thilander B. Orthodontic relapse versus natural development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 562-3.
- Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 507-14.
- Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 25: CD002283.
- Cerny R, Lloyd D. Dentists' opinions on orthodontic retention appliances. *J Clin Orthod* 2008; 42: 415-9.
- Ackerman MB, McRae MS, Longley WH. Microsensor technology to help monitor removable appliance wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 549-51.
- Schott TC, G€oz G. Applicative characteristics of new microelectronic sensors Smart Retainer® and TheraMon® for measuring wear time. *J Orofac Orthop* 2010; 71: 339-47.
- Wong P, Freer TJ. Patients' attitudes towards compliance with retainer wear. *Aust Orthod J* 2005; 21: 45-53.
- Schott TC, G€oz G. Wearing times of orthodontic devices as measured by the TheraMon® microsensor. *J Orofac Orthop* 2011; 72: 103-10.
- J€aderberg S, Feldmann I, Engstrom C. Removable thermoplastic appliances as orthodontic retainers—a prospective study of different wear regimens. *Eur J Orthod* 2012; 34: 475-9.
- Singh P, Grammati S, Kirschen R. Orthodontic retention patterns in the United Kingdom. *J Orthod* 2009; 36: 115-21.
- Lai CS, Grossen JM, Renkema AM, Bronkhorst E, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland. *Swiss Dent J* 2014; 124: 655-61.
- Pratt MC, Kluemper GT, Lindstrom AF. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 196-201.
- Hichens L, Rowland H, Williams A, Hollinghurst S, Ewings P, Clark S, Ireland A, Sandy J. Cost-effectiveness and patient satisfaction: Hawley and vacuum-formed retainers. *Eur J Orthod* 2007; 29: 372-8.
- Kayikci ME, Akan S, Ciger S, Ozkan S. Effects of Hawley retainers on consonants and formant frequencies of vowels *Angle Orthod* 2012; 82: 14-21.
- Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 170-7.
- Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, Clark S, Ireland AJ, Sandy JR. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 730-7.
- Demir A, Babacan H, Nalcaci R, Topcuoglu T. Comparison of retention characteristics of Essix and Hawley retainers. *Korean J Orthod* 2012; 42: 255-62.
- Barlin S, Smith R, Reed R, Sandy J, Ireland AJ. A retrospective randomized double-blind comparison study of the effectiveness of Hawley vs vacuum-formed retainers. *Angle Orthod* 2011; 81: 404-9.
- Başçiftçi FA, Uysal T, Sari Z, Inan O. Occlusal contacts with different retention procedures in 1-year follow-up period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 357-62.
- Hoybjerg AJ, Currier GF, Kadioglu O. Evaluation of 3 retention protocols using the American Board of Orthodontics cast and radiograph evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 16-22.
- Diñçer M, Isik Aslan B. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. *Eur J Orthod* 2010; 32: 6-10.

**Dokumentacja medyczna
w praktyce ortodontycznej*****Medical records in orthodontic
practice*****Maciej Gibiński¹**¹ Centrum Doradcze Prawa Medycznego w Krakowie

Lekarz ortodonta prowadzący własną praktykę zawodową lub pracujący na podstawie umowy cywilnoprawnej w podmiocie leczniczym ma obowiązek prowadzenia dokumentacji medycznej. Został on nałożony na niego w: Ustawie o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz.U.2011.277.1634 j.t.) jak również Ustawie o prawach pacjenta i rzeczniku praw pacjenta (Dz.U.2012.159 j.t.) – zwanego dalej ustawą. Drugi akt prawny zawiera opis dokumentacji medycznej prowadzonej przez lekarza (lekarza dentystę). Odwołuje on również czytelnika do aktów wykonawczych wydanych na podstawie ww. ustawy, opisujących w sposób szeroki zakres prowadzonej dokumentacji medycznej. W ustawie o prawach pacjenta dokumentacja medyczna została ukazana jako jedno z elementarnych praw pacjenta (o czym mówi sam tytuł rozdziału, w którym umieszczono regulacje prawne odnoszące się do niej). Obecnie lekarze na prowadzenie dokumentacji medycznej patrzą z perspektywy wątpliwie potrzebnego obowiązku i zbędnej administracji, ograniczającej czas na udzielanie świadczeń zdrowotnych. Pogląd ten wynika z dużej ilości formalności jakie należy wykonywać przy udzielaniu każdego świadczenia zdrowotnego. Właściwe oświadczenia, druki, zgody, treści wpisów powodują, że lekarze postrzegają siebie jako niewolników biurokracji i wymysłów prawników. Sytuacja ulega zmianie w przypadku spojrzenia na dokumentację medyczną jako dokumentu mającego pomóc lekarzowi w prowadzeniu placówki medycznej, najpewniejszego środka dowodowego w przypadku roszczenia pacjenta. Przestrzegana przez lekarzy od wielu lat zasada przeciwdziałania zakażeniom głosząca iż: „każdy pacjent jest potencjalnie zakażony”, w odniesieniu do dokumentacji medycznej mogłaby brzmieć: „każdy pacjent jest potencjalnie roszczeniowy”. Dobrze prowadzona dokumentacja medyczna potrafi pomóc lekarzowi ortodoncji w przypadku roszczenia pacjenta, jak również w uniknięciu kar:

- dyscyplinarnych;
- administracyjnych;
- karnych;
- cywilnych.

Prawidłowe prowadzenie dokumentacji medycznej wymaga wiedzy z zakresu dwóch podstawowych aktów prawnych opisujących tą kwestię. Są to:

- wspomniana Ustawa o prawach;
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania (Dz. U. Nr 252, poz. 1697 z późn. zm.) – zwane dalej rozporządzeniem.

Ze względu na nieostrość przepisów prawnych regulujących obowiązek prowadzenia dokumentacji medycznej, konieczne jest dookreślenie zasad jej prowadzenia we własnej placówce.

Dokumentacja medyczna na gruncie przepisów nie posiada definicji legalnej, dzięki której możliwe jest dokładne ustalenie jaki dokument jest a jaki nie jest dokumentacją medyczną. Z przepisów prawnych możemy wyprowadzić tylko definicję nieformalną. Zgodnie z treścią ustawy o prawach za dokumentację medyczną należy uznać dokumentację zawierającą następujące informacje:

- oznaczenie pacjenta;
- oznaczenie placówki, w której pacjentowi udzielono świadczenia medycznego zawierające informacje o stanie zdrowia pacjenta i udzielonych mu świadczeniach zdrowotnych oraz
- datę udzielenia świadczenia i sporządzenia dokumentacji.

