

FORUM ORTODONTYCZNE

Czasopismo indeksowane
w Index Copernicus

ISSN 1734-1558

ORTHODONTIC FORUM

Tom 9 nr 2 2013

Ocena mikrostruktury szkliwa po odklejeniu zatków ortodontycznych - badanie in-vitro

*An assessment of enamel microstructure after
debonding of orthodontic bracket - in-vitro study*

Maciej Cićkiewicz, Elżbieta Jodkowska, Michał Wąsowicz, Ewa Czochrowska

Szybkie poszerzanie szczęki w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu - Część II

*Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase
and after Growth Completion - Part II*

Anna Hajduk, Michał Tarnawski

Sposoby graficznego przedstawiania danych w analizach cefalometrycznych

Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses

Anna Gorczowska, Piotr Smółka

Leczenie zgryzu otwartego z wykorzystaniem zakotwienia za pomocą mikroimplantów. Możliwości i ograniczenia. Przegląd piśmiennictwa

*Treatment of open bite with microimplants anchorage.
Possibilities and limitations. Review of literature*

Magdalena Pniok, Dorota Niedziejko

Obustronna agenezja stałych kłów szczęki - opis dwóch przypadków

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

Karolina Nestorowicz-Obrzut, Jolanta Jarka



Wydawca:

POLSKIE TOWARZYSTWO ORTODONTYCZNE

Published by:

POLISH ORTHODONTIC SOCIETY

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ DLA PROFESJONALISTÓW

SPONSOR GŁÓWNY

17 ZJAZDU

POLSKIEGO TOWARZYSTWA ORTODONTYCZNEGO

ZAPRASZA NA POZJAZDOWY
KURS ORTODONTYCZNY

Dr John Bennett

Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie **mechaniki** leczenia ortodontycznego

28 Września 2013, Hotel Król Kazimierz, ul. Puławska 86, 24-120 Kazimierz Dolny

UWAGA:
ILOŚĆ MIEJSC OGRANICZONA



TEMATYKA

- nowe spojrzenie na „**zachowanie i poprawę drożności dróg oddechowych**”,
- nowe sposoby poprawienia **dokładności pozycjonowania**,
- **udoskonalenia** obecnych metod leczenia (wiązania ósemkowe, zagięcia dystalne, mechanika ślizgowa, grupowe przemieszczenia zębowe),
- łuki o wysokiej **wydajności** ze zwiększonym modułem elastyczności,
- **retencja** - „nawrót wady” a „zmiany po zakończeniu leczenia”.

FORUM ORTODONTYCZNE ORTHODONTIC FORUM

KWARTALNIK *QUARTERLY*

ISSN 1734-1558

Tom 9, nr 2, 2013
Volume 9, nr 2, 2013

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



Redaktor naczelna, *Editor-in-Chief*:

Dr hab. Małgorzata Zadurska

Redaktor honorowa, *Honorary Editor-in-Chief*:

Prof. dr hab. Anna Komorowska

Komitet Redakcyjny, *Editorial Board*:

Athanasios E. Athanasiou (Saloniki), Hans-Peter Bantleon (Wiedeń), Adrian Becker (Jerozolima), Barbara Biedziak (Poznań), Ilana Brin (Jerozolima), Stella Chausu (Jerozolima), Susan Cunningham (Londyn), Ewa Czochrowska (Warszawa), 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), David Suarez Quintanilla (Santiago de Compostela), Ingrid Różyło-Kalinowska (Lublin), Honorata Shaw (Poznań), Izabela Szarmach (Białystok), Grażyna Śmiech-Słomkowska (Łódź), Arild Stenvik (Oslo), Beata Walawska (Lublin), Barbara Warych (Wrocław), Anna Wojtaszek-Słomińska (Gdańsk), Krzysztof Woźniak (Szczecin), Abbas Zaher (Aleksandria)

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

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 Ewa Czochrowska

e-mail: prezes@pto.info.pl, tel. 22 502 10 32

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 mikrostruktury szkliwa po odklejeniu zamków ortodontycznych - badanie in-vitro

Maciej Cićkiewicz, Elżbieta Jodkowska, Michał Wąsowicz, Ewa Czochrowska

Szybkie poszerzanie szczęki w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu - Część II

Anna Hajduk, Michał Tarnawski

PRACE PRZEGLĄDOWE

Sposoby graficznego przedstawiania danych w analizach cefalometrycznych

Anna Gorczowska, Piotr Smółka

Leczenie zgryzu otwartego z wykorzystaniem zakotwienia za pomocą mikroimplantów. Możliwości i ograniczenia. Przegląd piśmiennictwa

Magdalena Pniok, Dorota Niedziejko

OPIS PRZYPADKU

Obustronna agenezja stałych kłów szczęki - opis dwóch przypadków

Karolina Nestorowicz-Obrzut, Jolanta Jarka

Z ŻYCIA ŚRODOWISKA

Konferencja naukowo – szkoleniowa „Holistyczne podejście do terapii wad wrodzonych części twarzowej czaszki”

Dorota Cudziło

PRENUMERATA

INFORMACJA DLA AUTORÓW

CONTENTS

CLINICAL RESEARCH

79 *An assessment of enamel microstructure after debonding of orthodontic bracket - in-vitro study*

Maciej Cićkiewicz, Elżbieta Jodkowska, Michał Wąsowicz, Ewa Czochrowska

90 *Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - Part II*

Anna Hajduk, Michał Tarnawski

REVIEWS

102 *Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses*

Anna Gorczowska, Piotr Smółka

114 *Treatment of open bite with microimplants anchorage. Possibilities and limitations. Review of literature*

Magdalena Pniok, Dorota Niedziejko

CASE REPORT

124 *Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report*

Karolina Nestorowicz-Obrzut, Jolanta Jarka

COMMUNITY NEWS

140 *Holistic approach to the treatment of congenital facial deformities*

Dorota Cudziło

142 *SUBSCRIPTION (ONLINE)*

143 *INFORMATION FOR AUTHORS*

Ocena mikrostruktury szkliwa po odklejeniu zamków ortodontycznych - badanie in-vitro

An assessment of enamel microstructure after debonding of orthodontic bracket - in-vitro study

Maciej Cićkiewicz¹ **A B C D E F**

Elżbieta Jodkowska² **A C D E F**

Michał Wąsowicz³ **C D F**

Ewa Czochrowska⁴ **C 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 Prywatna Praktyka, Warszawa
Private practice, Warsaw

^{2,4} Warszawski Uniwersytet Medyczny
Medical University of Warsaw

³ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Warsaw University of Life Sciences

Streszczenie

Cel: Ocena porównawcza in-vitro powierzchni zębów po zdjęciu metalowych i porcelanowych zamków ortodontycznych. **Materiał i metoda:** Wykonano ocenę powierzchni szkliwa 65 ludzkich zębów przedtrzonowych usuniętych ze wskazań ortodontycznych i wybrano 53 zęby bez próchnicy oraz

Abstract

Aim: Comparative evaluation of tooth surface after debonding of the metal or porcelain orthodontic brackets in-vitro. **Materials and methods:** 65 human teeth extracted for orthodontic reasons were evaluated and subsequently 53 teeth without caries and visible enamel damage were

¹ Dr n. med., *DDS, PhD*

² Prof. dr hab. n. med., kierownik Zakładu Stomatologii Zachowawczej; *Professor; the Head of the Department of Conservative Dentistry*

³ Lek. wet., Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, *DVM Department of Morphological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine*

⁴ Dr n. med., adiunkt; *DDS, PhD, Assistant Professor*

Adres do korespondencji; *correspondence adress:*
Prywatna Praktyka Lekarsko-Dentystyczna Maciej Cićkiewicz
ul. Osowska 70/72/3
04-332 Warszawa
email: cickiewicz@dentalmovies.com

widocznych uszkodzeń szkliwa. Następnie za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) oraz metody transiluminacji wybrano 35 zębów bez uszkodzeń powierzchni szkliwa, na które przyklejono zamki ortodontyczne metalowe (17 zębów; SWLF Synergy .022, RMO) i ceramiczne (18 zębów; SWLF Synergy LUX .022, RMO). Do przyklejenia zamków zastosowano materiał światłoutwardzalny (Monolok2 Light Activated Bonding System, RMO). Po 24 godzinach odklejono zamki ortodontyczne i wykonano analizę powierzchni szkliwa za pomocą SEM oraz dokumentację fotograficzną.

Wyniki: Na powierzchni 29 zębów (82,9%) nie występowały pęknięcia szkliwa w obrazie SEM, które wcześniej były widoczne za pomocą transiluminacji. Zasięg uszkodzeń na powierzchni szkliwa po odklejeniu zamka porcelanowego był znacząco wyższy w porównaniu do uszkodzeń na powierzchni szkliwa po odklejeniu zamka metalowego i średnio wynosił 0,63 mm².

Wnioski: Zasięg i częstość występowania urazów na powierzchni szkliwa podczas odklejania zamków ortodontycznych jest częstsza w grupie zamków porcelanowych. Podczas odklejania zamków metalowych linia zerwania przebiega często na granicy zamek ortodontyczny-klej, podczas gdy w grupie zamków porcelanowych na różnych granicach. Transiluminacja jest istotnym, nieinwazyjnym badaniem do oceny powierzchni zębów, które może być wykonane w warunkach ambulatoryjnych. (Maciej Cićkiewicz, Elżbieta Jodkowska, Michał Wąsowicz, Ewa Czochrowska. Ocena mikrostruktury szkliwa po zerwaniu zamków ortodontycznych - badanie in-vitro. *Forum Ortod* 2013; 9: 79-89).

Nadesłano: 10.05.2013

Przyjęto do druku: 26.06.2013

Słowa kluczowe: odklejenie zamków ortodontycznych, skaningowy mikroskop elektronowy, transiluminacja, urazy szkliwa, zamki ortodontyczne

Wstęp

W stomatologii obserwuje się zmiany w zakresie metod leczenia oraz wyboru stosowanych materiałów. Relacja lekarz-pacjent również zmienia się w taki sposób, że pacjent częściej aktywnie uczestniczy w wyborze metod i materiałów proponowanych przez stomatologa. Taką sytuację można zaobserwować w trakcie wyboru rodzaju zamków ortodontycznych, estetycznych lub metalowych. Zazwyczaj pacjenci kierują się wyglądem zamków ortodontycznych, a nie ich właściwościami mechanicznymi. Kitahara-Céia i współpracownicy twierdzą, że odklejenie zamków ortodontycznych według zaleceń producentów jest łatwe, szybkie i bezpieczne (1). Różnice jakie dostrzega się w warunkach in-vivo i in-vitro dotyczą między innymi siły wiązania i konsekwencji z tym związanych. Autorzy wskazują, że zabiegi przyklejenia (ang. bonding) i zdejmowania (ang. debonding) zamków ortodontycznych wpływają znacząco

selected. Following preliminary selection, 35 teeth without enamel damage were selected using scanning electron microscope (SEM) and methods of transillumination. The metal (17 teeth; SWLF Synergy .022, RMO) and ceramic (18 teeth; SWLF Synergy LUX .022, RMO) orthodontic brackets were bonded. Light-cured material (Monolok2 Light Activated Bonding System, RMO) was used for bonding the brackets. After 24 hours orthodontic brackets were debonded and analysed by SEM. Photographic documentation was performed. **Results:** On the surface of 29 teeth (82.9%) cracks were not observed during SEM examination, which were noticed using transillumination. Enamel damage after debonding of the porcelain bracket was significantly more intensive in comparison to enamel damage after debonding of the metal bracket and the average was 0.63 mm².

Conclusions: The extent and frequency of enamel damage during debonding of the orthodontic bracket was more common in the group of porcelain brackets. During debonding of the metal brackets the breakage line was located at the bracket-adhesive interface, and at the different interfaces in teeth bonded with porcelain brackets. Transillumination is an important, non-invasive method to evaluation of the tooth surface, which can be performed at a chairside. (Maciej Cićkiewicz, Elżbieta Jodkowska, Michał Wąsowicz, Ewa Czochrowska. An assessment of enamel microstructure after debonding of orthodontic bracket - in-vitro study. *Orthod Forum* 2013; 9: 79-89).

Received: 10.05.2013

Accepted: 26.06.2013

Key words: debonding of orthodontic brackets, scanning electron microscope, transillumination, enamel damage, orthodontic brackets.

Introduction

In dentistry we observed changes both in the methods of treatment and in the choice of materials. Relationships between a dental professional and a patient undergo changes in such a way that the patient is asking for a specific treatment and selected materials. This can be observed, when selecting the type of orthodontic brackets, that are related to their aesthetic appearance. Typically, patients prefer aesthetic brackets, without special attention regarding their functional properties. Kitahara-Céia and colleagues argued, that the removal of orthodontic brackets as recommended by the manufacturers is easy, fast and safe (1). Differences noticed in in-vivo and in-vitro conditions relate to the bond strength and its consequences. The authors suggested, that bonding and debonding of orthodontic brackets significantly affected the injury to the tooth enamel (1, 2). In a case, where there

na urazy w obrębie szkliwa zębów (1, 2). W przypadku, gdy nie ma istotnego klinicznie uszkodzenia powierzchni zęba, to nie jest możliwe przywrócenie oryginalnej kondycji powierzchni szkliwa z przed leczenia (2).

Cel pracy

Celem pracy była ocena struktury zęba w warunkach in-vitro z zastosowaniem badania transiluminacji oraz analizy za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) w dwóch etapach: 1. przed przyklejeniem, oraz 2. po odklejeniu zamków ortodontycznych metalowych i porcelanowych.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiło 65 ludzkich zębów przedtrzonowych usuniętych ze wskazań ortodontycznych, wolnych od próchnicy oraz wypełnień na powierzchni policzkowej. Zęby po ekstrakcji płukano bieżącą wodą oraz oczyszczano mechanicznie z osadu nazębnego przy użyciu końcówki na mikrosilnik i szczoteczki z pastą nie zawierającą fluoru. Aby zapobiec dehydratacji zęby przechowywano w roztworze 0,9% soli fizjologicznej zmienianej co 3 dni do momentu wykonania badań laboratoryjnych oraz pomiędzy etapami badań.

Po ocenie nieuzbrojonym okiem spośród 65 zębów wybrano 53. Zęby z uszkodzeniem szkliwa i próchnicą zostały odrzucone. Pierwszym etapem była ocena powierzchni szkliwa przy pomocy skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM, JEOL JSM-6380LA) oraz metody transiluminacji. Na tym etapie z 53 zębów wybrano 35. Zęby z rozległymi pęknięciami zostały odrzucone. Na podstawie charakterystycznych cech powierzchni szkliwa 35 zębów podzielono na dwie grupy: I=17 zębów, w której przyklejono metalowe zamki ortodontyczne (SWLF Synergy .022; M03910, RMO) i II=18 zębów, w której przyklejono ceramiczne zamki ortodontyczne (SWLF Synergy LUX .022; Q04910, RMO). W obu grupach do przyklejania zamków ortodontycznych zastosowano materiał światłoutwardzalny (Monolok2 Light Activated Bonding System; K00094, RMO) według zaleceń producenta. Po przyklejeniu zęby umieszczono ponownie w roztworze soli fizjologicznej na 24 godziny.

Po 24 godzinach wyjęte z roztworu soli fizjologicznej zęby umieszczono w imadle, które delikatnie trzymało ząb, tak, aby nie został poruszony podczas odklejania zamka. Producent zaleca odklejanie zamków układając końcówki kleszczy do odklejania zamków na przeciwległych krańcach zamka, następnie ściskając i delikatnie obracając. Zamek powinien odlecieć się w całości. Na brzegu dziąsłowym zamka znajduje się haczyk, dlatego kleszcze zostały przyłożone dystalnie i mezjalnie, ponieważ umieszczenie kleszczy na krańcach dziąsłowym i od strony żującej było niemożliwe.

was no clinically significant enamel damage it was not possible to restore the original condition of the enamel surface before treatment (2).

Aim of the study

The purpose of the study was to evaluate the tooth surface in-vitro using the transillumination and the scanning electron microscope (SEM) examination at two stages: 1. before bonding the orthodontic bracket and 2. after the removal of a metal and a porcelain orthodontic bracket.

Material and Methods

The material consisted of 65 human premolars extracted for orthodontic purposes, free of decay and fillings on the buccal surface. After the extraction teeth were washed with tap water, mechanically cleaned from plaque using the tip of the micromotor and toothbrush with toothpaste containing no fluoride. To prevent dehydration, teeth were stored in 0.9% saline solution, changed every three days until laboratory tests and between the stages of the research.

After preliminary visual inspection 53 out of the total 65 teeth were selected. Teeth with enamel damage and caries were rejected. The first step was the assessment with the use of a scanning electron microscope (SEM, JEOL JSM-6380LA) and transillumination method. At this stage 35 out of the 53 teeth were selected. Teeth with large cracks were rejected. Based on the characteristics of the enamel surface, 35 teeth were divided into two groups: I=17 teeth, in which metal orthodontic brackets (SWLF Synergy .022, M03910, RMO) were II=18 teeth, in which ceramic brackets (SWLF Synergy LUX .022, Q04910, RMO) were bonded. In both groups a light-curing orthodontic bonding material was used (Monolok2 Light Activated Bonding System; K00094, RMO) according to the manufacturer's recommendations. After bonding, teeth were placed again in a physiological saline solution for 24 hours.

After 24 hours, teeth were placed in a device, which gently held the tooth, so it was not moved during removal of the bracket. The manufacturer recommends to debond brackets by placing the tip of the orthodontic pliers on the opposite ends of the bracket and then gently squeeze and turn them. The bracket should come off completely. Forceps were applied distally and mesially because on the bracket's gingival margin there was a hook and putting them on the edge of the gingival and occlusal was not possible.

Pliers were applied on the distal and mesial edges of the brackets and there was performed a twisting motion, so that the center of rotation was in the center of the bracket. Debonding procedure was performed by a single operator.

Na brzegu dystalnym i mezjalnym zamka przyłożono kleszcze i wykonano ruch skręcający, tak aby środek obrotu znalazł się w centrum zamka. Cała procedura była przeprowadzona przez jednego operatora.

Powierzchnię zamka i powierzchnię szkliwa oceniano makroskopowo. Na powierzchnię zębów ponownie napyłano warstwę złota i poddano analizie w SEM. Wykonano dokumentację fotograficzną oraz oceniono powierzchnię szkliwa na obecność pęknięć powstałych wskutek urazu, ich rodzaju i rozległości oraz granicy powierzchni, na której doszło do zerwania zamka z zastosowaniem wskaźnika ARI.

Wskaźnik ARI (Adhesive Remnant Index), czyli wskaźnik oceny ilości pozostałości kleju został wprowadzony przez Artuna i Berglanda (1984). Wskaźnik i jego skala został dalej rozwinięty przez Bisharę i Trulove'a w 1990 r. (3, 4).