¹ Mgr prawa / *Master of Law*

Ta nieformalna definicja podaje nam trzy elementarne dane każdej dokumentacji medycznej. Jej pierwszym elementem obowiązkowym jest oznaczenie pacjenta. Zgodnie z przepisami Ustawy o prawach pacjenta oraz Rozporządzenia powinno ono zawierać:

- imię i nazwisko;
- PESEL;
- datę urodzenia;
- określenie płci;
- adres zamieszkania;
- a w przypadku pacjentów niepełnoletnich dodatkowo imię i nazwisko przedstawiciela ustawowego oraz jego adres zamieszkania.

Powyższe dane muszą one używane w dokumentacji medycznej: indywidualnej wewnętrznej, zewnętrznej oraz zbiorczej. Drugim elementem na jaki wskazują przepisy jest określenie placówki. Zgodnie z wspomnianym Rozporządzeniem powinno ono zawierać:

- nazwę placówki;
- podanie numeru rejestrowego placówki;
- numer jednostki organizacyjnej (w przypadku podmiotu leczniczego);
- wskazanie komórki organizacyjnej z podaniem jej numeru (w przypadku podmiotu leczniczego);
- adres placówki.

W przypadku recepty, która również stanowi rodzaj dokumentacji medycznej, poza ww. elementami, oznaczenie placówki powinno zawierać numer telefonu placówki, w ramach której lekarz ją wypisuje.

Następnym elementem dokumentacji są wpisy dotyczące udzielonych pacjentowi świadczeń zdrowotnych. Należy dokonywać ich zgodnie z właściwymi wytycznymi zawartymi w omawianym Rozporządzeniu. Z dokumentacji medycznej pacjenta pod żadnym pozorem nie wolno usuwać jakiegokolwiek wpisu, a każdy wpis odnoszący się do udzielonego świadczenia powinien być zakończony datą jego dokonania. Wpis błędny powinien zostać usunięty (przekreślony w sposób umożliwiający odczytanie błędnej informacji) z podaniem przyczyny błędu oraz z opatrzeniem błędnego wpisu imieniem i nazwiskiem osoby go dokonującej.

Kolejnym elementem obowiązkowym dokumentacji medycznej jest stosowanie odpowiedniego rozpoznania choroby. Lekarz, w prowadzonej przez siebie dokumentacji medycznej, może posługiwać się tylko rozpoznaniem według klasyfikacji ICD-10. Obowiązujące przepisy nie mówią nic na temat innych form rozpoznania. Należy przyjąć, że dozwolone podawanie rozpoznania w języku polskim bądź łacińskim obok rozpoznania cyfrowego (Rozpoznanie ICD-10 składa się umownie z 5 znaków z czego kropkę uznaje się za 4 znak rozpoznania).

Faktem powszechnie znanym jest obowiązek dokonywania wpisów w sposób chronologiczny, następujący po sobie. W przypadku dokumentacji papierowej każda kolejna strona dokumentacji powinna zawierać co najmniej imię i nazwisko pacjenta. W przypadku placówek posiadających dużą liczbę pacjentów w leczeniu, organy kontrolne zwracają uwagę, aby każdą dodatkową stronę dokumentacji oznaczać numerem pacjenta w placówce (jeśli została przyjęta numeracja pacjentów) ewentualnie numerem PESEL. Nie jest to obowiązek płynący z przepisów prawnych tylko rodzaj dobrej praktyki proponowanej przez organy kontrolne. Każdy wpis w dokumentacji należy opatrzyć oznaczeniem osoby go dokonującej. W zależności od tego czy mamy do czynienia z lekarzem czy pracownikiem pomocniczym, (asystentka, higienistka, pielęgniarka) każda osoba dokonująca wpisu w dokumentacji medycznej powinna podpisać się pod dokonany wpisem. W przypadku lekarza jego oznaczenie określa Rozporządzenie. Za właściwe oznaczenie lekarza przyjmuje się:

- imię i nazwisko;
- posiadane specjalizacje;
- posiadany tytuł naukowy;
- numer prawa wykonywania zawodu.

W przypadku personelu pomocniczego powyższe zasady należy uznać za tożsame.

W zależności od rodzaju placówki (praktyka zawodowa czy podmiot leczniczy) różny będzie rodzaj obowiązkowo prowadzonej dokumentacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem dokumentacja medyczna dzieli się na:

- wewnętrzną – pozostającą od momentu jej powstania w placówce;
- zewnętrzną – wychodzącą na zewnątrz placówki.

Dokumentacja wewnętrzna dzieli się z kolei na:

- indywidualną – dotyczącą każdego pacjenta;
- zbiorczą – odnoszącą się do ogółu pacjentów lub określonych grup pacjentów korzystających ze świadczeń zdrowotnych.

Medical records in orthodontic practice

Zarówno praktyki zawodowe jak i podmioty lecznicze mają obowiązek prowadzenia dokumentacji wewnętrznej indywidualnej oraz zewnętrznej. Dodatkowo podmioty lecznicze zobligowane są do prowadzenia dokumentacji wewnętrznej zbiorczej.

Dokumentacja wewnętrzna indywidualna, nazywana również historią zdrowia i choroby (lub potocznie kartą pacjenta) to informacje dotyczące konkretnego pacjenta korzystającego z usług placówki. Dokumentacja wewnętrzna zbiorcza to prowadzone przez odpowiednie komórki organizacyjne rejestry wykonanych zabiegów, przyjętych pacjentów, udzielonych świadczeń. W przypadku pracowni protetycznych oraz ortodontycznych muszą one obowiązkowo prowadzić dokumentację zbiorczą w postaci wykonywanych przez siebie prac ortodontycznych lub protetycznych.

Rozporządzenie określa wymogi dla dokumentacji zbiorczej prowadzonej przez podmioty lecznicze. Podmioty udzielające świadczeń z zakresu leczenia ortodontycznego (zaliczającego się do świadczeń ambulatoryjnych) prowadzą:

- księgę przyjęć;
- księgę pracowni diagnostycznej (jeśli posiada pracownię rtg);
- księgę zabiegów prowadzoną odrębnie dla każdego gabinetu zabiegowego;
- księgę porad ambulatoryjnych dla nocnej i świątecznej pomocy lekarskiej i pielęgniarstwa;
- listy oczekujących na udzielenie świadczenia zdrowotnego finansowanego ze środków publicznych.

Księga przyjęć, opatrzona numerem księgi, zawiera:

- oznaczenie podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- numer kolejny wpisu;
- datę i godzinę zgłoszenia się pacjenta;
- imię i nazwisko, numer PESEL - jeżeli nie został nadany, w przypadku noworodka - numer PESEL matki, a w razie braku numeru PESEL - serię i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość, oraz adres miejsca zamieszkania pacjenta;
- oznaczenie osoby udzielającej świadczenia zdrowotnego, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3 lit. a-d;
- rodzaj udzielonego świadczenia zdrowotnego;
- imię i nazwisko oraz podpis osoby dokonującej wpisu.