The surfaces of the bracket and the enamel were evaluated macroscopically. Teeth were sputtered with the layer of gold and analyzed using SEM. Photographic documentation was made followed by the assessment using an Adhesive Remnant Index (ARI) of the surface of the enamel in order to find cracks formed in the result of the injury, their nature and extent, and the borders of the area where bracket was debonded.

ARI which is exactly the amount of residual adhesive was introduced by Artun and Bergland (1984). Index and its scale has been further developed by Bishara and Trulove in 1990 (3, 4).

Tab. 1. Opis powierzchni zęba oraz zamka ortodontycznego w zależności od zastosowanego zamka (porcelanowy, metalowy)

Tab. 1. Description of the tooth and orthodontic bracket surfaces in relation the bonded bracket (porcelain, metal)

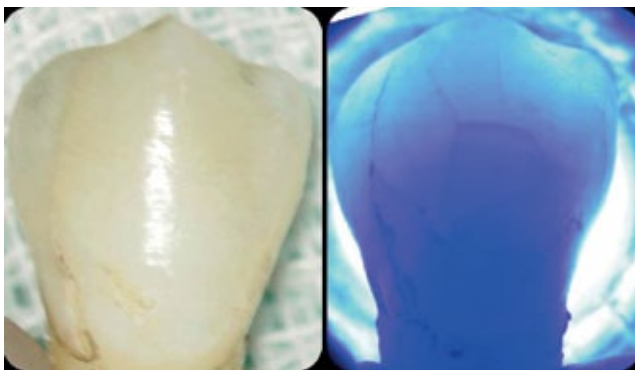
	% (95% PU) (n)		P
	Zamek porcelanowy Porcelain bracket	Zamek metalowy Metal bracket	
Po odklejeniu zamka: After debonding of the bracket: - uraz szkliwa - enamel damage	94,4% (73-100) (n=17)	64,7% (38-86) (n=11)	0,04
- pęknięcia na powierzchni zęba - tooth surface fracture	50,0% (26-74) (n=9)	35,3% (14-62) (n=6)	0,50
- uszkodzenie zęba - tooth breakage	27,8% (10-54)(n=5)	29,4% (10-56) (n=5)	0,99
- pęknięcie zamka - bracket fracture	66,7% (41-87) (n=12)	5,9% (0,2-29) (n=1)	0,01
- fragment zęba pozostał na zamku - tooth fragment remained on the bracket	22,2% (6-48) (n=4)	23,5% (7-50) (n=4)	0,99
- na powierzchni zęba pozostał fragment zamka - bracket fragment remained on the tooth surface	22,2% (6-48) (n=4)	5,9% (0,2-29) (n=1)	0,34

Analiza statystyczna polegała na porównaniu grup zębów pod względem parametrów ilościowych (powierzchnie urazu i zerwania oraz wskaźnika ARI) oraz parametrów jakościowych opisujących wystąpienie zdarzeń takich, jak: uraz, pęknięcie, rozpad zęba, obecność kleju, fragmentu zęba po zerwaniu zamka. Każdy z parametrów ilościowych prezentowano obliczając medianę wraz z pierwszym (Q1) i trzecim (Q3) kwartylem, a nie w postaci średniej wraz z odchyleniem standardowym ze względu na to, że rozkłady analizowanych parametrów istotnie różniły się od rozkładu normalnego. Sprawdzenie tego założenia zostało wykonane przy pomocy testów procedury UNIVARIATE systemu SAS (testy: Shapiro-Wilka, Kolmogorova-Smirnova, Cramera-von Misesa i Andersona-Darlinga). Porównanie dwóch badanych grup pod względem parametrów ilościowych zostało wykonane

Statistical analysis was based on a comparison of groups of teeth in terms of quantitative parameters (areas of trauma and debonding, and the ARI rate) and quality parameters describing the occurrence of events such as trauma, fracture, tooth decay, the presence of adhesive, tooth fragment after debonding the bracket. Each of the quantitative parameters was presented by the calculation of the median along with the first (Q1) and third (Q3) quartile, and not as an average with the standard deviation due to the fact that the distributions of the analyzed parameters were significantly different from a normal distribution. To verify this assumption all available tests: procedure UNIVARIATE, SAS system (tests: Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Cramer-von Mises and Anderson-Darling) were performed. As a result, comparison of the two groups in terms of quantitative parameters was

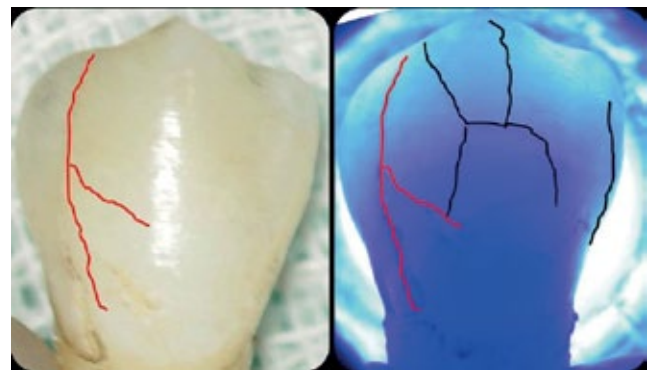
przy pomocy testu Wilcozona dla prób niepowiązanych. Prezentacja graficzna parametrów ilościowych zawierała kwartyle: Q1 i Q3 (jako odpowiednie brzożgi prostokątów), medianę (w postaci poziomej kreski wewnątrz prostokąta) i zakresy (w postaci pionowych odcinków). Parametry jakościowe prezentowano podając liczbę zdarzeń analizowanego zagadnienia wraz z częstotliwością wyrażoną w procentach (dla ułatwienia oceny nasilenia zjawiska, gdyż liczebności porównywanych grup nie były jednakowe) z oceną błędu w postaci 95% przedziału ufności. Porównanie badanych grup pod względem częstości analizowanych zdarzeń wykonano z zastosowaniem dokładnego testu Fisher'a.

performed using the Wilcoxon test for unrelated samples (procedure NPAR1WAY with Wilcoxon option). Graphical representation of the quantitative parameters contained quartiles: Q1 and Q3 (as appropriate edges of the rectangles), median (in the form of horizontal lines inside the rectangle) and ranges (in the form of vertical sections). The quality parameters were presented by indicating the number of analysed cases together with the frequency expressed in percent (to ease evaluation of the severity of the phenomenon, since the number of the compared groups were not the same) with the evaluation of an error as a 95% confidence interval. Confidence intervals were calculated using the FREQ procedure. Comparison of the groups in the incidence of analyzed cases were performed using Fisher's exact test.



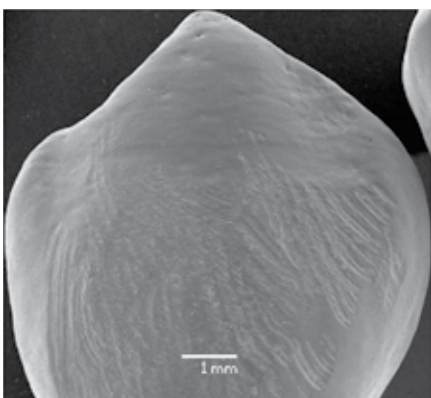
Ryc. 1. Widok powierzchni policzkowej zęba podczas oceny nieuzbrojonym okiem (po lewej stronie), oraz z zastosowaniem metody transiluminacji (po prawej stronie).

Fig. 1. Buccal surface of the tooth evaluated by visual inspection (left side) and transillumination (right side).



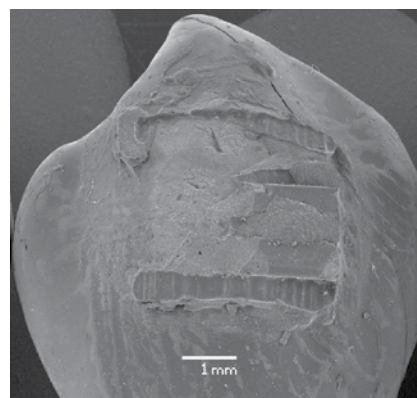
Ryc. 2. Zaznaczono widoczne pęknięcia podczas oceny powierzchni policzkowej nieuzbrojonym okiem (po lewej stronie) oraz za pomocą metody transiluminacji (po prawej stronie).

Fig. 2. Selected visible cracks during evaluation of the buccal surface with visual inspection (left side) and during transillumination (right side).



Ryc. 3. Próbkę nr 018 przed naklejeniem zamka porcelanowego; powiększenie x13.

Fig. 3. Sample No. 018 before bonding of the porcelain bracket, magnification x13.

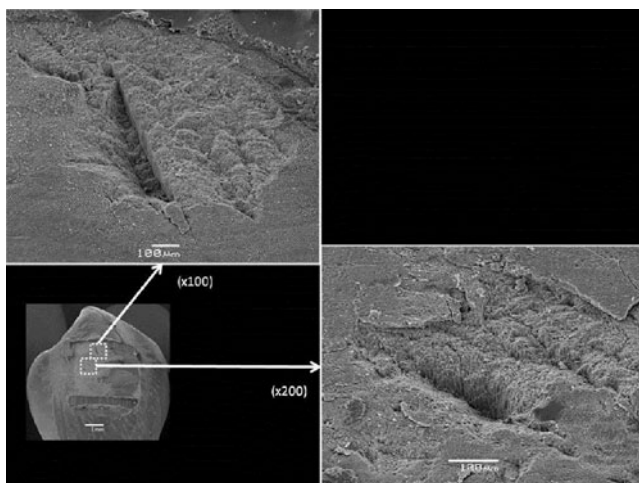


Ryc. 4. Próbkę nr 018 po odklejeniu zamka porcelanowego; widoczne pęknięcie przechodzące przez guzek zęba; powiększenie x13.

Fig. 4. Sample No. 018 after debonding of the porcelain bracket; a visible crack passing through the tooth cusp, magnification x13.

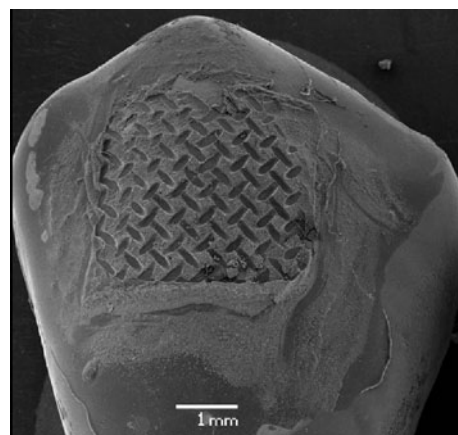
Tab. 2. Opis powierzchni na granicy której doszło do odklejenia zamka ortodontycznego
Tab. 2. Description of the interface, where occurred debonding of the orthodontic bracket

	Mediana (Q1 – Q3)		P
	Zamek porcelanowy Porcelain bracket	Zamek metalowy Metal bracket	
Powierzchnia urazu po odklejeniu zamka Area of damage after debonding of the bracket [mm ²]	0,63 (0,3-1,74)	0,08 (0-0,3)	0,037
Powierzchnia odklejenia: Area of interface after debonding: - na granicy klej-klej - adhesive-adhesive [mm ²]	4,07 (3,75-4,88)	1,87 (0,55-3,43)	0,0048
- na granicy szkliwo-klej - enamel-adhesive [mm ²]	4,84 (3,99-5,94)	0,17 (0-0,4)	0,0002
- na granicy zamek-klej - bracket-adhesive [mm ²]	4,45 (3,58-5,07)	10,53 (9,06-10,97)	0,0002
Wskaźnik ARI ARI index [%]	58,5 (55,21-68,24)	96,2 (94,13-98,63)	0,0002



Ryc. 5. Próbkę nr 018 po odklejeniu porcelanowego zamka ortodontycznego; widoczne urazy w obrębie szkliwa; powiększenie x13, x100, x200.

Fig. 5. Sample No. 018 after debonding of the porcelain bracket; visible enamel damage; magnification x13, x100, x200.



Ryc. 6. Próbkę nr 001 po odklejeniu zamka metalowego; powiększenie x13.

Fig. 6. Sample No. 001 after debonding of metal bracket; magnification x13.

Wyniki

Po analizie makroskopowej z wykorzystaniem metody transiluminacji na powierzchni 34 zębów (97,1%) stwierdzono pęknięcia w obrębie korony zęba od strony policzkowej (Ryciny 1, 2). Podczas weryfikacji pęknięć za pomocą SEM, stwierdzono pęknięcia w tych samych miejscach na powierzchni 24 zębów (68,6%). W 11 przypadkach (31,4%) zanotowano pęknięcia, których nie było widać podczas oceny z zastosowaniem metody transiluminacji.

Results

After macroscopic analysis using transillumination in 34 teeth (97.1%) cracks were found on the buccal surfaces of the crown (Figure 1 and 2). Verification of cracks in the transillumination has been performed using SEM, that affirmed cracks at the same places in 24 cases (68.6%). Using SEM examination in 11 cases (31.4%) cracks were observed, that could not be seen using the transillumination. In 29 cases (82.9%) cracks, which were previously seen in

W 29 przypadkach (82,9%) nie zauważono pęknięć w SEM, które wcześniej były widoczne w transiluminacji.

Po odklejeniu zamka porcelanowego uraz na powierzchni szkliwa pojawiał się istotnie częściej ($p=0,041$) niż po odklejeniu zamka metalowego, odpowiednio w: 94,4% ($n=17$) i 64,7% ($n=11$) przypadkach. Nie stwierdzono analogicznej różnicy pod względem częstości występowania pęknięć, które wynosiły odpowiednio: 50% ($n=9$) i 35,3% ($n=6$) - Tab. 1, Ryc. 4.

Podczas odklejania zamków dochodziło istotnie częściej ($p=0,0003$) do pęknięcia zamków porcelanowych (66,7%; $n=12$) niż zamków metalowych (5,9%; $n=1$) - Tab. 1.

Po odklejeniu zamków metalowych zanotowano znaczne uszkodzenie zęba w przypadku 29,4% zębów ($n=5$), podczas gdy po odklejeniu zamków porcelanowych stwierdzono znaczne uszkodzenie zęba w 27,8% ($n=5$) ($p=0,999$) - Tab. 1.

Brak istotnych różnic statystycznych ($p=0,999$) w częstości pozostawienia fragmentu zęba na zamku metalowym stwierdzono w 23,5% zamków ($n=4$) w porównaniu do zamków porcelanowych, gdzie w 22,2% ($n=4$) pozostał fragment zęba na powierzchni zamka po jego odklejeniu. Nieistotnie statystycznie ($p=0,338$) było również porównanie pozostawienia na zębie fragmentu zamka ortodontycznego, co miało miejsce w 5,9% ($n=1$) zamków metalowych i w 22,2% ($n=4$) zamków porcelanowych (Tab. 1).

Na Rycinie 5 w powiększeniu widoczne są urazy szkliwa po odklejeniu zamka porcelanowego oraz część pozostawionego kleju ortodontycznego.

Powierzchnia urazu szkliwa po odklejeniu zamka porcelanowego była znacząco większa w porównaniu do odklejenia zamka metalowego i średnio wynosiła $0,63 \text{ mm}^2$ ($p=0,037$). Pole urazu miało wartość od $0,30$ do $1,74 \text{ mm}^2$ (Tab. 2).

Powierzchnia odklejania na granicy klej-klej po zerwaniu zamka porcelanowego występowała średnio na powierzchni $4,07 \text{ mm}^2$ i była istotnie większa po zamkach porcelanowych niż metalowych ($p=0,0048$) - Tab. 2.

Wielkość powierzchni na granicy szkliwo-klej ortodontyczny była istotnie większa po odklejeniu zamków porcelanowych ($p=0,0002$). Pole powierzchni wynosiło od $3,99$ do $5,94 \text{ mm}^2$, średnio $4,84 \text{ mm}^2$ (Tab. 2).

Wielkość powierzchni na granicy zamek-klej ortodontyczny była znacząco wyższa po odklejeniu zamków metalowych ($p=0,0002$). Pole powierzchni wynosiło od $9,06$ do $10,97 \text{ mm}^2$, średnio $10,53 \text{ mm}^2$ (Tab. 2, Ryc. 6).

Wskaźnik ARI wyrażony w procentach był istotnie wyższy w przypadku stosowania zamków metalowych niż zamków porcelanowych ($p=0,0002$). Wartości wskaźnika ARI były w zakresie od 94,13 do 98,63 %, średnio 96,2 % (Tab. 2).

Na Rycinie 6 widoczne jest odciśnięcie wzoru podstawy zamka ortodontycznego metalowego na pozostawionym kleju ortodontycznym.

Powierzchnia urazu szkliwa po odklejeniu zamka metalowego była istotnie mniejsza ($p<0,037$) niż w przypadku zamka porcelanowego. Mediany powierzchni urazu szkliwa dla zamków metalowych i porcelanowych

the transillumination could not be observed in the SEM examination.

After debonding of the porcelain bracket enamel damage was observed significantly more often ($p=0.041$) than after debonding of the metal bracket, 94.4% ($n=17$) and 64.7% ($n=11$). There was a similar difference in the incidence of fractures, which were respectively 50% ($n=9$) and 35.3% ($n=6$) - Tab. 1, Fig. 4.

Fracture of the porcelain bracket fracture occurred significantly more often ($p=0.0003$) (66.7%, $n=12$) than metal (5.9%, $n=1$) - Tab. 1.

Significant injuries to the tooth surfaces were observed in 29% of teeth ($n=5$) after debonding of the metal brackets and in 27.8% of teeth ($n=5$) after debonding of the porcelain brackets ($p=0.999$) - Tab. 1.

No significant differences ($p=0.999$) in the incidence of remained tooth fragment on the metal bracket were found in 23.5% of the brackets ($n=4$) compared to 22.2% of porcelain brackets ($n=4$). No statistically significant changes ($p=0.338$) in the remnants of the tooth fragment at the bases of the orthodontic bracket were observed, which occurred in 5.9% ($n=1$) of metal bracket and 22.2% ($n=4$) of porcelain brackets (Tab. 1).

Figure 5 shows enlarged enamel damage and remained adhesive after debonding of the porcelain bracket. Area of damage after debonding of the porcelain bracket was significantly larger compared to the area of damage after debonding of the metal bracket and on average was 0.63 mm^2 ($p=0.037$). Area of damage ranged from 0.30 to 1.74 mm^2 (Tab. 2).

Area of interface adhesive-adhesive after debonding was on average 4.07 mm^2 and was significantly larger after removal of the porcelain bracket ($p=0.0048$) - Tab. 2. Area of interface bracket-adhesive was significantly larger after debonding of the metal bracket ($p=0.0002$). It ranged from 9.06 to 10.97 mm^2 , on average 10.53 mm^2 (Tab. 2, Fig. 6).