Księga pracowni diagnostycznej zawiera:

- oznaczenie podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- numer kolejny pacjenta w księdze;
- datę wpisu i datę wykonania badania;
- imię i nazwisko, numer PESEL pacjenta - jeżeli nie został nadany, w przypadku noworodka - numer PESEL matki, a w razie braku numeru PESEL - serię i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość matki, oraz adres miejsca zamieszkania pacjenta;
- kod resortowy komórki organizacyjnej zlecającej badanie, a w przypadku gdy zlecającym jest inny podmiot - także oznaczenie tego podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- oznaczenie lekarza zlecającego badanie, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3 lit. a-d,
- adnotację o rodzaju badania;
- oznaczenie osoby wykonującej badanie, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3.

Księga zabiegów zawiera:

- oznaczenie podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- numer kolejny pacjenta w księdze;
- datę wykonania zabiegu;
- imię i nazwisko oraz numer PESEL pacjenta - jeżeli nie został nadany, w przypadku noworodka - numer PESEL matki, a w razie braku numeru PESEL - serię i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość;
- oznaczenie lekarza zlecającego zabieg, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3 lit. a-d, a w przypadku gdy zlecającym jest inny podmiot - także oznaczenie tego podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- adnotację o rodzaju zabiegu i jego przebiegu;
- oznaczenie lekarza albo innej osoby uprawnionej do udzielania świadczeń zdrowotnych wykonującej zabieg, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3.

Prowadzona w ramach podmiotu leczniczego pracownia protetyczna ma obowiązek posiadania własnej dokumentacji medycznej. Dokumentacja ta nie stanowi części dokumentacji wewnętrznej indywidualnej. Jest ona prowadzona przez określoną komórkę organizacyjną i w jej ramach prowadzona i przechowywana. Zbiorcza dokumentacja pracowni protetycznej i ortodontycznej powinna zawierać:

- oznaczenie podmiotu;
- oznaczenie pacjenta;
- oznaczenie lekarza zlecającego pracę;
- datę przyjęcia zlecenia i datę jego zakończenia;

- rodzaj zleconej pracy;
- oznaczenie osoby wykonującej zlecenie.

Dodatkowo w pracowni powinna być prowadzona Karta zlecenia, prowadzona przez pracownię proetyczną indywidualnie dla każdej wykonywanej pracy. Zawiera ona poniższe informacje:

- opis zleconej pracy, w tym diagram zębowy;
- dane o użytych materiałach;
- oznaczenie osoby wykonującej zlecenie;
- oznaczenie kierownika pracowni.

Do karty zlecenia dołącza się zalecenia lekarza.

Jak wspomniano powyżej dokumentacja indywidualna dzieli się na: wewnętrzną i zewnętrzną. Dokumentacja wewnętrzna zostaje w placówce i jest przez nią prowadzona, przetwarzana i przechowywana. Dokumentacja zewnętrzna (zgodnie z jej przeznaczeniem) jest tworzona na potrzeby zewnętrzne. Zaliczyć do nich można między innymi:

- skierowania,
- zaświadczenia lekarskie,
- opinie lekarskie,
- karty przebiegu ciąży.

Każdy dokument opuszczający razem z pacjentem placówkę powinien pozostawić ślad o swoim istnieniu w dokumentacji indywidualnej wewnętrznej. Minimalnym wymaganiem jest odnotowanie wydania określonego dokumentu w karcie historii zdrowia i choroby. Dobrze widziane, z poziomu własnego bezpieczeństwa, jest pozostawianie kopii wydanych pacjentowi dokumentów. Wykonanie zdjęcia RTG u osoby poniżej 16 roku życia, wymaga odnotowania jego wykonania nie tylko w dokumentacji medycznej ale również w Książeczce zdrowia dziecka. Rozporządzenie nakłada na osoby prowadzące dokumentację medyczną obowiązek, aby każdy dokument raz dołączony do dokumentacji medycznej pozostawał w niej przez cały okres jej przechowywania w placówce. Zasada ta ma zastosowanie do:

- wyników badań;
- zdjęć rtg;
- zgód pacjenta;
- planów leczenia;
- dokumentów przyniesionych przez pacjenta z własnej woli lub na polecenie lekarza.

W przypadku dołączenia dokumentacji przyniesionej przez pacjenta z innej placówki w oryginale, po zakończonym leczeniu dokumenty te należy zwrócić pacjentowi. W ich miejsce lekarz ma obowiązek wykonania kopii tych dokumentów, które będzie przechowywać przez ten sam okres co historię zdrowia i choroby. Dołączenie do karty pacjenta jakiegokolwiek dokumentu powoduje, że staje się on oryginałem dokumentacji medycznej i należy z nim postępować tak samo jak z oryginałem dokumentacji medycznej. Przykładem nieprzestrzegania powyższych przepisów jest udostępnianie lub wydawanie przez placówki medyczne pacjentom zdjęć rentgenowskich bez zachowania wymogów przewidzianych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia. Wydanie zdjęcia RTG w formie analogowej jest tożsame z udostępnieniem dokumentacji medycznej w formie oryginału. W przypadku zdjęć cyfrowych z prawnego punktu widzenia rodzi się problem pojęcia oryginału wykonanego zdjęcia. Trudne jest bowiem ustalenie, który plik należy traktować jako oryginał. Celowe jest uznanie za oryginał wykonanego zdjęcia plik, który pozostaje w dysku lub na serwerze pracowni diagnostycznej.

Przekazanie dokumentacji medycznej należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednią procedurą opisaną poniżej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dokumentacja medyczna może być udostępniona na 3 sposoby:

- poprzez wgląd pacjenta do dokumentacji;
- wydanie odpisu, wyciągu lub kopii dokumentacji;
- udostępnienie pacjentowi oryginału dokumentacji medycznej.

Pierwsza forma nie powinna budzić wątpliwości zarówno dla pacjenta jak i dla lekarza. Wydanie wyciągu to wybranie przez lekarza najważniejszych informacji z dokumentacji medycznej pacjenta i przepisanie ich przez lekarza na polecenie pacjenta. Odpis i kopia dokumentacji medycznej są pojęciami tożsamymi. Odpisu dokonuje się ręcznie, natomiast kopię wykonuje automatycznie za pomocą kserokopiarki. Wydanie oryginału dokumentacji (w tym również zdjęć RTG) może nastąpić tylko i wyłącznie na określony przez pacjenta czas. Po tym czasie dokumentację należy zwrócić do placówki skąd się ją wypożyczyło. Po stronie Kierownika placówki leży obowiązek wykonania kopii wydanej dokumentacji, która będzie zastępować oryginał w chwili udostępnienia. Świadczą o tym przepisy ustawy o prawach pacjenta.