ARI index expressed as a percentage was significantly higher for the metal than porcelain bracket ($p=0.0002$). ARI index value ranged from 94.13 to 98.63%, on average was 96.2% (Tab. 2). The Figure 6 presents print pattern of the base of the metal orthodontic bracket on the remained adhesive.

Area of enamel damage was significantly smaller ($p<0.037$) after debonding of the metal than the porcelain bracket. Medians of areas of enamel damage were for the metal brackets: 0.08 ($0.00-0.30$) and for the porcelain brackets: 0.63 ($0.30-1.74$) mm^2 (Fig. 7).

Debonding of the bracket was at the adhesive-adhesive interface. The differences were statistically significantly bigger ($p<0.0048$) for the porcelain brackets (group-P) at the interface adhesive-adhesive was 4.07 ($3.75-4.88$) mm^2 than, for metal bracket (group-M): 1.87 ($0.55-3.43$) mm^2 (Fig. 8).

wynosiły odpowiednio: 0,08 (0,00-0,30) i 0,63 (0,30-1,74) mm² (Ryc. 7).

Odklejenie zamka przebiegało na granicy klej-klej. Stwierdzone różnice były istotne statystycznie ($p < 0,0048$) dla zamków porcelanowych (grupa-P) powierzchnia zerwania na granicy klej-klej wyniosła 4,07 (3,75-4,88) mm². W przypadku zamków metalowych (grupa-M) powierzchnia zerwania na granicy klej-klej wyniosła 1,87 (0,55-3,43) mm² (Ryc. 8).

Powierzchnia zerwania na granicy szkliwo-klej była znacząco większa ($p < 0,0002$) w przypadku zamków porcelanowych i wyniosła 4,84 (3,99-5,94) mm², zaś dla zamków metalowych wyniosła 0,17 (0,00-0,40) mm² (Ryc. 9).

Powierzchnia zerwania na granicy zamek ortodontyczny-klej była znacząco większa ($p < 0,0002$) w grupie zamków metalowych i wyniosła 10,53 mm² (9,06-10,97 mm²) w porównaniu do grupy zamków porcelanowych, gdzie wyniosła 4,45 mm² (3,58-5,07 mm²) - Ryc. 10.

Wskaźnik ARI przedstawiony w procentach był znacząco wyższy ($p < 0,0002$) dla zamków metalowych i wynosił 96,21% (94,13-98,63%) niż dla zamków porcelanowych, dla których wynosił 58,53% (55,21-68,24%) - Ryc. 11.

Dyskusja

W pracy opisano wiele rodzajów urazów tkanek twardych zęba występujących podczas odklejania zamków ortodontycznych, szczególnie często stwierdzano urazy zębów po odklejeniu zamków porcelanowych. Pęknięcia powierzchni zębów zanotowano istotnie częściej po odklejeniu zamków porcelanowych niż metalowych. Fakt ten można tłumaczyć tym, że zęby poddane ekstrakcji oraz odwodnieniu podczas analizy SEM wykonywanej w warunkach próżni, reagują w inny sposób niż w zęby in-vivo. Prawdopodobnie z tego powodu stwierdzono znaczne uszkodzenie zęba podczas odklejania zamków porcelanowych i metalowych.

Z piśmiennictwa wynika, że siła zrywania zamków ceramicznych i metalowych w obydwu grupach była akceptowalna klinicznie. Siła ścinająca w celu zerwania zamka była większa w przypadku zamków ceramicznych niż w przypadku zamków metalowych (5). Ważne jest odklejanie zamków ceramicznych zgodnie ze wskazaniem producenta dla danego typu zamka (6).

Zamki ceramiczne wykazują dużą kruchość. Przyłożona do nich nawet mała siła może spowodować pęknięcie w obrębie zamka, co było wcześniej opisane w literaturze (3, 7, 8). Nawet najmniejsza wada na powierzchni zamka może znacząco obniżyć odporność zamka ceramicznego na złamanie (3, 9). Autorzy stwierdzili pęknięcia zamków ceramicznych podczas użycia wyższych sił przy odklejaniu zamków (10). Mundstock i wsp. zaobserwowali, że podczas odklejania zamków ceramicznych i zamków ceramicznych wzmocnionych metalem w 75% przypadków dochodziło do przerwania połączenia na granicy zamek-klej, co redukowało możliwość

Area of debonding at the interface enamel-adhesive was significantly bigger ($p < 0,0002$) in the group of porcelain brackets: 4.84 (3.99-5.94) mm² than in the group of metal brackets 0.17 (0.00-0.40) mm² (Fig 9).

Area of debonding at the interface bracket-adhesive was significantly bigger ($p < 0,0002$) in the group of porcelain brackets: 10.53 mm² (9.06-10.97 mm²), in comparison to group of metal brackets: 4.45 mm² (3.58-5.07 mm²) - Fig. 10.

ARI index presented in the percentage was significantly higher ($p < 0,0002$) in the group of metal brackets: 96.21% (94.13-98.63%) than in the group of the porcelain brackets: 58.53% (55.21-68.24%) - Fig. 11.

Discussion

Different types of enamel damage during debonding of orthodontic brackets were described in the study, especially after debonding of porcelain brackets. Fractures of the tooth surface were significantly more often seen after debonding of the porcelain, than the metal brackets. It could be attributed to the fact, that extracted and dehydrated teeth undergoing the SEM examination are behaving differently, than teeth in-vivo. This was probably associated with extensive enamel damage during debonding of the metal and porcelain brackets.

According to the literature, the debonding force for metal and porcelain brackets was clinically acceptable in both groups. Shearing force was higher for porcelain than for metal brackets (5). It is important, that debonding of a bracket is performed according to the manufacturer's recommendations for the specific type of bracket (6).

Ceramic brackets are very brittle. Even small debonding force can produce fractures within the ceramic bracket, that was previously described (3, 7, 8). A small defect in the bracket can significantly reduce the fracture resistance of a ceramic bracket (3, 9). The authors observed fractures in ceramic brackets when forces higher than recommended were exerted during debonding thereof (10). Mundstock et al. (11) reported breakage at the bracket-adhesive interface in 75% of the ceramic and metal-reinforced ceramic brackets, that reduced possibilities for enamel damage. SEM examination of 6 premolars after debonding of an orthodontic bracket shown breakage along the enamel surfaces (11). Fox and McCabe (12) did not observe fractures of brackets or enamel damage after debonding of porcelain brackets.

In the present study, the breakages of porcelain brackets were observed in 66,7% of brackets ($n=12$) in comparison with only 5,9% ($n=1$) breakages of metal brackets ($p=0,0003$). Greater differences could be observed using confidence intervals values - minimum 41% of the ceramic brackets had shown their breakages in contrast to maximum 29% of breakages for the metal brackets.

uszkodzenia szkliwa zęba. Analiza zdjęć z mikroskopu SEM przeprowadzona na 6 zębach przedtrzonowych po odklejeniu zamka wykazała obecność pęknięć wzdłuż powierzchni szkliwa (11). Natomiast Fox i Mc Cabe (12) nie zaobserwowali pęknięcia zamka ani uszkodzenia szkliwa podczas odklejania zamków ceramicznych. W badaniu własnym pęknięcia zamków porcelanowych zanotowano w 66,7% zamków ($n=12$), podczas gdy tylko 5,9% zamków metalowych ($n=1$) wykazywało pęknięcia ($p=0,0003$). Większe różnice na korzyść zamków metalowych pokazują przedziały ufności - w co najmniej 41% zamków porcelanowych stwierdzono pęknięcia, zaś w przypadku zamków metalowych pęknięcie dotyczyło co najwyżej 29% zamków.

Według Odegaard i Segnera (17) zerwanie zamka porcelanowego zdarzało się głównie na granicy szkliwo-klej, inaczej niż w przypadku zamków metalowych, gdzie zerwanie jest częstsze na granicy zamek-klej, ponieważ siła wiązania pomiędzy zamkiem porcelanowym i klejem ortodontycznym jest większa niż między klejem a szkliwem. Na podstawie badań Kittipibul i Godfrey (5) zerwanie przebiegało w większości przypadków na granicy szkliwo-klej. W badaniach Bishara, Fonseca i Boyer (18) oprócz jednego przypadku, spowodowanego osunięciem się kleszczy w maszynie Instron nie zaobserwowano uszkodzenia zamków podczas ich zdejmowania. W badaniu własnym zamki były usuwane w sposób zalecany przez producenta.

W badaniach, których poddano ocenie zamki ceramiczne MXi (TP Ortodontics, Inc) oraz Clarity (3M Unitek) za najbardziej efektywną metodę odklejania zamka uznano umieszczenie kleszczy typu ETM 346 (Ormco) pomiędzy podstawą zamka, a powierzchnią szkliwa. Dla zamków Clarity najlepszą metodą okazało się zastosowanie kleszczy typu Weingart (Ormco) i przyłożenie siły do skrzydełek zamków. Ponadto autorzy sugerują, że klinicyści nie powinni przykładać żadnej siły do postawy zamka MXi lub Clarity, ponieważ może to spowodować częściowe uszkodzenie zamka (19). Podczas odklejania zamków znacznie częściej ulegały pęknięciu zamki porcelanowe niż zamki metalowe. Liu i współpracownicy (20) stwierdzili, że zerwanie zamków przy użyciu kleszczy jest bezpieczniejsze, gdyż chroni przed uszkodzeniem szkliwa. Kiedy zamki były odklejane z użyciem zmodyfikowanych kleszczy nie stwierdzono uszkodzeń szkliwa ani zamków ceramicznych (23). Usunięcie zamków ceramicznych z użyciem kleszczy z ostrymi brzegami zmniejsza ryzyko urazów szkliwa w porównaniu ze zrywaniem zamków metalowych (24). Badania Theodorakopoulou i wsp. wykazały brak poważnych uszkodzeń szkliwa po zerwaniu zamków Clarity (3M Unitek, Monrovia, Calif; ceramiczne zamki polikrystaliczne) i Inspire (Ormco, Orange, Calif; ceramiczne zamki monokrystaliczne), a rodzaje uszkodzenia szkliwa zależały od tego jakich kleszczy użyto (6).

W przeciwieństwie do wyżej opisanych niektórzy autorzy nie stwierdzili pęknięć w obrębie zamków, ani uszkodzeń szkliwa po zerwaniu zamków ceramicznych (5, 24, 25), metalowych (24), poliwęglanowych (25). Z powodu haczyka,

According to Odegaard and Segner (17), debonding of a porcelain bracket occurs mainly at the enamel-adhesive interface in contrast to the debonding of a metal bracket, when the breakage line is located at the bracket-adhesive interface, because the bonding force is higher between a porcelain bracket and an adhesive than between an adhesive and enamel. According to the study by Kittipibul and Godfrey (5) in most cases debonding occurred at the enamel-adhesive interface. Bishara et al. (18) did not report fractures of brackets during debonding, except one case, when pliers slipped off in the Instron device. Debonding of the orthodontic brackets in the present study was performed according to the manufacturer's instructions. Because of a hook, that was placed at the gingival surface, it was impossible to apply pliers from the occlusal and gingival sides. During debonding more fractures of the porcelain brackets than metal brackets were observed.

It was shown (19), that the most effective method for debonding of the MXi (TP Ortodontics, Inc) and Clarity (3M Unitek) ceramic brackets was debonding using the ETM 346 pliers (Ormco) between the bracket base and enamel surface. For Clarity brackets the best method of debonding is the application of the Weingart (Ormco) pliers to the bracket's wings. Authors suggest, that clinicians should not apply any force to the base of a MXi or a Clarity bracket, because it may result in a partial damage to the bracket. Liu et al. (20) reported, that debonding of orthodontic brackets with pliers is safer, because it protects the enamel damage. No enamel damage or the breakage of porcelain brackets was reported using modified pliers (23). Debonding of ceramic brackets using pliers with sharp edges reduced the risk of enamel damage in comparison to debonding of metal brackets (24). Study by Theodorakopoulou et al. (6) showed no major enamel damage after debonding of Clarity and Inspire (Ormco) brackets, and the type of enamel damage depended on the type of debonding pliers. In contrast to the above mentioned studies, some authors did not report any breakages of brackets or enamel damage after debonding of ceramic (5, 24, 25), metal (24) or polycarbonate (25) brackets.

It was demonstrated in the present study, that higher values of the ARI index were registered for metal brackets. It means, that debonding of the metal bracket occurred at the bracket-adhesive interface and thus the enamel damage is reduced (20).

Direct bonding of orthodontic brackets was applied in the present study. According to the literature, direct bonding significantly reduced the values of the ARI index than indirect bonding (21).

Bonding of ceramic brackets on teeth with large fillings should be avoided according to literature, because of the increased risk of enamel damage (22).

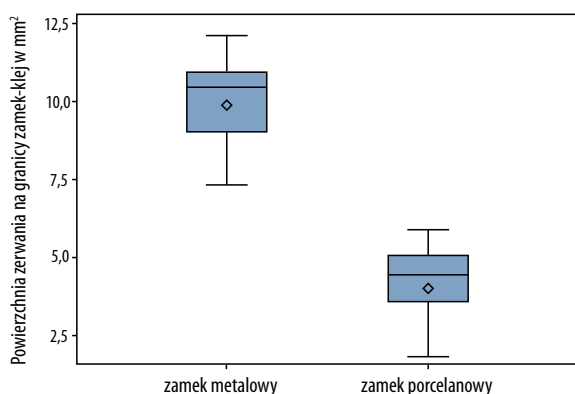
Breakages of brackets and enamel damage during debonding should be further clinically examined, that was also suggested previously (3, 13, 14, 15, 16).

który jest umocowany od strony dodziąsłowej nie było możliwości przyłożenia kleszczy od strony żującej oraz dodziąsłowej w obecnym badaniu.

Wyniki pracy świadczą o tym, że stosując zamki metalowe uzyskuje się wyższe wartości wskaźnika ARI. Oznacza to, że sposób zerwania zamka jest bliższy połączeniu zamek ortodontyczny-klej, a ryzyko uszkodzenia szkliwa jest mniejsze (20).

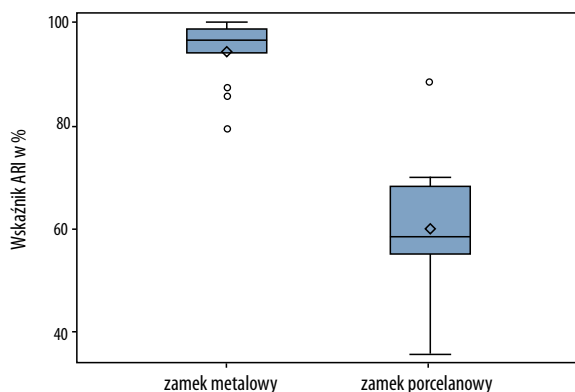
W niniejszej pracy w obydwu grupach badawczych naklejano zamki w sposób bezpośredni. Z piśmiennictwa wynika, że bezpośrednie klejenie wpływa znacząco na uzyskanie niższej wartości wskaźnika ARI niż w przypadku klejenia pośredniego (21). Powinno się unikać umieszczania zamków ceramicznych na zębach z dużymi wypełnieniami, ponieważ wzrasta ryzyko uszkodzeń zęba podczas usuwania zamka (22).

Kliniczne przypadki dotyczące pęknięcia zamków oraz urazów szkliwa, które występowały podczas odklejania zamków ceramicznych powinny być w przyszłości poddawane ocenie klinicznej, na co również zwracali uwagę inni autorzy (3, 13, 14, 15, 16).



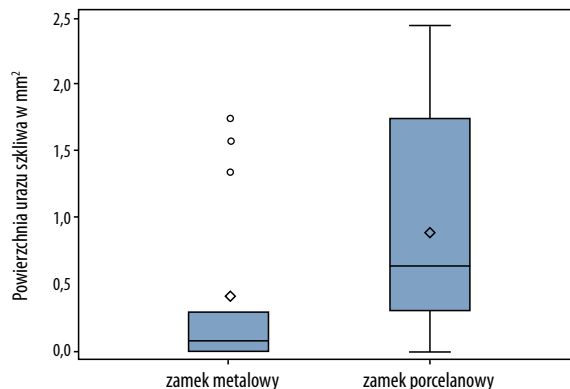
Ryc. 7. Powierzchnia urazu szkliwa w mm² po odklejeniu zamka metalowego i porcelanowego.

Fig. 7. Area of damage in mm² after debonding of the metal and porcelain bracket.



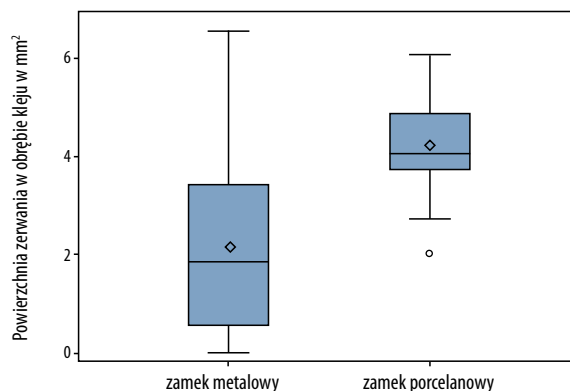
Ryc. 8. Powierzchnia zerwania w mm² na granicy klej-klej po usunięciu zamków metalowych i porcelanowych.

Fig. 8. Area of interface adhesive-adhesive in mm² after debonding of metal and porcelain bracket.



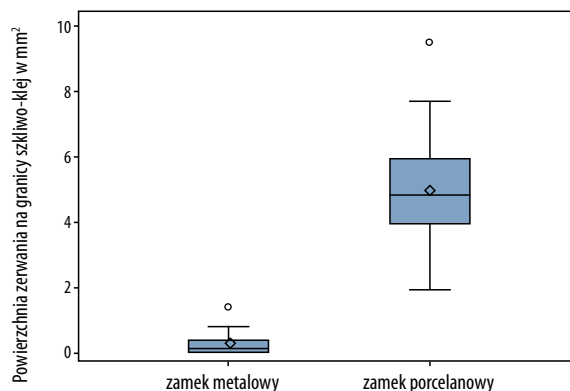
Ryc. 9. Powierzchnia zerwania w mm² na granicy szkliwo-klej po odklejeniu zamków metalowych i porcelanowych.

Fig. 9. Area of interface enamel-adhesive in mm² after debonding of metal and porcelain bracket.



Ryc. 10. Powierzchnia zerwania w mm² na granicy zamek-klej po odklejeniu zamków metalowych i porcelanowych.

Fig. 10. Area of interface bracket-adhesive in mm² after debonding of metal and porcelain bracket.



Ryc. 11. Wskaźnik ARI w zależności od rodzaju zastosowanego zamka ortodontycznego.

Fig. 11. ARI index according to the type of orthodontic bracket.