Czas w jakim należy udostępnić dokumentację medyczną nie został określony przepisami prawnymi. Stosuje się tu analogię do czasu trwania postępowania administracyjnego, w myśl której doktryna prawnicza przyjmuje, że czas do udostępnienia dokumentacji medycznej nie powinien przekraczać 30 dni od momentu złożenia wniosku przez pacjenta lub osobę uprawnioną.

Założenie dokumentacji medycznej zgłaszającego się do lekarza pacjenta powinno mieć miejsce podczas pierwszej wizyty. Również wtedy, pacjent powinien wypełnić odpowiednie dokumenty związane z udzielaniem świadczenia zdrowotnego w wybranej przez pacjenta placówce. Do obowiązkowych oświadczeń, które pacjent musi podpisać należy zaliczyć:

- oświadczenie o upoważnieniu określonej osoby do informowania o stanie zdrowia pacjenta (lub braku takiego upoważnienia);
- oświadczenie o upoważnieniu określonej osoby do wglądu i odbioru dokumentacji medycznej pacjenta (lub braku takiego upoważnienia);
- zgodę na przetwarzanie danych osobowych pacjenta;
- zgodę na przeprowadzenie badania, udzielenie świadczenia zdrowotnego.

Zgoda pacjenta na leczenie traktowana jest w polskim systemie prawnym w sposób złożony. Istnieje wielość poglądów na temat obowiązku udzielania zgody na określone zabiegi medyczne. Nie budzi wątpliwości fakt, że wykonanie zabiegu stwarzającego ryzyko utraty lub uszkodzenia życia pacjenta (jak również zabiegu operacyjnego) nakłada na lekarza, placówkę medyczną obowiązek uzyskania zgody pisemnej na określony zabieg. Niemniej jednak istnieje w doktrynie prawniczej pogląd, że każda zgoda, zarówno na większe jak i mniejsze zabiegi, powinna być udzielona pisemnie. Tak posiadany przez lekarza dokument może stanowić zabezpieczenie przed zarzutami pacjenta o bezpodstawnie wykonanym zabiegu. W tym miejscu można przytoczyć orzeczenie Sądu Apelacyjnego w Warszawie z 2006 roku, w którym Sąd uznał, że: „uzyskanie zgody pacjenta bez poinformowania go o ryzyku i skutkach zabiegu powoduje, że jest to zgoda „nieobjaśniona” i jako taka wadliwa, wskutek czego lekarz działa bez zgody i naraża się na odpowiedzialność cywilną za szkodę wyrządzoną pacjentowi, nawet gdy postępuje zgodnie z zasadami sztuki lekarskiej”. Dodatkowo w orzeczeniu z dnia 30 kwietnia 2012 r. Sąd w uzasadnieniu stwierdził, że brak w dokumentacji medycznej pacjenta informacji o poinformowaniu pacjenta o wszelkich możliwych powikłaniach prowadzi do stwierdzenia, że zgoda na zabieg pozostaje wadliwa.

Dlatego też, z punktu widzenia własnego bezpieczeństwa uzyskanie pisemnej zgody od pacjenta należy uznać za prawidłowe postępowanie pomimo, że przepisy ustawy o prawach pacjenta nakładają na lekarza obowiązek uzyskania zgody w formie pisemnej w przypadku zabiegu operacyjnego lub zastosowania metody leczenia lub diagnostyki stwarzającej podwyższone ryzyko dla pacjenta.

Dokumentacja medyczna powinna zawierać również informacje uzyskane z wywiadu lekarskiego przeprowadzonego u pacjenta. Podczas pierwszej wizyty należy uzyskać od pacjenta informacje zgodnie z Rozporządzeniem. Lekarz powinien zapytać pacjenta o:

- stan zdrowia,
- przebyte hospitalizacje,
- alergię,
- szczepienia.

Część dotycząca informacji podstawowych oraz ogólnego stanu zdrowia pacjenta powinna być aktualizowana przez lekarza prowadzącego leczenie nie rzadziej niż raz do roku (wynika to z przyjętej przez doktrynę dobrej praktyki).

Najważniejszym, z medycznego punktu widzenia elementem dokumentacji medycznej jest fragment poświęcony wykonanym zabiegom. W tym miejscu osoba wykonująca odpowiedni zabieg, udzielająca odpowiedniego świadczenia zdrowotnego ma obowiązek wpisania informacji na temat przebiegu udzielania świadczenia, jego rodzaju i ewentualnych powikłaniach. Każdy wpis dotyczący udzielania świadczenia zdrowotnego musi być opatrzony datą udzielenia świadczenia oraz oznaczeniem osoby dokonującej wpisu.

Dokumentację medyczną należy przechowywać przez okres 20 lat licząc od początku roku kalendarzowego po roku, kiedy pacjent zakończył leczenie. Jeśli zatem przyjmujemy, że ostatnia wizyta miała miejsce 1 września 2013 r. dokumentację medyczną możemy usunąć dopiero 1 stycznia 2034 roku. W przypadku wizyty pacjenta w okresie przechowywania dokumentacji medycznej termin do usunięcia dokumentacji medycznej ulega przerwaniu i biegnie od nowa po odbytej wizycie (w przypadku gdy wizyta ta będzie ostatnią wizytą pacjenta). Powyższy termin ma zastosowanie do dokumentacji medycznej wewnętrznej oraz do: zdjęć rtg dołączonych do dokumentacji indywidualnej, dokumentów przyniesionych przez pacjenta, modeli diagnostycznych. Zdjęcia rtg, wykonywane przez pracownię rentgenodiagnostyki, które nie zostały dołączone do dokumentacji medycznej pacjenta, są przez nią przechowywane przez okres 10 lat. Skierowania są przechowywane przez okres 5 lat od dnia ich wydania.

Po upływie odpowiedniego terminu dokumentację medyczną należy zniszczyć. Z procesu zniszczenia dokumentacji należy sporządzić protokół, w którym podaje się rodzaj zniszczonej dokumentacji, określenie pacjentów (z zachowaniem ich danych osobowych) których dokumentacja została zniszczona, podpisy osób obecnych, odpowiedzialnych za proces zniszczenia dokumentacji medycznej. W ten sam sposób należy postąpić w przypadku uszkodzenia, lub nagłego zniszczenia dokumentacji medycznej w trakcie jej przechowywania.

Dokumentacja medyczna może być prowadzona zarówno w formie papierowej jak i elektronicznej. W przypadku cyfryzacji dokumentacji medycznej jej zdigitalizowanie nie będzie obligatoryjne. Natomiast od dnia obowiązywania dokumentacji medycznej w formie elektronicznej, każdy wpis będzie musiał być udzielony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Należy pamiętać, że w przypadku ewentualnego roszczenia po stronie pacjenta będzie on musiał udowodnić na podstawie udostępnionej przez lekarza dokumentacji medycznej powstanie błędu po stronie lekarza. W sytuacjach spornych dokumentacja będzie mieć znaczenie decydujące. Tak samo w przypadku konfrontacji lekarza z pacjentem. W przypadkach, gdy jedna strona sporu chce udowodnić określone fakty a druga im zaprzecza, decydujące znaczenie ma to, która wersja czyjej strony ma potwierdzenie w dokumentacji medycznej.