Wnioski

Na podstawie wyników powyższej pracy wyciągnięto następujące wnioski:

- zasięg i częstość występowania urazów na powierzchni szkliwa podczas odklejania zamków ortodontycznych są częstsze w grupie zamków porcelanowych, szczególnie na zębach z defektami szkliwa i dużymi wypełnieniami,
- podczas odklejania zamków metalowych linia pęknięcia przebiega często na granicy zamek ortodontyczny - klej, podczas gdy przy zamkach porcelanowych na różnych granicach: m. in. szkliwo -klej, klej-klej, zamek ortodontyczny-klej,
- transiluminacja jest istotnym, nieinwazyjnym badaniem, które może być stosowane w warunkach ambulatoryjnych do oceny powierzchni szkliwa.

Praca naukowa współfinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego i Budżetu Państwa w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, Działania 2.6 „Regionalne Strategie Innowacyjne i transfer wiedzy” projektu własnego Województwa Mazowieckiego „Mazowieckie Stypendium Doktoranckie”.

Piśmienictwo / References

1. Kitahara-Céia FMF, Mucha JN, Marques dos Santos PA. Assessment of enamel damage after removal of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008; 134: 548-55.
2. Bonetti GA, Zanarini M, Parenti SI, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: An in-vivo study with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 140: 696-702.
3. Bishara SE, Trulove TS. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study. Part I. Background and methods. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 98: 145-53.
4. Bishara S, Trulove T. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study. Part II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 98: 263-73.
5. Kittipibul P, Godfrey K. In vitro shearing force testing of the Australian zirconia - based ceramic Begg bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 308-15.
6. Theodorakopoulou LP, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Evaluation of the debonding characteristics of 2 ceramic brackets: An in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004; 125: 329-36.
7. Scott G. Fracture toughness and surface cracks – the key to understanding ceramic brackets. *Angle Orthod* 1988; 58: 5-8.
8. Kusy R. Morphology of polycrystalline alumina brackets and its relationship to fracture toughness and strength. *Angle Orthod* 1988; 58: 197-203.
9. Hershey H. The orthodontic appliance: esthetic considerations. *J Am Dent Assoc* 1987; 115: 29E-34E y B10-67.
10. Crooks M, Hood J, Harkness M. Thermal debonding of ceramic brackets. An in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111: 163-72.
11. Mundstock KS, Sadowsky PL, Lacefield W, Bae S. An in vitro evaluation of a metal reinforced orthodontic ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1999; 116: 635-41.
12. Fox NA, McCabe JF. An easily removable ceramic bracket? *Br J Orthod*. 1992; 19: 305-9.

Conclusions

Below, following conclusions could be formulated based on the results of the present study:

- the extend and the frequency of the enamel damage during debonding of orthodontic brackets is more frequent in the group of porcelain brackets, especially in teeth with enamel defects and large fillings,
- during debonding of metal brackets the breakage line is often located at the bracket-adhesive interface, while for porcelain brackets it is located at different interfaces, as enamel-adhesive, adhesive-adhesive and bracket-adhesive,
- transillumination is an important, non-invasive method to examine enamel surface at the dental chair.

Scientific research was co-financed by the European Social Fund and State Budget within the ZPORR (The Integrated Regional Operational Programme), Action 2.6. „Regional Innovation Strategies and Transfer of Knowledge” own project of the Mazovian Voivodeship „Doctoral Scholarship Mazovia”.



13. Swartz ML. Ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1988; 22: 82-8.
14. Harris A, Joseph V, Rossouw P. Shear peel bond strengths of esthetic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 102: 215-19.
15. Joseph V, Rossouw P. The shear bond strengths of stainless steel and ceramic brackets using chemically, and light activated composite resins. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 97: 121-25.
16. Birnie D. Orthodontic materials update. Ceramic brackets. *Br J Orthod* 1990; 17: 71-5.
17. Odegaard J, Segner D. Shear bond strength of metal brackets compared with a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 201-6.
18. Bishara SE, Fonseca JM, Boyer DB. The use of debonding pliers in the removal of ceramic brackets: Force levels and enamel cracks. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 242-8.
19. Bishara SE, Olsen M, VonWald L, Jakobsen JR. Comparison of the debonding characteristics of two innovative ceramic bracket designs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 116: 86-92.
20. Jia-Kuang L, Ching-Hung C, Chuan-Yang C, Dar-Bin S. Bond strength and debonding characteristics of a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 128: 761-5.
21. Sinha PK, Nanda RS, Duncanson MG, Hosler MJ. Bond strengths and remnant adhesive resin on debonding for orthodontic bonding techniques. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 302-7.
22. Bishara SE, Olsen ME, Wald LV. Evaluation of debonding characteristics of a new collapsible ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112: 552-9.
23. Ma T, Marangoni RD, Flint W. In vitro comparison of debonding force and intrapulpal temperature changes during ceramic orthodontic bracket removal using a carbon dioxide laser. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 111: 203-10.
24. Habibi M, Nik TH, Hooshmand T. Comparison of debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: An in-vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007; 132: 675-9.
25. Özcan M, Finnema K, Ybema A. Evaluation of failure characteristics and bond strength after ceramic and polycarbonate bracket debonding: effect of bracket base silanization. *Eur J Orthod* 2008; 30: 176-82.

Szybkie poszerzanie szczęki w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu - część II

Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - part II

Anna Hajduk ¹ **A B C D E F**

Michał Tarnawski ² **A B 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} Prywatna praktyka
Private practice

Streszczenie

Korekta wymiaru poprzecznego podniebienia polegająca na rozsunięciu szwu podniebiennego pośrodkowego prowadzi do przebudowy zarówno sklepienia jak również części zębowo-wyrostkowej podniebienia. Poszerzenie podstawy szczęki oraz zmiany zębowo-wyrostkowe wpływają na poszerzenie górnego łuku zębowego. **Cel:** Ocena zakresu przebudowy podniebienia pacjentów po 15 r.ż leczonych metodą poszerzania szczęki (RME, RPE). Porównanie zmian w grupach wiekowych. Ocena klinicznego zastosowania techniki analizy wirtualnych modeli diagnostycznych. **Materiał i metody:** Do badania zakwalifikowano 25 pacjentów w wieku od 15 do 30 r.ż. Średnia wieku wynosiła 22,6 lat. Podstawowym kryterium było zwężenie podniebienia, wyrażone klinicznie wadami zgryzu. Badaniem objęto 21 kobiety i 4 mężczyzn. Dokonano oceny wirtualnych modeli diagnostycznych wykonanych przed leczeniem (t0) oraz po zakończonym leczeniu (t1). W celu wygenerowania wirtualnych - cyfrowych

Abstract

The correction of the transversal dimension of the palate by the palatal suture distraction leads to remodelling both of the palatal vault and its dentoalveolar part. The widening of the maxillary body and alveolar changes lead to widening of the upper dental arch. **Aim:** The evaluation of the area and volume of the remodelled palate in patients above 15 years of age treated with the rapid maxillary expansion method (RME, RPE). The comparison of changes in age groups. The evaluation of the clinical application of the virtual model analysis technique. **Material and methods:** 25 patients (21 females and 4 males) 15–30 years of age were included in the study. The mean age was 22.6 years. The main criterion for the inclusion in the study was maxillary constriction, expressed by malocclusions. The evaluation of the virtual diagnostic models was made for the pre (t0) and post treatment (t1) phase. The laser scanning process was used to generate virtual - digital 3D orthodontic models. By means of the

¹ lek. dent.; *dentist*

² dr n. med., specjalista ortodoncji.; *counterpart DDS, orthod. spec.*

Adres do korespondencji; *correspondence adress:*
NZOZ Stomatologia Rodzinna s.c. B.M. Tarnawscy
ul. Kościuszki 44/3
40-048 Katowice
e-mail: annahajduk@poczta.onet.pl, michal@tarnawski.eu

trójwymiarowych modeli ortodontycznych wykonano proces laserowego skanowania. Wykorzystując oprogramowanie procesu inżynierii odwrotnej (Rapid Form 2006) obliczono wielkość powierzchni (a), objętości (v) i wysokości (h) tylnej części podniebienia (obszar zawarty pomiędzy pierwszymi przedtrzonowcami i pierwszymi zębami trzonowymi). Dokonano pomiaru szerokości podniebienia pomiędzy pierwszymi zębami trzonowymi (w6), pierwszymi (w4) i drugim (w5) zębami przedtrzonowymi. **Wyniki i wnioski:** Zastosowanie protokołu szybkiego poszerzenia szczęki u młodych dorosłych i dorosłych wykazujących niedobór wymiaru poprzecznego podniebienia wykazało przyrost ($p < 0,001$) średniej szerokości podniebienia na wysokości zębów przedtrzonowych i pierwszych trzonowych (w6=4,43 mm, w5=5,54 mm, w4=5,38 mm). Istotnie na poziomie $p < 0,001$ zwiększeniu uległa również średnia wartość przyrostu pola powierzchni i objętości tylnego segmentu podniebienia (a=44,66 mm², v=396,34 mm³). Wysokość podniebienia uległa nieznacznemu obniżeniu ($p > 0,01$). (Hajduk A, Tarnawski M. **Szybkie poszerzenie szczęki w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu cz. II. Forum Ortod 2013; 9: 90-101**).

Nadesłano: 22.02.2013

Przyjęto do druku: 19.06.2013

Słowa kluczowe: dorośli, poszerzenie szczęki, RPE, wirtualne modele diagnostyczne, zwężenie podniebienia

Wstęp

Procedura szybkiego poszerzenia podniebienia (szczęki) - RPE, RME - jest efektywną metodą wykorzystywaną w leczeniu szkieletowych zwężeń szczęki (zespołu parzystych szczęk). Stosuje się ją już od drugiej połowy XIX wieku (1-6).

Celem powyższej procedury jest powiększenie szerokości parzystego zespołu szczęk, poprzez wytworzenie dodatkowej przestrzeni, następczą osteogenezę pomiędzy wyrostkami podniebiennymi szczęk oraz blaszkami poziomymi kości podniebiennych. Zwyczajowe określenie to zwiększenie podstawy szczęki lub poszerzenie podniebienia. Wskazaniem do niego są zwężenia łuku zębowego górnego i podniebienia. Zwężenie podniebienia jest zaburzeniem szkieletowym określanym poprzez zmniejszenie wymiaru poprzecznego sklepienia podniebienia powyżej wyrostków zębodołowych. W codziennej diagnostyce wykrywano jest zwykle jako jednoczesne zwężenie łuku zębowego górnego wraz z policzkowym wychyleniem lub pionowym ustawieniem wyrostków zębodołowych i zębów bocznych szczęki (Ryc. 1).

Zasada działania aparatów przeznaczonych do RPE polega na poprzecznym przyłożeniu dużych wartości sił, w relatywnie krótkim czasie. Siła nacisku działa poprzez zęby na wyrostki zębodołowe i poprzez ciągłość z podniebieniem kostnym prowadzi do rozsunięcia szwu podniebiennego pośrodkowego (7).

reverse engineering software (Rapid Form 2006) the measurements of the surface area (a), volume (v) and height (h) were made (the area between the first maxillary premolars and molars). The width of the palate between the first permanent molars (w6), as well as between first (w4) and second premolars (w5) was measured. **Results and conclusions:** The application of the rapid palatal expansion protocol in young adults affected by palatal constriction resulted in increase ($p < 0.001$) of the average palatal width in the premolars and first molars regions (w6=4.43 mm, w5=5.54 mm, w4=5.38 mm). The average area and volume changes were also significant ($p < 0.001$), resulting in an increase of the area (a=44.66 mm²) and the volume (v=396 mm³). The height of the palate decreased insignificantly ($p > 0.01$). (Hajduk A, Tarnawski M. **The evaluation of effectiveness of the rapid maxillary expansion in the late phase of growth and after completing the growth process. Part II. Orthod Forum 2013; 9: 90-101**).

Received: 22.02.2013

Accepted: 19.06.2013

Key words: adults, maxillary expansion, RPE, virtual diagnostics models, palatal constriction

Introduction

The procedure of rapid palatal expansion (maxillary) - RPE, RME - is an effective method, used in the treatment of skeletal maxillary constrictions (complex pair of maxilla). It has been used since nineteenth century (1-6).

The aim of this procedure is to increase the width of paired complex of maxillas, by creating additional space followed by osteogenesis both between the palatal processes of maxillas and horizontal laminae of palatal bones. It is commonly known as basal maxillary widening or palatal expansion. The indication for this procedure is the simultaneous constriction of the upper dental arch and palate vault. The constriction of the palate is a skeletal impairment, which, in other words is defined as a decrease of the transversal dimension of the palatal vault above the dentoalveolar processes of the maxilla. In common diagnostics it is detected as simultaneous constriction of the upper dental arch and buccal inclination or vertical position of posterior maxillary teeth and their dentoalveolar processes (Fig. 1).

The principle of RPE appliances relies on transversal application of high magnitude forces in a relatively short time. The pressure force acting through the teeth on the dentoalveolar processes and then on palatal bones results in a palatal suture distraction (7).

U pacjentów w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu najczęściej podniebienie poszerza się metodą zespołową, ortodontyczno-chirurgiczną. Jak dotąd nie udokumentowano wystarczająco metody stanowiącej alternatywę dla tego postępowania.

Temat wykorzystania metody RPE, jako tej która eliminuje część chirurgicznego leczenia u dorosłych, wzbudza od wielu lat dyskusję, a pojawiające się doniesienia są sprzeczne. Zwolennicy podkreślają małą inwazyjność metody (8-10) przeciwnicy podkreślają skutki uboczne (11). Zwolennicy metody powołują się na niecałkowite połączenie szwu podniebiennego pośrodkowego u większości młodych dorosłych (12), przeciwnicy uważają, że główny opór stanowi budowa trajektorii szczękowo-jarzmowej (13-14). Publikacje zwolenników nie uzyskały jak dotąd powszechnej akceptacji środowiska naukowego, a publikacje przeciwników najczęściej opierają się na teoretycznych rozważaniach, bez klinicznej oceny metody lub dowodzą wyższości chirurgicznie wspomaganego szybkiego rozszerzania podniebienia - SARPE (15) opierając się wyłącznie na ocenie SARPE, bez oceny metody bez wspomaganie chirurgicznego RPE (16-20). Faktem jest, że bardzo wielu lekarzy w Polsce twierdzi, że stosuje tę metodę u pacjentów dorosłych. Każda praca na ten temat zbliża nas do odpowiedzi, która racja ma przewagę, ewentualnie w jakiej grupie wiekowej.

Dotychczasowe doniesienia naukowe oraz obserwacje kliniczne nie określają jednoznacznie górnej granicy wieku, przy której efekt mobilizacji szwu podniebiennego bez wspomaganie chirurgicznego jest w pełni osiągalny i wystarczająco stabilny.

Wg niektórych autorów zaawansowane stadium dojrzałości szwu podniebiennego znacznie utrudnia osiągnięcie efektu ortopedycznego poszerzenia podstaw kości szczękowych (21,22). Badania Person i Thilander dowodzą, że zależność indeksu obliteracji szwu od wieku wykazuje indywidualną zmienność (23).

Podążając za powyższym inni autorzy donoszą, że ocena wieku szkieletowego i wartość wskaźnika obliteracji szwu nie stanowią ograniczenia wskazań do wykonania procedury RME. Jedynym parametrem związanym z wiekiem jest gęstość oraz związana z wiekiem sztywność kości szczękowych (24,25).

Cel

Celem pracy była ocena przebudowy podniebienia u pacjentów w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu poddanych procedurze RPE. Określenie wpływu różnic wieku pacjentów na ostateczny efekt leczenia oraz ocena zastosowanej metody analizy komputerowej.

Material i metody

Materiał stanowiła dokumentacja medyczna 25 pacjentów w wieku od 15 do 30 r.ż. (4 osoby płci męskiej i 21 płci

In patients in the late growth phase and after the growth spurt the most common expansion procedure is interdisciplinary – orthodontic and surgical one. In professional literature there is no information on an alternative method for the mentioned procedure.

The issue of the RPE method as the one thanks to which it is possible to avoid surgical procedures has been controversial for many years and any reports on that are contradictory. Its advocates point out that the method is almost non-invasive (8-10) and its opponents emphasize its side effects (11). The first group mention incomplete palatal suture fusion (12) and the others think the main drawback is the structure of maxillo-zygomatic trajectory (13-14). The opinion of advocates still has not been accepted by scientists and publications of opponents are mostly based on theories, not supported by a clinical evaluation of the method or they just or prove much higher effectiveness of the surgical aided rapid palatal expansion method - SARPE (15) without the RPE method alone (16-20). In fact a lot of Polish dentists claim that they use this method in treating adults. Each work on this topic drives us closer to the answer, who is right, or, at least, in which age group.

In scientific reports or clinical observations researchers have not clearly stated the age limit when the method provides effective and stable palatal suture mobilization (without the surgical procedure).

According to some authors, the advanced phase of the palatal suture maturation makes the skeletal effect of maxilla widening much more difficult to achieve (21, 22). Some research performed by Person and Thilander confirmed that the suture obliteration index is independent of the age (23).

Other authors observed that the skeletal age and the index of suture obliteration are not contraindications for conducting the RME method. The only parameter is the bone density, and the age dependent maxillary bone stiffness (24,25).

Aim

The aim of the study was to evaluate the palatal remodelling range in patients in the late phase of growth and after the growth spurt, treated with the maxillary expansion procedure (RPE), determine how the patient's age affects final treatment results and evaluate the applied computer method of analysis.

Material and methods

The study material included medical documentation of 25 patients aged 15–30 (21 females and 4 males), i.e. all the

Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - part II

żeńskiej), czyli wszyscy pacjenci po 15 rż, leczeni w naszej poradni metodą RPE na przestrzeni ostatnich 10 lat. Dokumentację stanowiła karta pacjenta z planem i przebiegiem leczenia, zdjęcia rentgenowskie (OPG i teleradiogramy), gipsowe modele diagnostyczne, fotografie zewnętrzne i wewnętrzne. Średnia wieku całej grupy eksperymentalnej wynosiła 22,6 lat. Średnia wartość kąta NL/ML wynosiła 28,74° i mieściła się w zakresie 15,72°–37,26°. Średnia wartość kąta NSL/ML, wynosiła 35,86° i mieściła się w zakresie 23,08°–46,37°. Wszyscy badani na podstawie oceny modeli gipsowych wykazywali zwężenie sklepienia podniebienia.