Piśmiennictwo / References

1. Filarski T, Sikora T. Zrozumieć Prawa Pacjenta. NFZ – Centrala 2013.
2. Pochopień P. (red.) Dokumentacja Medyczna. Wolters Kluwer 2012: 19-20.
3. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz.U.2013.1015 j.t.).
4. Pochopień P. (red.) Dokumentacja Medyczna. Wolters Kluwer 2012: 117.
5. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 31 marca 2006 roku, sygn. akt I Aca 973/05, OSA 2008, nr 1, poz. 2.
6. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Szczecinie I Wydział Cywilny, z dnia 30 kwietnia 2012 r., sygn. akt I C 44/10.



Spis recenzentów „Forum Ortodontycznego” w 2014 roku *Reviewers reference index for 2014*

Barbara Biedziak (Poznań), Izabella Dunin-Wilczyńska (Lublin), Anna Komorowska (Lublin), Bartłomiej W. Loster (Kraków), Agnieszka Machorowska-Pieniążek (Zabrze), Konrad Małkiewicz (Warszawa), Agnieszka Mielczarek (Warszawa), Barbara Pietrzak-Bilińska (Warszawa), Izabela Szarmach (Białystok), Kazimierz Szopiński (Warszawa), Leopold Wagner (Warszawa), Beata Waławska (Lublin), Anna Wojtaszek-Słomińska (Gdańsk), Krzysztof Woźniak (Szczecin), Małgorzata Zadurska (Warszawa).

Lekarz stomatolog z Polski zakłada w ramach WFO nową organizację dla lekarzy będących w trakcie specjalizacji w dziedzinie ortodoncji

Polish dentist creates a new organization for WFO student members

Ryc. 1. Prof. Roberto Justus - Prezes Światowej Federacji Ortodontów, Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz - Założyciel/Lider Światowej Federacji Studentów Ortodoncji, rezydent w dziedzinie ortodoncji, członek Światowej Federacji Ortodontów; Dr Jonathan Sandler - Członek Komitetu Wykonawczego Światowej Federacji Ortodontów i Prezes VIII Międzynarodowego Kongresu Ortodontycznego

Ryc. 1. Prof. Roberto Justus - WFO President; Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz - WFPOS Leader; Postgraduate Orthodontics Student, WFO student member; Dr Jonathan Sandler - A member of the WFO Executive Committee and Chair of the 8th International Orthodontic Congress (IOC)



Światowa Federacja Ortodontów (World Federation of Orthodontists – WFO) to jedna z najważniejszych międzynarodowych organizacji ortodontycznych skupiająca ortodontów z całego świata. Została założona 15 maja 1995 roku podczas IV Międzynarodowego Kongresu Ortodontycznego (4th IOC), który był zorganizowany w San Francisco. Obecnie skupia ponad 9000 członków i współpracuje z 112 organizacjami partnerskimi w celu promowania wysokich standardów ortodontycznych na całym świecie.

Członkostwo w WFO oznacza określone przywileje. Wszyscy członkowie tej organizacji otrzymują subskrypcję gazety „WFO Gazette” (informację prasową WFO) oraz magazyn „Journal of the World Federation of Orthodontists” (JWFO), który jest czasopismem naukowym dostępnym także w wersji online. Nazwiska członków WFO są również podane w internetowym Międzynarodowym Wykazie Ortodontycznym Członków WFO (WFO International Orthodontic Directory) i ten zapis uprawnia do obniżonych opłat rejestracyjnych podczas wielu ważnych międzynarodowych konferencji ortodontycznych na całym świecie. Osoby zainteresowane członkostwem w WFO powinny wypełnić formularz zgłoszeniowy dostępny na

The World Federation of Orthodontists (WFO), as one of the major international orthodontic organizations, brings together orthodontists from all over the world. It was established during the 4th International Orthodontic Congress® (4th IOC) in San Francisco on May 15, 1995. Currently, the WFO has more than 9 000 members. The WFO also collaborates with 112 affiliate organizations in order to encourage high orthodontic standards throughout the world.

WFO membership offers numerous benefits. All WFO fellows and WFO student members receive a free subscription to both the WFO Gazette, the WFO's news publication, and the Journal of the World Federation of Orthodontists (JWFO), the WFO's online scientific journal. Members are also listed in the online WFO International Orthodontic Directory and are eligible for reduced registration fees for many of the major international orthodontic conferences throughout the world. People interested in WFO membership should complete the WFO application form, which is available online at www.wfo.org. They can also find there other interesting information.

The main goals of the WFO are to promote scientific development and progress in orthodontics by:

stronie internetowej www.wfo.org. Tam również znajdą inne interesujące informacje.

Do głównych celów WFO należy wspieranie rozwoju nauki i postępu w dziedzinie ortodoncji przez:

- Szerzenie wysokich standardów leczenia ortodontycznego.
- Wspieranie i pomoc w tworzeniu nowych krajowych stowarzyszeń ortodontycznych.
- Promowanie badań naukowych.
- Rozpowszechnianie informacji naukowej.
- Promowanie standardów szkolenia.

WFO wspiera Międzynarodowy Kongres Ortodontyczny (IOC), który odbywa się co pięć lat. Najbliższy, VIII Międzynarodowy Kongres Ortodontyczny (8th IOC) odbędzie się w dniach 27–30 września 2015 roku w Londynie. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć na stronie internetowej <http://wfo2015london.org>. Oficjalnym gospodarzem kongresu jest Brytyjskie Towarzystwo Ortodontyczne – organizacja partnerska WFO skupiająca ponad 1800 członków.

Doktor Karolina Kaczor-Urbanowicz, absolwentka Oddziału Stomatologii I Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Warszawie, obecnie rezydentka w dziedzinie ortodoncji na Uniwersytecie Hebrajskim w Jerozolimie, utworzyła w ramach WFO, za zgodą i pełnym poparciem prezesa WFO, Profesora Roberta Justusa, nową organizację. Jest to Światowa Federacja Studentów Ortodoncji (WFPOS), która jest otwarta wyłącznie dla lekarzy specjalizujących się w dziedzinie ortodoncji, członków WFO. Będą oni mogli wymieniać się między sobą doświadczeniami oraz wiedzą naukową i kliniczną za pośrednictwem forum internetowego. W niedalekiej przyszłości zostaną zorganizowane bezpłatne wykłady, jak również będzie zapewniona możliwość prezentacji ciekawych przypadków i badań klinicznych podczas dużych międzynarodowych kongresów ortodontycznych. Dr Kaczor-Urbanowicz i prof. Justus mają nadzieję, że nowo powstała organizacja zjednoczy lekarzy specjalizujących się w dziedzinie ortodoncji. Aby przyłączyć się do tej organizacji, należy wysłać e-mail na adres wfpos.wfo@gmail.com. W momencie przystąpienia do WFPOS członkowie organizacji otrzymają zaproszenie do udziału w forum internetowym. Dr Kaczor-Urbanowicz, jako pierwsza przewodnicząca WFPOS, szczerze zachęca wszystkich rezydentów specjalizujących się w dziedzinie ortodoncji, aby przyłączyli się do WFPOS. Pozwoli to na wymianę wzajemnych doświadczeń i czynny udział w rozwoju tej organizacji.