Wydzielono dwie grupy wiekowe (Ryc. 2.): grupę I utworzyło 10 pacjentów w przedziale wiekowym 15–21 lat (\bar{x} =18,1 lat). Grupę II odpowiednio 15 pacjentów w wieku 22–30 lat (\bar{x} =25,6 lat). W grupie I górna granica wieku została wyznaczona w oparciu o dane z piśmiennictwa dotyczące przedziału wiekowego przy którym skutecznie rozdzielano szew podniebienny i wynosiła 21 lat (26). W powyższej grupie zaobserwowano następujące wady zgryzu: zgryz otwarty 2 osoby, zgryz krzyżowy boczny – jedno lub -obustronny 6 osób. Pozostałe 2 osoby prezentowały niedobór miejsca w górnym łuku zębowym i zwężenie górnego i dolnego łuku zębowego. Analiza telerentgenogramów bocznych w grupie I wykazała średnią wartość kąta NL/ML równą 28,89° (zakres 24,17°–35,53°) oraz średnią wartość kąta NSL/ML równą 36,03° (zakres 30,84°–46,37°). Grupę II stanowili badani, którzy zostali zakwalifikowani do leczenia operacyjnego i nie wyrazili zgody na rozsuniecie szwu podniebiennego ze wspomaganie chirurgicznym. W grupie II rozkład wad zgryzu wynosił odpowiednio: zgryz otwarty 1 osoba, krzyżowy boczny -jedno lub -obustronny 13 osób. Jedna osoba wykazywała cechy niedoboru miejsca w górnym łuku zębowym, zwężenie łuku zębowego górnego i dolnego. W grupie II kąt podstaw szczękowych NL/ML wynosił średnio 28,64° i mieścił się w przedziale 15,72°–37,26°. W grupie II średnia wartość kąta NSL/ML wynosiła 35,73° (zakres 23,08–45,91°).

Plan leczenia obejmował ortopedyczne powiększenie podstawy szczęki oraz bardziej szczegółowo leczenie ortodontyczne aparatem stałym. U wszystkich pacjentów grupy badanej zastosowano protokół RPE. Wykorzystano do tego celu dwa typy ekspanderów: u 7 pacjentów zastosowano aparat stały grubołukowy szkieletowy z pierścieniami na dwóch przedtrzonowcach i dwóch trzonowcach stałych ze śrubą Hyrax, a u 19 ekspander Haasa ze śrubą typu Hyrax i nakładkami akrylowymi cementowanymi materiałem Excel na wszystkich przedtrzonowcach i trzonowcach. Aktywacja aparatu polegała na rozkręcaniu śruby o 0,25 mm wieczorem. Wszyscy pacjenci zostali poinformowani o konieczności zaprzestania rozkręcania i zgłoszenie się na wizytę w przypadku pojawienia się dotkliwych dolegliwości bólowych, szczególnie w okolicach: oczodołowo-jarzmowej, skroniowej, czołowej. W całej grupie badanej zastosowano śrubę Hyrax o zakresie aktywacji wynoszącym 7 mm. U pacjentów z aparatem sztywnym grubołukowym typu

patients were above 15 years of age and treated in our clinic with the RPE method for a period of ten last years. The documentation consisted of the patients' charts, accompanied by the plan and course of examination, X-rays (OPG + cephalograms), plaster casts, facial and intraoral photos. The mean age of the whole study group was 22.6 years. The mean value of NL/ML angle was 28.74° and the values were within range 15.72°–37.26°. The mean value of NSL/ML angle was 35.86° and the values were within range 23.08°–46.37°. All the subjects examined by cast analysis demonstrated the constriction of the palatal vault.

Two age groups were created (Fig. 2). Group I consisted of 10 patients aged 15–21 (\bar{x} =18.1 years). Group II was composed of 15 patients, aged 22 - 30 (\bar{x} =25.6 years). While setting the upper age limit in Group I (21 years) the authors considered reviews of professional literature, which described successful procedures of suture separation (26). In the above mentioned group the following malocclusions were observed: open bite in 2 patients, buccal crossbite either uni- or bilateral in 6 patients. The remaining 2 subjects demonstrated the lack of sufficient space in the upper dental arch and constriction of both the arches. The cephalometric analysis of the cephalograms in the patients from Group I confirmed the mean NL/ML angle value 28.89° (the range 24.17°–35.53°) and the mean NSL/ML angle value 36.03° (the range 30.84°–46.37°). Group II consisted of subjects, who had been qualified for a surgical treatment but refused the SARPE method to be applied. In Group II the distribution of malocclusions were: open bite - 1 person, buccal crossbite either uni- or bilateral - 13 people. One person showed the lack of sufficient space in the upper dental arch and constriction of both the arches. In Group II the jaw angle mean NL/ML was 28.64° with the range: 15.72°–37.26°. The average mean of NSL/ML angle was 35.73°, the range: 23.08°–45.91°).

The treatment plans included an orthopedic enlargement of the maxillary base and individual and more detailed orthodontic treatment with a fixed appliance. In all patients the RPE protocol was applied. Two types of expanders were used for this treatment: in 7 patients a welded Hyrax screw type wireframe on bands fixed on two molars and two premolars, cemented with Ketac Cem (3M); in 19 patients a Haas expander with Hyrax type screw and acrylic splints cemented with Excel (Reliance) on all premolars and molars. The appliance activation involved turning the screw by 0.25 mm each day, in the evening. All the patient were instructed to stop turning the screw in the case of severe pain, especially in the orbital, zygomatic, temporal and frontal regions, and see a doctor. In the whole studied group the authors applied the Hyrax screw with the activation range 7 mm. In patients with the welded Hyrax type wireframe the turning lasted until the palatal cusp of the upper molar touched the lingual cusp of the lower molar. With regards to patients with a Haas expander, it was not

hyrax rozkręcanie poprowadzono do momentu osiągnięcia kontaktu guzka podniebiennego górnego zęba trzonowego z guzkiem językowym zęba trzonowego dolnego. Natomiast u pacjentów z aparatem Haasa zakres poszerzenia miał charakter orientacyjny (nie większy niż 7 mm) ze względu na obecność nakładek akrylowych utrudniających dokładne określenie wzajemnych relacji pomiędzy guzkami zębów trzonowych. Wszyscy pacjenci odbyli wizytę kontrolną w 14 dniu od daty zacementowania aparatu. Po okresie aktywnego leczenia blokowano śrubę w celu zabezpieczenia przed skręceniem oraz pozostawiano aparat na 6 miesięcy pasywnego okresu leczenia. U kilku pacjentów zdarzały się opóźnienia w rozkręcaniu śruby związane z pomyłkami. Dolegliwości związane z przemijającym bólem odnotowano u jednej osoby płci żeńskiej w wieku 24 lat. W związku z tym zmniejszono tempo aktywacji aparatu (ćwierć obrót śruby co 3 dzień). Analizy wyników dokonano na podstawie pomiarów modeli diagnostycznych wykonanych przed rozpoczęciem procesu leczenia (t0) oraz po zakończonym leczeniu aparatem stałym cienkołukowym (t1). Dokonano pomiaru szerokości podniebienia, powierzchni, objętości i wysokości tylnego segmentu podniebienia (ograniczonego do pasa przedtrzonowców i pierwszych trzonowców).

Pomiar szerokości podniebienia: na gipsowych modelach diagnostycznych dokonano oceny zmian szerokości podniebienia, mierząc odległości pomiędzy punktami $|16c-26c|=w6$, $|15c-25c|=w5$, $|14c-24c|=w4$. Punkty pomiarowe wyznaczono podniebiennie na szyjce zęba, w połowie szerokości klinicznej koron. Pomiaru dokonano za pomocą suwmiarki elektronicznej z podziałką 0,1 mm.

Pomiar powierzchni, objętości i maksymalnej wysokości tylnej części podniebienia. Dzięki w współpracy z IITiS w Gliwicach wykonano proces laserowego skanowania modeli gipsowych przy użyciu skanera Konica Minolta 9i. Wykorzystując oprogramowanie 3D inżynierii odwrotnej Rapidform 2006, dokonano oceny wielkości powierzchni, objętości i wysokości tylnej części podniebienia (obszar zawarty pomiędzy pierwszymi zębami przedtrzonowymi i pierwszymi trzonowymi). Wskazano punkty charakterystyczne:

1. Anatomiczne 14c, 24c, 15c, 25c, 16c, 26c umieszczone podniebiennie na szyjce zęba w połowie przednio-tylnej szerokości koron klinicznych (27).
2. Konstrukcyjny punkt „plicae” położony na szwie pośrodkowym podniebienia na linii łączącej punkty przyśrodkowe drugich łańdów podniebiennych (oznaczone wg Almeida, Philips, Kula, Tulloch skrótem R2MR, R2LR) (28). Skonstruowano krzywą biegnącą po powierzchni podniebienia z punktu R2MR do punktu R2LR, a następnie korzystając z automatycznej segmentacji krzywej wyznaczono punkt „plicae”.
3. Anatomiczny punkt „raphe” będący ostatnim tylnym punktem widocznym na modelu, na szwie podniebiennym pośrodkowym.

possible to give the exact size of the widened area (not bigger than 7 mm) due to acrylic splints, which made it difficult to determine the contact between the cusps of the molars. All the patients visited a doctor on 14 day following the cementing of the appliance. After the period of active treatment the screws were blocked to prevent them from tightening and the appliance was left for a period of 6 months for passive treatment. In a few patients the screws were turned with some retardation by mistake. One female, aged 24, reported some symptoms of subsiding pain. Thus, the intensity of the appliance activation was decreased (by 90° screw turn every third day). The results were analyzed on the basis of measurements of diagnostic models performed with the multibracket appliance before the treatment process (t0) and after it was finished (t1). The authors made measurements of the width of the palate, the surface area, volume and height of the posterior palatal segment (the area between the premolars and first molars).

Measuring the width of the palate: Diagnostic plaster casts were used to evaluate the palatal width, by measuring the distances between the points $|16c-26c|=w6$, $|15c-25c|=w5$, $|14c-24c|=w4$. The measuring points were determined on the dental neck from the side of the palate, in the middle of the clinical width of crowns. The measurement was made with an electronic slide calliper with a scale of 0.1 mm.

Measuring the area, volume and maximum height of the posterior palatal segment. Thanks to the Institute of Theoretical and Applied Informatics of the Polish Academy of Sciences in Gliwice the authors scanned the plaster casts with laser scanner Konica Minolta 9i. By means of the reverse engineering software (Rapid Form 2006) the measurements of the surface area (a), volume (v) and height (h) were made (the area between the first maxillary premolars and molars).

The following characteristic points were observed:

1. Anatomical 14c, 24c, 15c, 25c, 16c, 26c placed on the dental neck from the side of the palate, in the middle of the anterior-posterior clinical width of crowns (27).
 2. Construction point „plicae”, placed on the medial palatal suture on the line connecting central points of the second palatal folds (according to Almeida, Philips, Kula, Tulloch defined as R2MR, R2LR) (28). A curved line was drawn on the palate. It led from point R2MR to point R2LR. Next, with the use of automated segmentation of the curve the authors determined the “plicae” point.
 3. Anatomical “raphe” point, which is the final posterior point visible on the model, on the medial palatal suture.
- 3-D images of the palate were marked on the coordinate system. The authors determined an approximate plane corresponding to the gingival plane on the edge of the gingiva, basing on the six selected points: 14c, 24c, 15c, 25c, 16c,

Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - part II

Trójwymiarowe obrazy podniebienia skoordynowano w układzie współrzędnych. Wyznaczono płaszczyznę orientacyjną odpowiadającą płaszczyźnie dziąsłowej na wysokości brzegu dziąsła w oparciu o 6 wybranych punktów 14c, 24c, 15c, 25c, 16c, 26c. Początek układu współrzędnych ustalono w punkcie będącym rzutem punktu „plicae” na płaszczyznę dziąsłową (będącym jednocześnie jednym z punktów wspólnych płaszczyzny dziąsłowej i płaszczyzny pośrodkowej- punkt „plicae rzut”). Wydzielono powierzchniowy obszar tylnej części podniebienia (Ryc. 3). Wyznaczano pole powierzchni (a) oraz objętość (V) tego obszaru w czasie przed (t0) i po leczeniu (t1) (Ryc. 4).

Primožic w doniesieniach z 2012 r. zaprezentowała podobną technikę oddzielenia podniebienia od struktur zębowych, tylnego ograniczenia obszaru podniebienia, oraz wyliczenia powierzchni i objętości podniebienia, w badaniach dotyczących pacjentów w trakcie wzrostu (29,30).

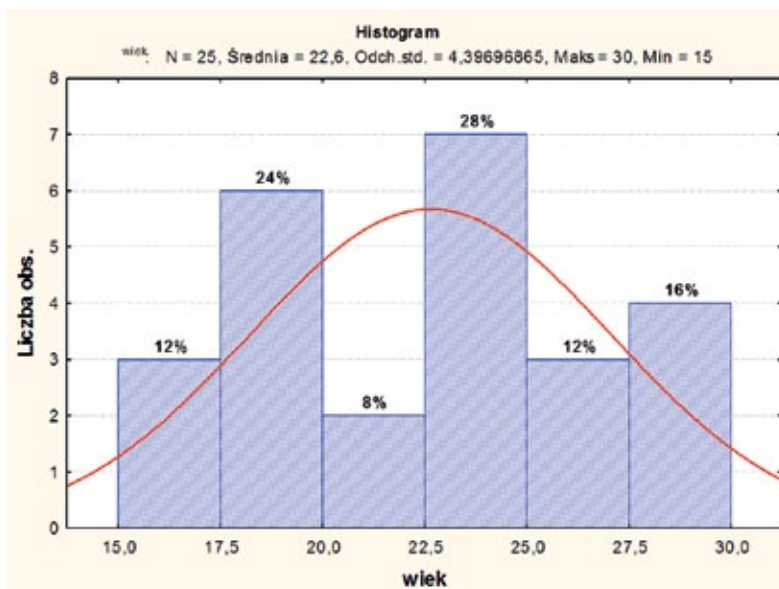
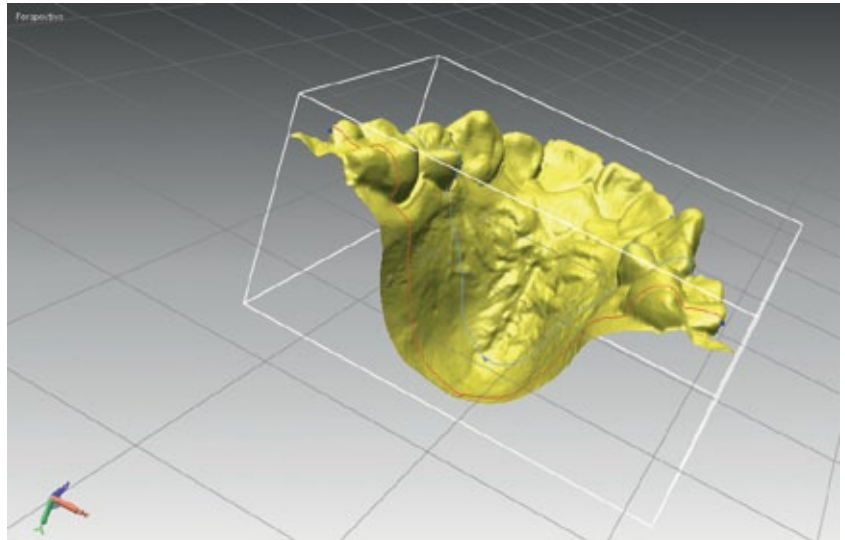
26c. The beginning of the coordinate system was marked in the point which was a projection of the “plicae” point on the gingival plane (the point also being one of joint points of the gingival plane and medial plane – the “plicae projection” point).

The authors isolated the area of the posterior part of the palate (Fig. 3). They also measured the surface area (a) and volume (v) of the palate in the pre (t0) and post treatment (t1) phase (Fig. 4).

In 2012 Primožic presented a similar technique of separation of the palate from teeth, posterior limitation of the area of the palate and measuring the palatal area and volume in studies on growing patients (29,30).

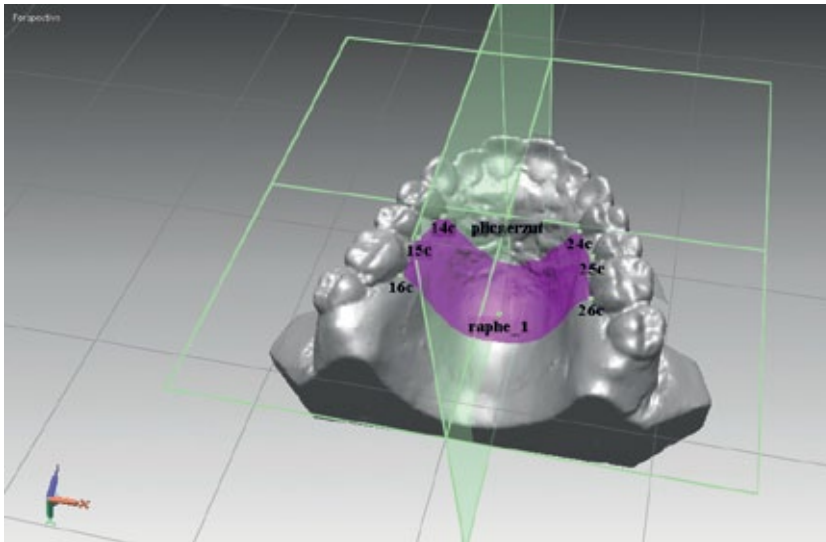
Ryc. 1. Zarys zwężenia podniebienia na wysokości zębów przedtrzonowych i pierwszych trzonowych.

Fig. 1. Outline of the palatal constriction on the premolars and first molars.



Ryc. 2. Rozkład normalny dla wieku grupy eksperymentalnej (t0).

Fig. 2. Normal distribution for the experimental age group (t0).

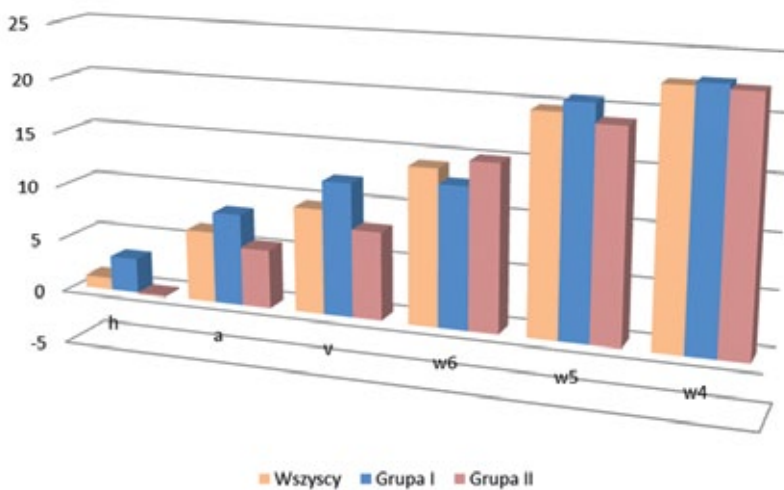
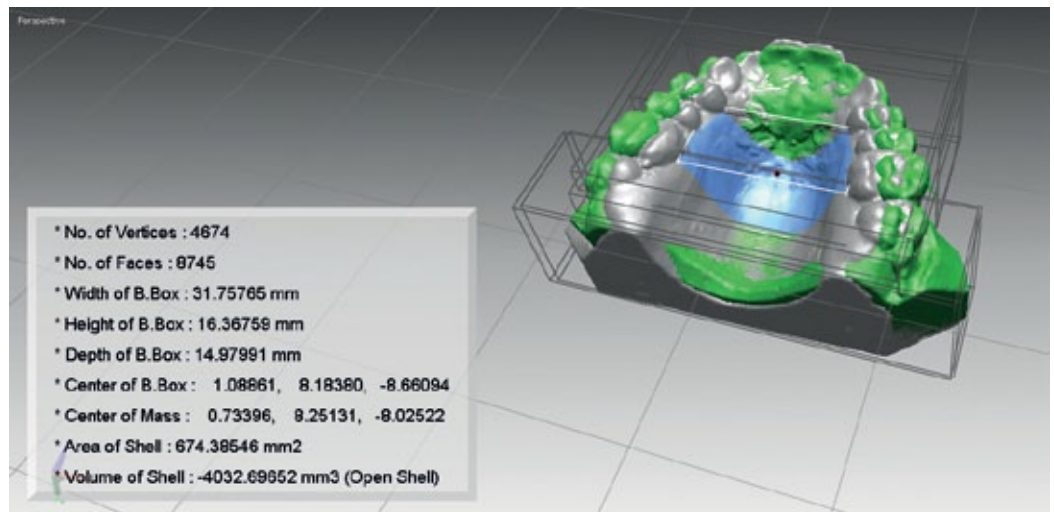


Ryc. 3. Koordynacja scalonego pełnego wirtualnego modelu diagnostycznego w układzie współrzędnych. Tylony segment podniebienia (kolor fioletowy)-ograniczenie przednie 14c-24c oraz ograniczenie tylne 16c-26c.

Fig. 3. Coordination of the consolidated complete virtual diagnostic model in the coordinate system. The posterior palatal segment (in violet) – anterior constriction 14c-24c and posterior constriction 16c-26c.

Ryc. 4. Ocena wielkości pola powierzchni [mm²] i objętości [mm³] tylnego segmentu podniebienia (Rapidform 2006).

Fig. 4. Evaluation of the area [mm²] and volume [mm³] of the posterior palatal segment (Rapidform 2006).

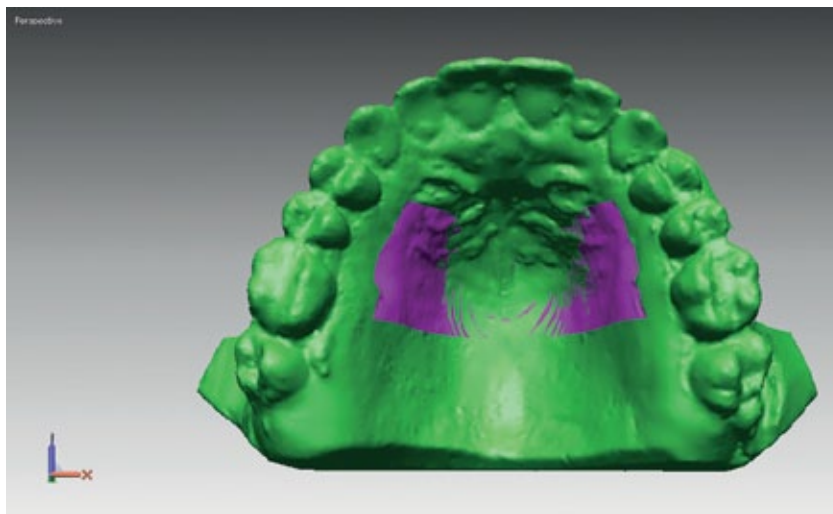
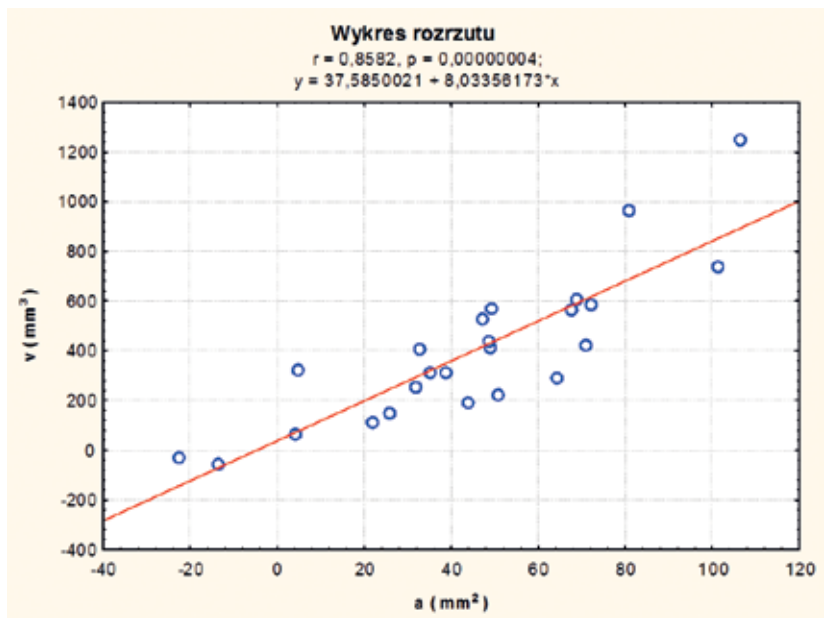


Ryc. 5. Średni przyrost (t1-t0) pola powierzchni (a), objętości (v), wysokości (h), szerokości (w6, w5, w4) tylnego segmentu podniebienia wyrażony w % ((T1-T0)/T0*100%).

Fig. 5. Mean increment (t1-t0) of the surface area (a), volume (v), height (h) and width (w6, w5, w4) of the posterior palatal segment, expressed in % ((T1-T0)/T0*100%).

Ryc. 6. Wzajemna korelacja średniego przyrostu pola powierzchni i objętości tylnego segmentu podniebienia w czasie (t1-t0).

Fig. 6. Correlation between the mean increment of the surface area and volume of the posterior palatal segment in (t1-t0).



Ryc. 7. Wirtualne modele zębowe pacjentki w wieku 19 lat (t0). Obszar fioletowy-tylny segment podniebienia w czasie (t0). Obszar zielony-wirtualny model po zakończeniu terapii (t1). Zakres przebudowy (t1-t0) wynosił: w6=9,5 mm, w5=7 mm, w4=6,5 mm, a=70,86 mm², v=420,38 mm³.

Fig. 7. Virtual dental models in a patient aged 19 (t0). The violet area - the posterior palatal segment in (t0). The green area - a virtual model after the therapy (t1). The range of the remodeling (t1-t0) was: w6=9.5 mm, w5=7 mm, w4=6.5 mm, a=70.86 mm², v=420.38 mm³.

Wyniki

Dokonano oceny zmian średniej szerokości, powierzchni i objętości podniebienia w czasie T1-T0 (Ryc. 5). Wszystkie wyniki poddano ocenie istotności statystycznej, wyliczono średnią, odchylenie standardowe, medianę i wariancję, oraz procentowy zakres zmian (Tab. 1).

Dokładność skanowania skanera Konica Minolta VI-9i dla obiektywu „tele” o ogniskowej 25 mm wynosiła 0,05 mm, a precyzja pomiaru 0,008 mm. Obliczono dokładność ręcznej akwizycji punktów wynoszącą średnio 0,014 mm.

Szerokość podniebienia

W obu grupach wiekowych doszło do porównywalnych procentowo istotnych ($p < 0,001$) zmian zwiększenia szerokości podniebienia. W grupie I zaobserwowano

Results

The authors evaluated changes of the mean width, area and volume of the palate in the period T1-T0 (Fig.5). All the results were statistically analyzed. The authors calculated the mean value, standard deviation, median and variance as well as the percentage value of changes (Tab. 1).

The precision of scanning with scanner Konica Minolta VI-9i for telephoto lens with focal length 25 mm was 0.05 mm and the precision of the calculation was 0.008 mm. The authors calculated manual acquisition of points. Its mean value was 0.014 mm.

The width of the palate

Both the groups demonstrated comparable a statistically significant increase ($p < 0.001$) in the palatal width. In

rozszerzenie łuku zębowego o: 12,83% dla w6; 20,74% dla w5; 22,91% dla w4. W grupie II łuk zębowego uległ rozszerzeniu o: 15,07% dla w6; 19,03% dla w5; 22,47% dla w4. W jednostkach bezwzględnych średnie różnice przyrostu wynosiły odpowiednio: W grupie I: 4,07 mm dla w6; 5,84 mm dla w5; 5,44 mm dla w4. W grupie II: 4,68 mm dla w6; 5,31 mm dla w5; 5,35 mm dla w4. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic przyrostu szerokości pomiędzy grupami wiekowymi ($p > 0,01$).

Pole powierzchni tylnego segmentu podniebienia

W obu grupach wiekowych zaobserwowano istotne ($p < 0,001$) zwiększenie wartości średniej pola powierzchni w czasie (t1-t0) o 6,54%. W grupie I zaobserwowano wzrost pola powierzchni o 8,38%, a w grupie II 5,39%. W jednostkach bezwzględnych różnice średniego przyrostu pola powierzchni przed (t0) i po rozszerzaniu (t1) wynosiły odpowiednio: w grupie I: 54,92 mm², w grupie II: 37,82 mm². Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic przyrostu powierzchni pomiędzy grupami wiekowymi ($p > 0,01$).

Objętość tylnego segmentu podniebienia

W obu grupach wiekowych stwierdzono istotne ($p < 0,001$) zwiększenie średniej objętości w czasie (t1-t0) o 9,63%. W grupie I zaobserwowano wzrost objętości podniebienia o 12,21%, a w grupie II 8,07%. W jednostkach bezwzględnych różnice średniego przyrostu objętości przed (t0) i po rozszerzaniu (t1) wynosiły odpowiednio: w grupie I 474,01 mm³, w grupie II 344,56 mm³. Ponadto nie zaobserwowano istotnych statystycznie ($p > 0,01$) różnic pomiędzy wzrostem objętości tylnej części podniebienia pomiędzy grupami wiekowymi w czasie (t1-t0). Zarówno w grupie pierwszej jak i drugiej zaobserwowano istotną statystycznie prawie pełną korelację pomiędzy przyrostem powierzchni i objętości tylnego segmentu podniebienia wynoszącą w grupie I ($r > 0,95$) w grupie II ($r > 0,87$) – Ryc. 6.

Wysokość podniebienia

W całej grupie badanej wykazano niewielki i nieistotny ($p > 0,01$) wzrost wysokości podniebienia o 0,18 mm. W grupie I doszło do nieznacznego podwyższenia średniej różnicy o 0,54 mm. W grupie II natomiast doszło do minimalnego obniżenia wysokości podniebienia o 0,05 mm.

Dyskusja

Wyniki leczenia metodą szybkiego poszerzania szczęki (RPE) obszernie opisywane w piśmiennictwie, dotyczą zarówno długofalowych badań jak również wpływu metody na przebudowę podniebienia oraz zgryzu u pacjentów w różnym okresie rozwojowym, w tym również pacjentów w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu (31-33). W badaniu oceniono skuteczność poszerzenia podniebienia po zastosowaniu metody

Group I the authors noted widening of the dental arch by: 12.83% for w6; 20.74% for w5; 22.91% for w4. In Group II the dental arch got widened by: 15.07% for w6; 19.03% for w5; 22.47% for w4. Mean increment differences expressed in absolute units were respectively: In Group I: 4.07 mm for w6; 5.84 mm for w5; 5.44 mm for w4. In Group II: 4.68 mm for w6; 5.31 mm for w5; 5.35 mm for w4. No statistical differences with regards to an increase in the width between age groups were observed ($p > 0.01$).

The area of the posterior palatal segment

In both the age groups a significant increase in the mean value of the area in the period (t1-t0) was observed, by 6.54% ($p > 0.01$). In Group I the area increased by 8.38% and in Group II – by 5.39%. Differences in the mean area increment expressed in absolute units, in the pre (t0) and post treatment (t1) phase, were respectively: in Group I – 54.92 mm² and in Group II – 37.82 mm². The authors did not observe significant differences with regards to the area increment between the age groups ($p > 0.01$).

The volume of the posterior palatal segment

In both the age groups a significant increase in the mean value of the volume in the period (t1-t0) was observed, by 9.63% ($p > 0.01$). In Group I the palatal volume increased by 12.21% and in Group II – by 8.07%. Differences in the mean volume increment expressed in absolute units, in the pre (t0) and post treatment (t1) phase, were respectively: in Group I – 474.01 mm³ and in Group II – 344.56 mm³. Moreover, no statistical differences ($p > 0.01$) with regards to the volume of the posterior palatal segment in the period (t1-t0) in the age groups were observed. In both the groups the authors observed a statistically significant, almost full, correlation between the increase in the area and the volume of the posterior palatal segment. In Group I it was $r > 0.95$ and in Group II – $r > 0.87$ (Fig. 6).

The height of the palate

In the whole study group the authors noted a slight and insignificant ($p > 0.01$) increase in the height of the palate by 0.18 mm. In Group I the mean palatal height slightly increased by 0.54 mm and in Group II the palatal height slightly decreased by 0.05 mm.

Discussion

The results of the rapid maxillary expansion method (RPE), widely described in professional literature, refer to long-term studies as well as to the influence of the method on the remodelling of the palate and occlusion in patients of different developmental age, also in patients in the late growth phase and after the growth spurt (31-33). In the study the authors evaluated the effectiveness of this method

Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - part II

szybkiego poszerzania szczęki u pacjentów powyżej 15 rż. Uzyskane wyniki są zbieżne z wynikami innych autorów. Zaobserwowane w badaniu zwiększenie szerokości podniebienia ($w_6=4,43$ mm, $w_5=5,54$ mm, $w_4=5,38$ mm) jest zbliżone do rezultatów osiągniętych przez Handelman'a zarówno w grupie pacjentów dorosłych ($w_6=4,6$ mm; $w_5=5,5$ mm; $w_4=4,7$ mm) jak również w grupie dzieci ($w_6=5,7$ mm; $w_5=5,7$ mm; $w_4=4,9$ mm) - 34. Porównywalne wartości poszerzenia uzyskali w grupie pacjentów rosnących (średnia wieku 11,7 lat) Fenderson i wsp. ($w_6=5,3$ mm; $w_5=6,1$ mm; $w_4=5,7$ mm) - 35. Obserwowane w grupie badanej niewielkie nieistotne statystycznie zmiany wysokości podniebienia są zgodne w wynikami innych opublikowanych prac (36,37). Trwa dyskusja na temat wpływu tej terapii na charakter przebudowy podniebienia (szkieletowy czy zębowo wyrostkowy?) oraz trwałości uzyskanego efektu poszerzania podniebienia u osób dorosłych. Jak dotąd najpilniejszym zadaniem terapeutycznym jest wyrównanie okluzji, poprawiającej czynność żucia, wymowy, oraz funkcji stawów skroniowo-żuchwowych. W grupie badanej doszło do zwiększenia pola powierzchni tylnego segmentu podniebienia u 23 pacjentów w zakresie $4,07$ mm² < a < $106,52$ mm² oraz zwiększenia objętości tylnego segmentu podniebienia u tych samych 23 pacjentów w zakresie $61,63$ mm³ < v < $1246,94$ mm³. Nieznaczne zmniejszenie pola powierzchni oraz objętości u 2 pacjentów należących do gr II tłumaczyć należy mezjalnym dryfem pierwszych zębów trzonowych. U pozostałych pacjentów wyrównanie nieprawidłowości zębowych po fazie leczenia aparatem stałym cienkołukowym nieznacznie wpłynęło na zmiany położenia zębów przedtrzonowych i trzonowych. Wszyscy pacjenci z grupy badanej leczono w sposób bezekstrakcyjny, co umożliwiło porównanie zmian objętości i pola powierzchni tylnego segmentu podniebienia w czasie t_1-t_0 .

Osiągnięte w badaniu zwiększenie pola powierzchni i objętości tylnego segmentu podniebienia stanowią istotny argument potwierdzający wpływ szkieletowej komponenty przebudowy powierzchni podniebienia na wysokości zębów bocznych (Ryc. 7). U wszystkich badanych podmiotów ekspansja była wystarczająca do skorygowania poprzecznej wady zgryzu. Zaobserwowano poprawę warunków zgryzowych, prawidłowy nagryz poziomy i pionowy bezpośrednio po zakończonej terapii oraz w okresie retencyjnym. Klinicznie nie zaobserwowano pogorszenia stanu przyzębia. Z obserwacji własnych wynika, że u 4 pacjentów uzyskano trwałość poszerzenia łuku zębowego po okresie ponad 2 lat. Pozostali pacjenci wykazywali stabilność poszerzenia w okresie retencji (do 2 lat po zakończeniu leczenia aparatem stałym). Należy również pamiętać o możliwości wystąpienia skutków ubocznych terapii szybkiego poszerzania szczęki z zastosowaniem aparatów ze śrubą Hyrax. Capelloza i wsp. zaobserwowali recesje dziąsłowe, powikłania ze strony tkanek przyzębia, silny ból, resorpcje korzeni zębów (38). Jednocześnie doniesienia Basarelli i wsp. dowodzą bezpieczeństwa poszerzenia górnego łuku zębowego w zakresie do 5 mm bez szkodliwego wpływu na tkanki przyzębia (39).

in patients above 15 years of age. The obtained results are similar to those noted by other authors. The observed increase in the palatal width ($w_6=4.43$ mm, $w_5=5.54$ mm, $w_4=5.38$ mm) is similar to the results noted by Handelman, both in adult patients ($w_6=4.6$ mm; $w_5=5.5$ mm; $w_4=4.7$ mm) and in children ($w_6=5.7$ mm; $w_5=5.7$ mm; $w_4=4.9$ mm) - 34. Fenderson et al. observed comparable results in a group of growing up patients ($w_6=5.3$ mm; $w_5=6.1$ mm; $w_4=5.7$ mm) - the mean age 11.7 years (35).