- Encouraging high standards in orthodontics worldwide;
- Encouraging and helping with the establishment of new national orthodontic associations;
- Promoting orthodontic research;
- Disseminating scientific information;
- Promoting desirable standards of training.

Most importantly, the WFO supports the International Orthodontic Congress® (IOC), which is held every five years. Registration is now open for the 8th IOC, which will be held September 27-30, 2015, in London. Complete details on the conference can be found at <http://wfo2015london.org>. The British Orthodontic Society, a WFO affiliate organization with more than 1,800 members, is hosting the 8th IOC.

Dr. Karolina Kaczor-Urbanowicz, who earned her DMD from the Medical University of Warsaw in Poland and now is a resident in orthodontics at the Hebrew University-Hadassah School of Dental Medicine in Jerusalem, Israel, founded a new organization, recognized and supported by the President of the World Federation of Orthodontists (WFO)- Prof. Roberto Justus. This newly established organization, called the World Federation of Postgraduate Orthodontic Students (WFPOS), is open only to WFO student members. The members will be able to exchange their orthodontic experience as well as scientific and clinical knowledge via an online forum. In the near future, free lectures will be organized and there will be many opportunities for members to present their interesting clinical cases and research within larger international orthodontic meetings. Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz and Prof. Justus hope that this new organization will bring orthodontic students together. To join the organization, orthodontic students should send an e-mail to wfpos.wfo@gmail.com. Upon joining, members will receive an invitation to participate in the organization's online forum. As a WFPOS leader, Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz, strongly encourages all residents in orthodontics, to join WFPOS in order share new ideas and take an active part in future development of WFPOS.

Lek. dent. Karolina Kaczor-Urbanowicz
Professor Roberto Justus (prezes WFO)



ORTHODONTIC FORUM

Czasopismo indeksowane
w Index Copernicus

FORUM

ORTODONTYCZNE

Prenumerata

Prenumerata roczna kwartalnika „Forum Ortodontyczne” obejmuje 4 zeszyty:

- dla prenumeratorów z Polski cena wynosi 120 zł;
- cena prenumeraty dla reszty świata wynosi 60 €;
- ceny zawierają koszt przesyłki listem zwykłym.

Zamówienia na prenumeratę należy składać:

- pocztą elektroniczną na adres:
marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl;
- listem na adres: Polskie Towarzystwo Ortodontyczne,
20-081 Lublin, ul. Karmelicka 7

z dopiskiem: „Prenumerata Forum Ortodontycznego” i podaniem danych do faktury: imię, nazwisko, adres i NIP.

Zamówienie jest ważne z chwilą opłacenia prenumeraty na konto: Polskie Towarzystwo Ortodontyczne Zarząd

nr 17 1240 1503 1111 0000 1752 9358

Zeszyty archiwalne można zamówić tak, jak prenumeratę. Cena za zeszyt wynosi 32 zł (Polska). Cena dla reszty świata wynosi 17 €. Ceny zawierają koszt wysyłki listem zwykłym.

Subscription

The annual subscription for the „Forum Ortodontyczne” quarterly includes 4 issues:

- the price is 120 PLN for subscribers from Poland,
- the price is € 60 for subscribers from the rest of the world,
- these prices include postage by ordinary mail.

Subscription orders should be

- e-mailed: *marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl*
- posted by mail to: Polskie Towarzystwo Ortodontyczne, 20-081 Lublin, u. Karmelicka 7

with a note: „Prenumerata Forum Ortodontycznego” and the following invoice data: first name, surname, address, PIN (Personal Identification Number).

Subscription is valid after payment has been transferred to the following bank account: Polskie Towarzystwo Ortodontyczne Zarząd

nr 17 1240 1503 1111 0000 1752 9358

Previous issues may also be ordered by mail, fax or e-mail. The price per issue is 32 PLN in Poland, or €17 for the rest of the world. The prices include postage by ordinary mail.

Informacja dla autorów

FORUM ORTODONTYCZNE jest kwartalnikiem publikowanym w języku polskim i angielskim i zawiera z dziedziny ortodoncji prace oryginalne, wywiady, opinie, streszczenia oraz informacje o wydarzeniach w środowisku ortodontycznym.

KATEGORIE PRAC. Przyjęte do druku prace są publikowane w następujących działach:

- *Badania kliniczne*
- *Epidemiologia*
- *Opis przypadków Epidemiologia*
- *Diagnostyka i techniki ortodontyczne*
- *Prace przeglądowe. Do prac przeglądowych zaliczana jest meta-analiza.*
- *Listy do redakcji (są formą prac zaliczanych do dorobku)*

MASZYNOPISY prac oryginalnych muszą być pisane czcionką 12 z odstępem 1.5 wiersza. Strona tytułowa, podpisy do rycin oraz tytuły i opisy tabel muszą być dwujęzyczne, przy czym napisy w języku angielskim należy pisać kursywą. Treść pracy, streszczenie i słowa kluczowe należy pisać oddzielnie po polsku i po angielsku zwykłą czcionką.

STRONA TYTUŁOWA zawiera tytuł pracy; imiona, nazwiska, stopnie lub tytuły naukowe i stanowiska autorów; nazwę instytucji; adres do korespondencji, telefon oraz e-mail. Ze względu na anonimowość powyższe informacje mogą występować tylko na stronie tytułowej, która nie jest udostępniana recenzentom.

STRESZCZENIE złożone z minimum 200, a najwyżej 250 wyrazów polskich i angielskich, pisanych na oddzielnych stronach, powinno mieć formę streszczenia strukturalnego, obejmując cel, materiał i metody, wyniki i wnioski. Pod streszczeniem, na tej samej stronie, należy podać SŁOWA KLUCZOWE (3 do 5 słów lub zwrotów indeksowych w porządku alfabetycznym).

TREŚĆ PRACY pisana na numerowanych stronach oddzielnie po polsku i po angielsku powinna zawierać wstęp, cel, materiał i metody, wyniki, dyskusję i wnioski. Numerowanie maszynopisu zaczyna się od wstępu (nie od strony tytułowej i streszczenia), a kończy się na wnioskach.