Slight and insignificant changes in the height of the palate observed in this study correspond to results obtained in other studies (36, 37). Scientists wonder how this method influences the remodeling process of the palate in adult patients (skeletal or dentoalveolar) and whether the palatal expansion will bring long-lasting effects. So far, the most vital therapeutic task was correction of occlusion and improving the activity of mastication, pronunciation and the function of temporomandibular joints. The studied group demonstrated an increase in the area of the posterior palatal segment (23 patients) - 4.07 mm² < a < 106.52 mm² as well as an increase in the volume of the posterior palatal segment (the same 23 patients) - 61.63 mm³ < v < 1246.94 mm³. A slight decrease in the area and volume in 2 patients from Group II can be justified by mesial drift of the first molars. In the remaining patients correction of malocclusions with the multibracket appliance after the treatment process did not affect the mesio-distal position of the molars and premolars. None of the studied patients underwent extraction of the upper teeth, which allowed to compare changes in the area and volume of the posterior palatal segment in the period t_1-t_0 . The observed increase in the area and volume of the posterior palatal segment sufficiently confirm the effect of skeletal component of remodeling of palatal area on the height of posterior teeth (Fig. 7). In all the studied subjects the expansion was strong enough to correct transverse malocclusions. The authors observed correction of malocclusions, correct overjets and overbites immediately after the therapy and in the retention period. Clinically, the authors did not observe worsening of the periodontium. The authors' own observations confirmed that in 4 patients the expansion of the dental arch appeared to be long-lasting after the period of 2 years. The remaining patients also demonstrated stable expansion in the retention period (up to the period of 2 years following by the therapy with a fixed appliance).

We should also remember about potential side effects of the the rapid maxillary expansion method with the use of the Hyrax screw. Capelloza et al. observed gingival recessions, complications of periodontal tissues, acute pain, dental root resorption (38). However, at the same time Basarelli et al. confirmed that the expansion of the upper dental arch by not more than 5 mm does not have a negative impact on periodontal tissues (39).

Tab. 1 Średnie wartości parametrów pomiaru tylnego segmentu podniebienia grup; h-wysokość podniebienia [mm], a-pole powierzchni [mm²], v-objętość [mm³], w6, w5, w4 [mm]-szerokość na poziomie zębów szóstych, piątych, czwartych

Tab. 1. Mean values of measured parameters of the posterior palatal segment in the groups: h - the palatal height [mm], a - the palatal area [mm²], v - the palatal volume [mm³], w6, w5, w4 [mm] - the palatal width on teeth w6, w5, w4

t0/gr I	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]	t0/gr II	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]
Średnia	16,62	655,01	3880,76	31,74	28,15	23,74	Średnia	17,72	701,51	4270,13	31,04	27,88	23,82
Max.	18,28	788,43	5089,80	34,50	30,56	27,00	Max.	21,45	1049,45	6679,81	37,50	32,50	29,50
Min.	15,49	369,77	2083,65	26,00	18,50	21,00	Min.	14,10	369,77	2083,65	25,00	23,00	20,50
SD	0,96	132,91	920,23	2,48	3,54	1,70	SD	2,44	196,41	1405,26	3,94	3,01	2,41
Mediana	16,30	695,79	4009,12	32,25	29,45	23,50	Mediana	17,21	709,72	4432,90	32,00	28,00	24,00
Wariancja	0,92	17665,72	846815,93	6,16	12,56	2,88	Wariancja	5,96	38577,97	1974767,08	15,49	9,09	5,83
t1/gr I	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]	t1/gr II	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]
Średnia	17,16	709,93	4354,77	35,81	33,98	29,18	Średnia	17,70	739,33	4614,70	35,72	33,19	29,17
Max.	20,95	894,96	5770,18	41,00	36,50	31,00	Max.	21,77	1113,91	6968,26	41,70	37,00	33,50
Min.	15,44	405,03	2394,39	31,50	29,50	27,00	Min.	15,42	405,03	2394,39	31,50	28,00	24,50
SD	1,66	140,93	1005,69	2,48	1,93	1,40	SD	1,95	188,41	1295,04	2,69	2,64	2,59
Mediana	16,77	738,96	4270,66	35,96	34,50	29,00	Mediana	17,13	777,49	4640,56	35,50	34,00	29,00
Wariancja	2,75	19860,10	1011405,87	6,15	3,71	1,96	Wariancja	3,82	35498,04	1677124,95	7,22	6,98	6,70
(t1-t0)/gr I	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]	(t1-t0)/gr II	h[mm]	a[mm ²]	v[mm ³]	w6[mm]	w5[mm]	w4[mm]
Średnia	0,54	54,92	474,01	4,07	5,84	5,44	Średnia	-0,03	37,82	344,56	4,68	5,31	5,35
Max.	2,66	106,52	1246,94	9,50	11,00	6,50	Max.	1,75	101,33	736,93	14,00	9,00	10,60
Min.	-0,80	4,07	61,63	1,00	4,00	3,00	Min.	-1,40	-22,70	-58,51	0,00	3,00	0,50
SD	1,07	28,26	369,72	2,27	2,18	1,25	SD	1,06	32,75	234,40	3,46	1,95	3,32
Mediana	0,33	49,87	360,12	3,94	4,93	6,00	Mediana	-0,19	35,26	324,07	4,00	4,50	5,50
Wariancja	1,14	798,90	136692,80	5,16	4,75	1,57	Wariancja	1,12	1072,67	54942,74	12,01	3,81	11,03

Wnioski

- Procedura RPE w sposób istotny statystycznie wpłynęła na zwiększenie szerokości podniebienia, wielkości powierzchni i objętości obszaru podniebienia zawartego pomiędzy zębami przedtrzonowymi i trzonowymi pierwszymi u pacjentów powyżej 15 r.ż, co dowodzi skuteczności metody szybkiego poszerzania podniebienia u pacjentów w późnej fazie wzrostu i po ukończeniu wzrostu.
- Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w przyrostach powierzchni, objętości, wysokości i szerokości podniebienia w dwóch grupach wiekowych.
- Możliwość obrazowania i modelowania trójwymiarowego zapewnia szczegółową analizę wirtualnych modeli diagnostycznych, co potwierdza zasadność wykorzystania nowoczesnych technik wizualizacji w dziedzinie ortodoncji.

Conclusions

- The RPE method contributed to a significant increase in the palatal width, surface area and volume of the area located between maxillary premolars and the first molars in patients aged 15 or older. This proves the effectiveness of the expansion method in patients in the late phase of growth and after completing the growth process.
- No statistical significant differences with regards to the increase in the surface area, volume, height and width of the palate in the two subject groups were observed.
- Three-dimensional imaging and modelling facilitate conducting a detailed analysis of virtual diagnostics models. Thus, it seems obvious that modern visualization techniques should be widely used in orthodontics.

*Rapid Palatal Expansion in Late Growth Phase and after Growth Completion - part II***Piśmiennictwo / References**

1. Angell EC. Treatment of irregularity of permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* 1860; 1: 540-4.
2. Derischweiler H. Die Gamennahtsorengung. *Fortschr Kieferorthop* 1953; 14: 5-23.
3. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961; 31: 73-90.
4. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod* 1970; 57: 219-55.
5. McNamara JA Jr, Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationships in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2010; 80: 230-8
6. Ballanti F, Lione R, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2010; 138: 312-7.
7. Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion-tooth tissue-borne versus tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. *Angle Orthod* 2005; 75: 548-57.
8. Handelman CS. Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67: 291-305.
9. Kamińska I. Efekty ortodontyczne rozsuwania szwu podniebiennego. *Annales Academiae Medicae Stetinensis* 2008; 54: 94-105.
10. Stuart DA, Wiltshire WA. Rapid palatal expansion in the young adult: Time for a paradigm shift? *J Can Dent Assoc* 2003; 69: 374-7.
11. Nortwhway WM, Meade JB Jr. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response and stability. *Angle Orthod* 1997; 67: 309-20.
12. Baydas B, Yavuz I, Uslu H, Dagsuyu IM, Ceylan I. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females. A bone scintigraphy study. *Angle Orthod* 2006; 76: 759-67.
13. Kennedy J, Bell W, Kimbrough O, James W. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976; 70: 123-37.
14. Holberg C, Rudzki-Janson I. Stresses at the cranial base induced by rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2006; 76: 543-50.
15. Gamage SN, Goss AN. Surgically-assisted rapid maxillary expansion of narrowed maxillae: a case-cohort study. *Aust Orthod J* 2013; 29: 21-7
16. Altug Atac AT, Karasu HA, Aytac D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2006; 76: 353-9.
17. Kocaderelli I, Guvenc NT, Cina S, Giray B. Skeletal and dental changes after rapid maxillary expansion (RME) in adolescents and surgically-assisted RME (SARME) in adults: two years after expansion. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2009; 33: 52-61.
18. Kurt G, Altug-Ataç AT, Ataç MS, Karasu HA. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthod* 2010; 80: 613-9.
19. Handelman Ch. Palatal expansion in adults: The nonsurgical approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 140: 462-9.
20. Northway W. Palatal expansion in adults: the surgical approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 140: 463-9.
21. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975; 68: 42-54.
22. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001; 71: 343-50
23. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15-35 years of age. *Am J Orthod* 1997; 67: 291-305.
24. Korbmacher H, Schilling A, Püschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 364-76.
25. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. *J Orofac Orthop* 2004; 65: 467-74.
26. Alpern CM, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *Angle Orthod* 1987; 57: 245-63.
27. Šmahel Z, Velemínská J, Trefný P, Müllerová Ž. Three-dimensional morphology of the palate in patients with bilateral complete cleft lip and palate at the stage of permanent dentition. *Cleft Palate Craniof J* 2009; 46: 399-408.
28. Almeida MA, Philips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental cast. *Angle Orthod* 1995; 65: 43-8.
29. Primožič J, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. Three-dimensional longitudinal evaluation of palatal vault changes in growing subjects. *Angle Orthod* 2012; 82: 632-6.
30. Primožič J, Baccetti F, Franchi L, Richmond S, Farčnik F, Ovsenik M. Three-dimensional assessment of palatal change in a controlled study of unilateral posterior crossbite correction in the primary dentition. *E J Orthod* 2011; 23: 1-6.
31. Pithon MM. Non-surgical palatal expansion in adult patient: a clinical case report. *Oral Surg* 2010; 4: 15-9.
32. Ribeiro GLU, Retamoso BL, Moschetti AB, Mei RMS, Camargo ES, Tanaka OM. Palatal expansion with six bands : an alternative for young adults an alternative for young adults. *Rev Clín Pesq Odontol* 2009; 5: 61-6.
33. İşeri H, Özsoy S. Semirapid maxillary expansion-A study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod* 2004; 74: 71-8.
34. Handelman CS, Wang L, Be Gole EA, Haas AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report of 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod* 2000; 70: 130-44.
35. Fenderson FH, McNamara Jr JA, Baccetti T, Veith CJ. A Long-term study on the expansion effects of the cervical-pull facebow with and without rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2004; 74: 439-448.
36. Phatouros A, Goonewardene MS. Morphologic changes of the palate after rapid maxillary expansion: a 3-dimensional computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008; 134: 117-24.
37. Kamińska I. Efekty ortodontyczne rozsuwania szwu podniebiennego. *Ann acad med stet* 2008; 54: 94-105.
38. Capelloza Fihlo L, Cardoso Neto J, da Silva Filho OG, Ursi WJ. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996; 11: 57-66.
39. Basarelli T, Dalstra M, Melsen B. Changes in clinical crown height as a result of transverse expansion of the maxilla in adults. *E J Orthod* 2005; 27: 121-8.

Poszukiwanie piśmiennictwa oparto na bazach PUBMED i MEDLINE

Sposoby graficznego przedstawiania danych w analizach cefalometrycznych

Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses

Anna Gorczowska¹ **BDEF**
Piotr Smołka² **BDEF**

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} Poradnia Ortodontyczna Centrum Stomatologicznego Citodent s.c. we Wrocławiu
Orthodontic Clinic, Dental Cente Citodent s.c. Wrocław, Poland

² Prywatna praktyka
Private practice

Streszczenie

Celem pracy był przegląd dostępnych sposobów graficznego przedstawiania wyników analiz cefalometrycznych. Omówiono sposoby obrazowania danych cefalometrycznych w formie graficznej i przedstawiania ich korelacji pod postacią różnego rodzaju wykresów. Określono także dodatkowe informacje, jakie można z takich diagramów uzyskać. Poddano ocenie przydatność oraz potencjalne zalety takiej interpretacji pomiarów cefalometrycznych. Przedstawiono również niektóre z omówionych obrazów wygenerowane przez program komputerowy na podstawie pomiarów cefalometrycznych.

Abstract

The aim of this study was a review of available means of graphical presentation of cephalometric analysis results. Methods of cephalometric data graphical imaging and presenting their correlation in the form of different types of graphs were discussed. Further information that may be obtained of such diagrams was identified. The usefulness and potential benefits of such cephalometric measurements interpretation was evaluated. Some of mentioned images generated by computer program on the basis of cephalometric data were showed.

¹ lekarz dentysta, specjalizant; *DDS, postgraduate student*

² lekarz dentysta, specjalista ortodonta; *DDS, orthod. spec.*

Adres do korespondencji; *correspondence adress:*
Gabinet Ortodontyczny Piotr Smołka
ul. Pomorska 32
50-218 Wrocław
e-mail: PS@ortobajt.pl

Stwierdzono, że graficzna interpretacja danych dostarcza nowych informacji, które mogą być przydatne klinicyście. Jest bardziej przystępna niż ciąg liczb, będący wynikiem każdej z wielu analiz cefalometrycznych. Pomaga w postawieniu pełniejszej diagnozy, sprecyzowaniu miejsca zaburzenia oraz zmian niezbędnych do uzyskania w procesie leczenia. Poprzez selekcję i specjalne pogrupowanie danych pomaga skupić się na istocie zaburzenia, obiektywnie ocenić stopień skomplikowania wady i trudność leczenia, potwierdzić lub wykluczyć konieczność ekstrakcji zębów lub postępowania interdyscyplinarnego ortodontyczno-chirurgicznego.

Od czasu wprowadzenia zdjęcia telerentgenowskiego przez Broadbenta i Hofratha w roku 1931 powstało i jest używanych kilkadziesiąt analiz cefalometrycznych. Chociaż cefalometria rentgenowska istnieje już od niemal 100 lat, to obserwowany od stosunkowo niedawna gwałtowny wzrost techniki komputerowej pozwala poszerzyć jej zakres i potencjalne sposoby interpretacji. Metody graficzne są jedną z takich możliwości. Ocena graficznej interpretacji pomiarów nie może być jedynym elementem prawidłowo przeprowadzonej analizy cefalometrycznej, ale może być jej cennym uzupełnieniem. **(Gorczońska A, Smółka P. Sposoby graficznego przedstawiania danych w analizach cefalometrycznych. Forum Ortod 2013; 9: 102-13).**

Nadesłano: 22.04.2013

Przyjęto do druku: 7.06.2013

Słowa kluczowe: analiza cefalometryczna, diagram, graficzna prezentacja

Wstęp

Rola analizy cefalometrycznej w ortodontacji jest jasno określona. Opisanie relacji sagittalnej i wertykalnej podstaw kostnych szczęki i żuchwy względem siebie oraz względem czaszki, określenie położenia zębów górnego i dolnego łuku względem otaczających struktur – to elementy, bez których niemożliwa jest dobra diagnoza ortodontyczna i prawidłowe zaplanowanie leczenia. Jednak wynik analizy zdjęcia bocznego czaszki stanowi ciąg od kilkunastu do nawet kilkudziesięciu liczb. Każda z nich opisuje określony pomiar kątowy lub liniowy. Porównanie jej ze średnią populacyjną pozwala określić kierunek i nasilenie zaburzenia. Może być w tym pomocne graficzne zestawienie wyników pomiarów.

Cel pracy

Celem pracy był przegląd dostępnych sposobów graficznego przedstawiania wyników analiz cefalometrycznych oraz określenie przydatności i ewentualnych zalet takich interpretacji.

It was found that the graphical interpretation of data may provide new information that may be useful to the clinician. It is also more comprehensible than a column of numbers, that is the result of any cephalometric analysis. It helps to make a more complete diagnosis, specify the location of the disorder and clarify changes necessary to achieve in the treatment process. Through the data selection and particular data grouping it helps to focus on the nature of the disorder, to estimate objectively the complexity of malocclusion and treatment difficulty, it helps to confirm or to eliminate the necessity of tooth extractions or interdisciplinary orthodontic-surgical treatment.

Since the introduction of lateral cephalogram by Broadbent and Hofrath in 1931 at least several dozen different cephalometric analyses were presented and are used. Although the X-ray cephalometry has been existing for almost 100 years, the rapid development of computer technology, that is seen for relatively shorter time, can expand its possibilities and potential ways of interpretation. Graphical methods are one of those opportunities. The assessment of measurements graphical interpretation cannot be the only element of properly carried out cephalometric analysis, but it can be a valuable complement. **(Gorczońska A, Smółka P. Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses. Orthod Forum 2013; 9: 102-13).**

Received: 22.04.2013

Accepted: 7.06.2013

Key words: cephalometric analysis, diagram, graphic presentation

Introduction

The task of cephalometric analysis in orthodontics is well defined. To describe the sagittal and vertical relationships of maxilla and mandible to each other and to the cranial base, to determine the position of teeth of upper and lower arch relative to adjacent structures – without these elements it is impossible to make a good diagnosis or to plan an orthodontic treatment properly. However, the result of lateral cephalogram analysis is a sequence of several to tens of numbers. Each of them describes an angular or linear measurement. Comparing it with the population mean helps to identify malocclusion direction and severity. Graphical data compilation can be useful.

Aim of the study

The aim of this study was a review of the available means of the graphical presentation of cephalometric analyses results and to determine its usefulness and potential benefits.

Krzywa Gaussa

Pomiary cefalometryczne mają w populacji rozkład Gaussa (tzw. rozkład normalny). We wszystkich rozkładach normalnych wykres jest symetryczny względem wartości średniej. Około 68,3% pola pod wykresem krzywej znajduje się w odległości jednego odchylenia standardowego (σ) od średniej, około 95,5% w odległości dwóch i około 99,7% w odległości trzech odchylenia standardowego (reguła trzech sigm). To oznacza, że uzyskane wyniki w większości są zbliżone do średniej, a im bardziej ekstremalna wartość, tym mniejszą ma reprezentację w populacji. Zakres normy pomiarów cefalometrycznych stanowi na wykresie odległość odpowiadająca dwóm odchyleniom standardowym, przy czym wartość średnia znajduje się w centrum zakresu normy.

W komputerowych analizach cefalometrycznych oprócz liczbowego przedstawienia uzyskanych wyników zaznacza się je dodatkowo znakami graficznymi (gwiazdka, wykrzyknik, itp.) obrazującymi odchylenie wyniku od średniej (Ryc. 1 a, b). Jeden znak oznacza, że wynik oddalony jest od średniej o więcej niż odchylenie standardowe, a więc nie mieści się w zakresie normy. Odpowiednio dwa znaki oznaczają różnicę większą niż podwojone odchylenie standardowe. Takie oznaczenia pozwalają łatwo wychwycić najbardziej zmienione wartości i zidentyfikować przyczyny zaburzenia ortodontycznego. Nie zwalnia to oczywiście z dokładnej analizy wszystkich pomiarów podczas planowania leczenia, jednak przy powtórnej ocenie zwraca uwagę na najistotniejsze jej elementy.