PODZIĘKOWANIA. Wszystkie osoby, które nie spełniają kryteriów autorstwa, ale przyczyniły się do powstania pracy powinny być wymienione w podziękowaniach. Są to kierownicy zakładów, pracownicy techniczni oraz osoby pomocne przy pisaniu tekstu. Należy również podziękować za wsparcie finansowe lub materiałowe, i ujawnić ich źródło.

SPIS PIŚMIENICTWA (REFERENCES LIST) zatytułowany w obu językach należy dołączyć do polskiej wersji pracy i nie powtarzać go w wersji angielskiej. Pozycje piśmiennictwa według kolejności cytowania w tekście powinny być numerowane i pisane z podwójnym odstępem pionowym na oddzielnej stronie. Wszystkie cytowane w tekście pozycje muszą być umieszczone w spisie, i odwrotnie. Zasady pisania i cytowania piśmiennictwa zawarte są w Jednolitych Wymaganiach czasopism biomedycznych, jako tzw. system z Vancouver (JAMA 1993; 269: 2282-6).

Ze względu na koszty druku liczbę dobrej jakości RYCIN należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Ponumerowane podpisy do rycin (dwujęzyczne) należy podać na oddzielnych stronach, pamiętając, że podpis jest zdaniem oznajmującym, które kończy się kropką. W wersji papierowej na odwrocie rycin należy delikatnie zaznaczyć miękkim ołówkiem numer i górę ryciny, ale powinny pozostać anonimowe, czyli nie wolno ich podpisywać nazwiskiem autora. Publikowanie kolorowych rycin może spowodować obciążenie autora kosztami ich druku.

TABELE. Każdą tabelę należy wydrukować na oddzielnej stronie i podać nad tabelą jej tytuł w obu językach. Numeracja zarówno rycin jak tabel musi być podana w cyfrach arabskich. Po tytule nie wolno stawiać kropki. Napisy (dwujęzyczne) w ramach tabel muszą być przygotowane przez autora.

ZGŁASZANIE PRAC. Maszynopisy należy przysyłać na adres: Sekretariat Forum Ortodontycznego, ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin oraz na adres mailowy: **biuro@forumortodontyczne.pl**

Do maszynopisów musi być dołączone oświadczenie podpisane przez wszystkich autorów pracy:

Niżej podpisani autorzy oświadczają, że praca (tytuł) jest oryginalna, nie była dotychczas publikowana i nie jest zgłoszona do druku w innym czasopiśmie.

Prace są wstępnie oceniane przez sekretarza redakcji Forum Ortodontycznego. Materiały niekompletne lub przygotowane niezgodnie z wymaganiami redakcji będą odsyłane do autorów bez recenzji. Obowiązuje procedura podwójnie anonimowych recenzji (double – blind review proces), w której autorzy i recenzenci nie znają swoich tożsamości. Raz w roku redakcja publikuje spis autorów i spis recenzentów. Recenzowanie prac przez dwóch recenzentów trwa od 2 do 4 tygodni. Po pozytywnym zaopiniowaniu praca zostaje zaakceptowana do druku. Poprawioną według wskazówek recenzentów wersję pracy należy przesłać do redakcji w formie elektronicznej w ciągu 7 dni. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania niezbędnych zmian po korekcie redaktora języka polskiego i angielskiego. Ostateczną decyzję o przyjęciu pracy do druku podejmuje redaktor naczelny. Autorom nie są wypłacane honoraria z tytułu opublikowania prac. Zgłoszenie przez autora pracy do publikacji jest równoznaczne z przeniesieniem na Wydawcę, na zasadzie wyłączności, całości autorskich praw majątkowych do utworu. Autorzy są zobowiązani do ujawnienia redakcji wszelkich konfliktów interesów (związki osobiste, zależności finansowe, udział sponsorów w badaniach itp.) oraz złożenia oświadczenia o ewentualnych źródłach finansowania. Autorzy ponoszą pełną odpowiedzialność za treść publikowanych artykułów zgodnie z zasadami odpowiedzialności cywilnej.

Information for authors

The quarterly **ORTHODONTIC FORUM** is published in the Polish and English languages and includes original articles related to orthodontics, interviews, book reviews, opinions, abstracts and orthodontic community news.

CATEGORIES OF ARTICLES. Accepted papers are published in the following journal sections:

- *Clinical research*
- *Epidemiology*
- *Case Reports*
- *Diagnostics and Orthodontic Technology - including orthodontic diagnostics, imaging systems, computer simulation of growth or treatment effects, new appliances or devices*
- *Reviews. Meta-analyses are considered review*
- *Letters to the Editor (are considered a form of original papers)*

MANUSCRIPTS of original articles must be submitted in electronic and paper form. Text should be one-and-a-half spaced, using 12-point type. Title page, legends of figures and titles of tables must be bilingual with the English version in italics. Main body of the paper, abstract and key words should be written separately in Polish and English using normal type.

TITLE PAGE includes the title of the paper, the full names, degrees or scientific titles and positions of the authors, institutional affiliations, the corresponding author's address, telephone and e-mail address. Information listed above should appear on the title page only, which in the interest of anonymity is unavailable for reviewers.

ABSTRACT consisting of no less than 200 and no more than 250 words in Polish and English languages written on separate pages should be prepared in a form of structured abstract comprising the aim, material and methods, the main results and conclusions. Abstract should be accompanied at the bottom of the page by **KEY WORDS** (3 to 5 words or phrases in alphabetical order) for indexing purposes.

MAIN BODY written on numerated pages separately in Polish and English languages should include an introduction, aim, material and methods, results, discussion and conclusions.

ACKNOWLEDGEMENTS. All contributors who do not meet the criteria for authorship, and who provided only general support, such as heads of departments, technical assistants or writing assistants, should be mentioned in the Acknowledgements. Financial or other material support should be disclosed and acknowledged.

REFERENCE LIST should be typed double-spaced on separate pages and reference numbers should appear in consecutive numerical order in the text. All references mentioned in the text must appear in the reference list and vice versa. The Uniform Requirements for manuscripts submitted

to biomedical journals (Vancouver system) are given in JAMA 1993; 269: 2282-6.

Good quality **FIGURES** must be kept to a reasonable number due to the cost of publication. Legends of figures (bilingual) should be written on separate pages as affirmative sentences ending with a full stop. At the back of each photograph write the number of the figure and mark lightly in pencil the top with an arrow. Publication of color photographs may burden the author financially.

TABLES - each table numbered in Arabic must be typed on a separate page. The title (not to end with full stop) in two languages must be placed at the top.

SUBMISSION OF MANUSCRIPTS. Manuscripts should be submitted to Orthodontic Forum Secretary Karmelicka 7 str., 20-081 Lublin, Poland and e-mail: biuro@forumortodontyczne.pl

Submitted manuscripts should be accompanied by the following statement signed by all authors:

The undersigned authors warrant that the article (title) is original, has not been published previously and is not under consideration of another journal.

THE REVIEW PROCESS. Preliminary evaluation of research manuscripts is conducted by the Secretary of the Orthodontic Forum. Incomplete materials or those that have not been prepared in compliance with the requirements of the editorial office shall be sent back to the authors without a review made. The obligatory procedure comprises the double-blind process in which the authors and reviewers do not know each other's identities. Once in a year, the editorial office publishes a list of authors and a list of reviewers. It takes two reviewers from two to four weeks to review a research paper. If a positive opinion is issued, the paper receives approval to be passed for press. The version of a paper that has been corrected pursuant to the reviewers' guidelines should be submitted by e-mail to the editorial office within 7 days. The editorial office reserves the right to make any necessary amendments after such paper has been proofread by an editor of the Polish and English languages. It is the editor-in-chief who takes the final decision whether to pass a paper to press. The authors are not paid any remuneration for publication of their papers. Submission by an author of a paper for publication is equivalent with transferring the entirety of the author's economic rights onto the Editor, on an exclusivity basis. The authors shall disclose any conflicts of interests (personal relationships, financial dependence, sponsors' participation in the research, etc.) and make a declaration with regard to possible funding sources. The authors, in compliance with applicable civil liability regulations, shall be held liable for the content of any published papers.

Zdobądź przyjaźń małego pacjenta i zaufanie jego rodziców.

Pokaż rodzicom, że wspólne mycie zębów z dzieckiem może być świetną zabawą!

Zarówno Ty jak i rodzice Twojego małego pacjenta macie ten sam cel – nauczyć dzieci prawidłowych nawyków szczotkowania zębów, aby dać im podstawy do zbudowania dobrych nawyków higieny zębów w przyszłości.

Szczoteczka **Philips Sonicare for Kids** łączy w sobie zalety opatentowanej technologii sonicznej z innowacyjnymi funkcjami, które zachęcają dzieci do korzystania ze szczoteczki i wspomagają rozwijanie prawidłowych nawyków szczotkowania, zapewniając jednocześnie skuteczne i bezpiecznie czyszczenie zębów i dziąseł.



Wbudowany zegar **KidTimer** pomaga wydłużyć czas mycia zębów z 1 minuty do wymaganych przez lekarzy 2 minut. Automatycznie wyłącza szczoteczkę po upływie czasu szczotkowania zębów.



Zegar **KidPacer** wesołymi melodyjkami zachęca do dokładnego szczotkowania każdej części buzi, co 30 sekund sygnalizując kiedy należy zacząć czyścić kolejną jej część.



Dwa rozmiary główek – mini dla dzieci 4+ oraz duży dla dzieci 7+, zapewniają czyszczenie dopasowane do buzi dziecka.



Dwa przyjazne tryby pracy pozwalają dostosować moc czyszczenia do potrzeb dziecka.



Osiem naklejek dekoracyjnych daje możliwość dostosowania wyglądu szczoteczki do upodobań dziecka.

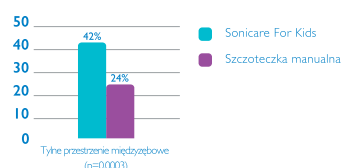


Gumowa powierzchnia ochronna główki szczoteczki ochrania delikatne zęby i dziąsła.



Antypoślizgowy, ergonomiczny uchwyt pozwala dziecku na samodzielne mycie zębów i łatwiejsze nałożenie pasty do zębów.

% Redukcji płytki nazębnej



Philips Sonicare for Kids usuwa do 75% więcej osadów płytki nazębnej z trudno dostępnych miejsc niż zwykła szczoteczka manualna¹. Ponad 500 ruchów szczotkujących na sekundę pomaga zrehabilitować braki wynikające z jeszcze nieukształtowanej techniki szczotkowania i rozwijać ją w prawidłowy sposób.

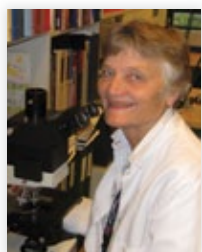
¹ Milleman J, Putt M, Olson M, Master A, Jenkins W, Schmitt P, Strate J. International J Pediatric Dent 2009; 19:s1



Viridi *linea*

KURSY ORTODONTYCZNE

2015



PROF. INGER KJÆR
DIAGNOSTYKA UZĘBIENIA
W LECZENIU ORTODONTYCZNYM
17 KWIETNIA 2015 WARSZAWA



CENA: 990 ZŁ



DR RICHARD P. MCLAUGHLIN
DIAGNOZA, PLANOWANIE
I MECHANIKA LECZENIA
ORTODONTYCZNEGO
29-30 MAJA 2015 WARSZAWA



CENA: 1990 ZŁ



PROF. GREG J. HUANG, DMD, MSD, MPH
ZAGADNIENIA
ORTODONCJI KLINICZNEJ
26 WRZEŚNIA 2015 WARSZAWA



CENA: 1200 ZŁ



PROF. MIRCO RAFFAINI
PROF. RENATO COCCONI

INTERDYSCYPLINARNE LECZENIE
ORTODONTYCZNO-CHIRURGICZNE

20-21 LISTOPADA WARSZAWA



CENA: 1990 ZŁ

Ormco™

Your Practice. Our Priority.

LYTHOS™

DIGITAL IMPRESSION SYSTEM

SKANER WEWNĄTRZYSTNY - TERAZ DEDYKOWANY TAKŻE DLA ORTODONTÓW

WEJDŹ Z LYTHOSEM W CYFROWY ŚWIAT MODELI
DIAGNOSTYCZNYCH I ZAPOMNIJ O DODATKOWYCH
KOSZTACH MATERIAŁÓW



- WYRÓŻNIAJ SWOJĄ PRAKTYKĘ, DZIĘKI NAJNOWSZEJ TECHNOLOGII POBIERANIA DANYCH DIAGNOSTYCZNYCH TWOICH PACJENTÓW
- OSZCZĘDZAJ PRZESTRZEŃ - LYTHOS TO BRAK LIMITÓW MAGAZYNOWANIA MODELI
- ZWIĘKSZAJ EFEKTYWNOŚĆ PRACY SWOJEGO GABINETU
- ZADBAJ O KOMFORT PACJENTA DZIĘKI MAŁEJ KOŃCÓWCE GŁOWICY SKANERA

O szczegóły dotyczące możliwości zakupu skanera pytaj naszych przedstawicieli handlowych:

Agnieszka Plaszczyk +48 600 334 589
Grzegorz Zwoliński +48 600 334 591

Maciej Szymański +48 600 334 639
Marek Grygiel +48 600 334 857