Harmonii-boks

Segner (1) oraz Segner i Hasund (2) zastosowali ideę indywidualnej cefalometrii i przedstawili pod postacią diagramu korelacji – tzw. harmonii-boksu (Ryc. 2, 3) – współzależność podstawowych zmiennych cefalometrycznych. Są to: sagitalna relacja szczęki (kąt SNA) i żuchwy (kąt SNB) do podstawy czaszki, wertykalna relacja podstawy szczęki (kąt NL-NSL) i podstawy żuchwy (kąt ML-NSL) do podstawy czaszki oraz załamania podstawy czaszki (kąt NSBa). Wartości odpowiadające twarzy harmonijnej powinny leżeć na tym samym poziomie, tj. tworzyć wykres jak najbardziej zbliżony do linii poziomej. Jeżeli linia leży w centrum ramki, to łączy wartości odpowiadające średniej każdego z pomiarów (4, 5), jednak może ona przebiegać na różnych poziomach w harmonii-boksie. Oznacza to, że nawet jeżeli pojedyncze wartości cefalometryczne różnią się o więcej niż odchylenie standardowe od średniej populacyjnej, mogą wciąż być akceptowalne jeżeli pozostają w określonej korelacji z pozostałymi parametrami. Z drugiej strony wartości mieszczące się w zakresie normy mogą tworzyć nieharmonijny wzorzec szkieletowy, jeżeli pozostają w niewłaściwej korelacji do pozostałych (6, 7). Odróżnia to postulowaną analizę od wykorzystywanych wcześniej, gdy każdy pomiar rozpatrywano oddzielnie, bez odniesienia do innych,

Gaussian Curve

Cephalometric measurements demonstrate Gaussian distribution in the population (so-called normal distribution). In all normal distributions the graph is symmetrical with respect to the mean (median). Approximately 68.3% of the area under the curve is within the range of one standard deviation (σ) in both directions from median, about 95.5% at a distance of up to two standard deviations and 99.7% within three standard deviations range (the rule of three sigmas). This means that most of the gained results is close to the median and the more extreme value, the less representation in the population it has. The normal range of cephalometric measurements corresponds on the chart to the distance of two standard deviations and the median is located in the center of the normal range.

In computerized cephalometric analyses, in addition to numerical presentation, the results are marked by graphic symbols (asterisk, exclamation mark, etc.) showing the deviation from the population mean (Fig. 1 a, b). One mark indicates, that the obtained result is away from the median by more than a standard deviation and therefore it does not fall within the normal range. Two marks mean the difference of more than double standard deviation respectively. These markings make it easy to pick out the most distorted values and identify the causes of orthodontic problems. This of course does not exempt from a thorough analysis of all measurements during treatment planning, but by the reevaluation it draws attention to the most important elements.

The harmony box

Segner (1) and Segner and Hasund (2) applied the idea of individual cephalometry and presented the relationship of basic cephalometric variables in the form of a correlation diagram – so called harmony-box (Fig 2, 3). These variables are: sagittal relationship of the maxilla and the mandible to the cranial base (angles SNA and SNB respectively), vertical relationship of the maxilla and the mandible to the cranial base (angles NL-NSL and ML-NSL respectively) and cranial base angle (NSBa). Values corresponding to the harmonious face should lie on the same level, i.e. to create a graph as close to the horizontal line as possible. If the line lies in the center of the frame, it combines the mean values of each of the measurements (4, 5) but the line can be placed at various levels in harmony-box. This means that even if the particular cephalometric values differ by more than a standard deviation from the population mean, they can still be acceptable if they are in a specific correlation with other parameters. On the other hand, the values within the normal range may produce a disharmonious skeletal pattern, if they are not in proper correlation to each other (6, 7). This differs postulated analysis from those used earlier, in which each measurement was considered separately, without reference to the others, and the only

Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses

a jedynym wyznacznikiem normy była średnia populacyjna (5). Dlatego spotykane jest określenie „płynne normy” (ang. floating norms).

Harmonii-boks może się różnić w zależności od rasy i grupy etnicznej badanej populacji (1, 4, 6, 8) oraz od wieku i typu uzębienia (5). Właściwe zastosowanie jakiegokolwiek analizy cefalometrycznej wymaga porównania pacjenta do populacji zbieżnej pod względem rasy i grupy etnicznej, ale także płci i wieku (9).

Z idealnie poziomym ułożeniem zmierzonych wartości w harmonii boksie mamy do czynienia niezwykle rzadko. Akceptowalne są niewielkie odchylenia, które wynikają ze stopnia współzależności zmiennych i błędu standardowego oceny zmiennej w stosunku do czterech pozostałych. Odchyleniom tym odpowiada pionowy zakres schematu harmonii nakładanego na harmonii-boks. O twarzy harmonijnej mówimy wówczas, gdy zaznaczone wartości da się objąć schematem harmonii z zaznaczoną odpowiednio linią centralną.

determinant of norms was the population mean (5). Therefore common is the term “floating norms”.

Harmony-box may vary depending on the race and ethnic group of the examined population (1, 4, 6, 8) or the age and type of dentition (5). Proper application of any cephalometric analysis requires a comparison of the patient to the population convergent in terms of race, ethnic group, but also gender and age (9).

Perfectly horizontal location of the measured values in harmony box is seen extremely rare. Some small deviations, which result from the degree of correlation of the variables and the standard error in evaluation of each variable in relation to the other four variables, are acceptable. These deviations correspond to the vertical range of harmony scheme applied to the harmony-box. We can consider face as harmonious when all measured values can be included by a harmony scheme with properly selected central line.

A Cefalometria				
Segner i Hasund				
SNA	82,0	±3,0	80,6	
SNB	80,0	±3,0	77,8	
ANB	2,0	±2,0	2,7	
SNPg	81,0	±3,0	81,9	
NSBa	132,0	±4,0	135,3	
GntgoAr	122,0	±7,0	124,4	
NL-NSL	8,0	±4,0	12,5	*
ML-NSL	28,0	±5,0	27,6	
ML-NL	20,0	±7,0	15,0	
H	9,0	±3,0	4,1	*
1+:1-	133,0	±8,0	159,5	**
Kąt 1+:NA	21,0	±4,0	7,5	**
Kąt 1-:NB	24,0	±4,0	10,3	**
Kąt nos-warg	110,0	±7,0	97,5	*
Pg:NB(mm)	2,3	±2,0	8,3	**
1+:NA(mm)	3,7	±2,0	-0,3	**
1-:NB(mm)	3,8	±5,0	1,2	
Index	80,0	±7,0	93,2	*
Wits(mm)	0,0	±2,0	-1,9	

B Analiza Segnera-Hasunda				
Parametr	Norma	Odchylenie	Wartość	
SNA	82,0°	±3,0	75,8°	!!
SNB	80,0°	±3,0	76,3°	!
ANB	2,0°	±2,0	-0,5°	!
SNPg	81,0°	±3,0	79,4°	
NSBa	132,0°	±4,0	136,8°	!
GntgoAr	122,0°	±7,0	116,4°	
NL-NSL	8,0°	±4,0	8,6°	
ML-NSL	28,0°	±5,0	26,8°	
ML-NL	20,0°	±7,0	18,2°	
H	9,0°	±3,0	1,3°	!!
1+:1-	133,0°	±8,0	120,3°	!
Kąt 1+:NA	21,0°	±4,0	35,7°	!!
Kąt 1-:NB	24,0°	±4,0	24,5°	
Kat nos-warg	110,0°	±7,0	95,3°	!!
Pg:NB(mm)	2,3	±2,0	5,4	!
1+:NA(mm)	3,7	±2,0	7,2	!
1-:NB(mm)	3,8	±5,0	3,6	
Wits	0,0	±2,0	-1,2	
Index	80,0	±7,0	79,3	

Ryc. 1. Wyniki analizy cefalometrycznej metodą Segnera-Hasunda w programie a) Ortodoncja 6 oraz b) Ortodoncja 7, odchylenie od normy przedstawione w postaci wielokrotności odchylenia standardowego gwiazdkami (a) lub wykrzyknikami (b), w nowszej wersji programu stopień nasilenia zaburzenia dodatkowo podkreślony kolorem (pomarańczowy, czerwony).

Fig. 1. Segner-Hasund's cephalometric analysis results in computer program a) Ortodoncja 6 and b) Ortodoncja 7, the deviation from the norm shown with asterisks (a) or exclamation marks (b) as multiplied standard deviation, in the newer program version the severity of malocclusion accentuated with colour (orange, red).

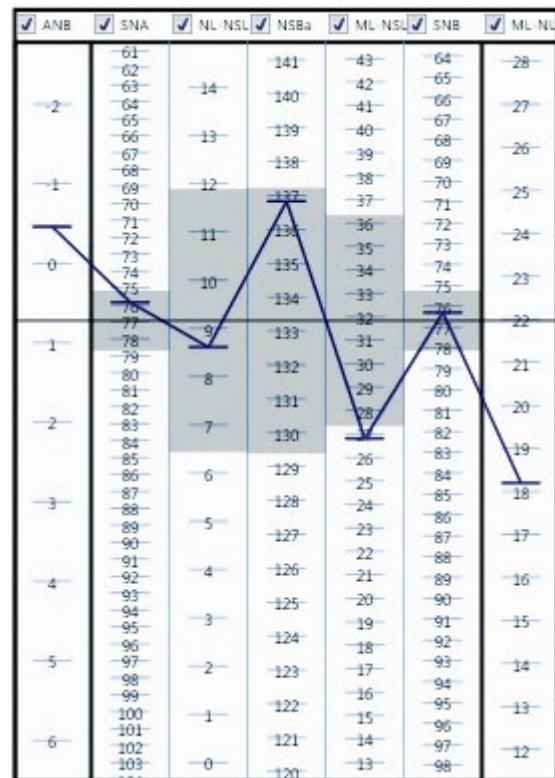
SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL
62		141	43	64	28
63			42	65	●
64	14	140	41	66	27
65	●		40	67	●
66	13	139	39	68	●
67	●	138	38	69	26
68			37	70	●
69	12	137	36	71	25
70	●		35	72	●
71			34	73	24
72	11	136	33	74	●
73	●		32	75	23
74		135	31	76	●
75	10		30	77	22
76	●	134	29	78	●
77	9	133	28	79	21
78	●		27	80	●
79		132	26	81	20
80	8	131	25	82	●
81	●		24	83	19
82			23	84	●
83	7	130	22	85	18
84	●		21	86	●
85	6	129	20	87	17
86	●		19	88	●
87	5	128	18	89	16
88	●		17	90	●
89	4	127	16	91	15
90	●		15	92	●
91		126	14	93	14
92	3			94	●
93	●	125		95	13
94	2	124		96	●
95	●			97	●
96	1	123		98	●
97	●			99	●
98		122		100	●
99				101	●
100		121		102	●
101				103	●
102					●
103					●

Ryc. 2. Harmonii-boks Segnera-Hasunda z zaznaczoną na czerwono linią centralną (3).

Fig. 2. Segner-Hasund's harmony-box with central line marked in red (3).

Kompromisy Steinera

Steiner rekomendował ustawianie zarówno siekaczy górnych, jak i dolnych w zależności od wzorca szkieletowego twarzy. Pozycje te były zdeterminowane przez relację szczęki do żuchwy, określoną przez kąt ANB. ANB 2° był uznany za idealny, z ustawieniem siekaczy górnych pod kątem 22° i 4 mm doprzecdo do linii NA, a siekaczy dolnych pod kątem 25° i 4 mm doprzecdo do linii NB. Siekacze górne były repositionowane o 1° i o 1 mm do NA, a siekacze dolne o 1° i zaledwie ¼ mm do NB na każdy stopień odchylenia kąta ANB od idealnego (2, 10, 11). Zgodnie z analizą Steinera ostateczne ustawienie zębów w dużym stopniu zależy od siekaczy dolnych. Ich pozycja pozostaje względnie stała, natomiast pozycja siekaczy górnych zmienia się w dużym zakresie, tak aby dopasować się do łuku dolnego (10, 11). Ustawienie idealne oraz proponowane kompromisy przedstawiono na schemacie - Ryc. 4 a, b, c (2, 10, 11, 12).

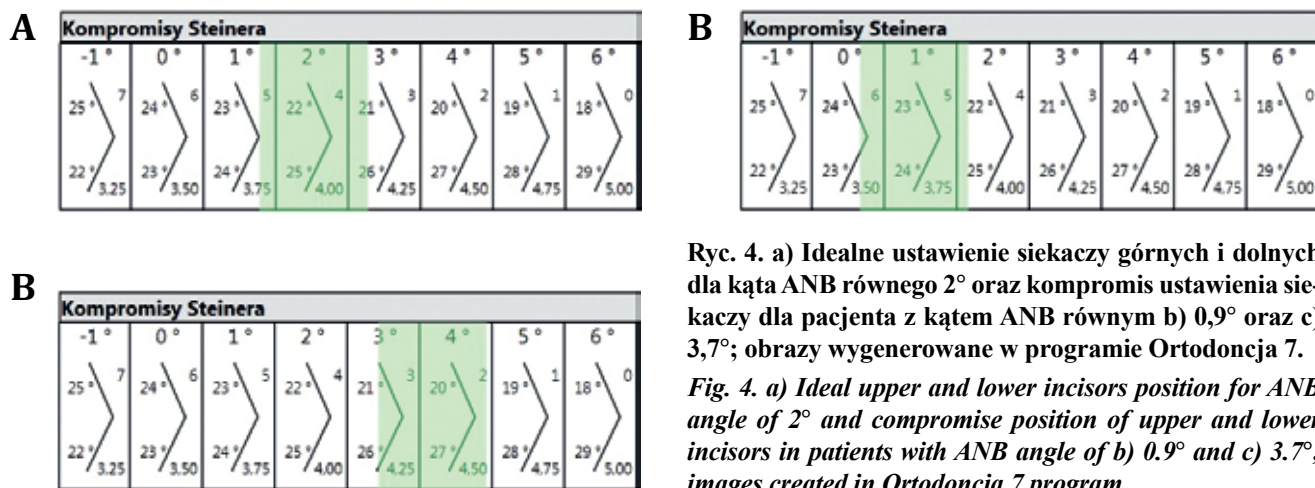


Ryc. 3. Harmonii-boks z wprowadzonymi pomiarami pacjenta; wygenerowany w programie Ortodondycja 7.

Fig. 3 Harmony-box with patient's measurements; created in Ortodondycja 7 program.

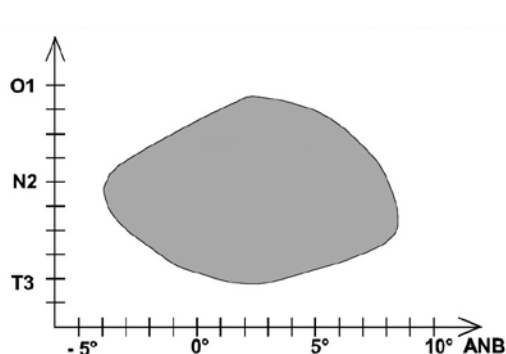
Steiner's Compromises

Steiner recommended setting both upper and lower incisors according to the face skeletal pattern. Incisor positions varied depending on jaw relationship defined by ANB angle. The ANB angle of 2° was considered ideal and positioning maxillary incisors at 22° and 4 mm anterior to NA line and mandibular incisors at 25° and 4 mm anterior to NB line provided expected overjet. Upper incisors were repositioned 1° and 1 mm relative to NA line and lower incisors 1° and ¼ mm relative to NB line for every degree of ANB angle deviation from median (2, 10, 11). According to Steiner's analysis final teeth position depends in a great extent on lower incisors. Their location stays relatively constant meanwhile upper incisors position changes in a great range to fit the lower arch (10, 11). Proposed compromises are presented on the chart - Fig. 4 a, b, c (2, 10, 11, 12).



Ryc. 4. a) Idealne ustawienie siekaczy górnych i dolnych dla kąta ANB równego 2° oraz kompromis ustawienia siekaczy dla pacjenta z kątem ANB równym b) 0,9° oraz c) 3,7°; obrazy wygenerowane w programie Ortodoncja 7.

Fig. 4. a) Ideal upper and lower incisors position for ANB angle of 2° and compromise position of upper and lower incisors in patients with ANB angle of b) 0.9° and c) 3.7°; images created in Ortodoncja 7 program.

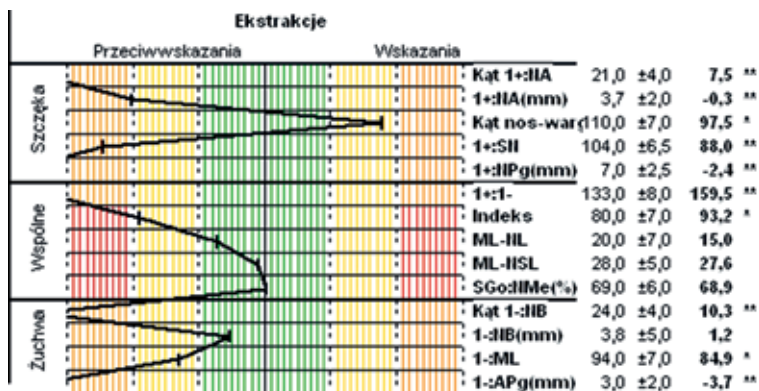


Ryc. 5. Pole decyzji Segnera-Hasunda (2).
Fig. 5. Segner-Hasund's decision area (2).

Pole decyzji

Wykres (Ryc. 5) zaproponowany przez Segnera (2) przedstawia sagitalną relację podstaw (kąt ANB) oraz wertykalną relację podstaw (od otwartej O1 przez neutralną N2 do głębokiej T3). Obszar zacieniony pola odpowiada takim relacjom dwóch uwzględnionych zmiennych, dla których możliwe jest postępowanie wyłącznie ortodontyczne. Dla wartości odpowiadających polu poza obszarem zacienionym sugerowane jest postępowanie interdyscyplinarne, ortodontyczno-chirurgiczne, gdyż wyłącznie zachowawczymi metodami nie jest możliwe uzyskanie satysfakcjonującego i stabilnego wyniku. W przypadkach granicznych położonych na obrzeżach obszaru zacienionego lub tuż poza jego zarysem należy rozważyć obie metody postępowania i wybrać najkorzystniejsze dla pacjenta rozwiązanie.

Znamiennie jest, że dla relacji neutralnej zakres akceptowalnych w leczeniu zachowawczym wartości kąta ANB jest dużo szerszy niż dla bardziej skrajnych wartości indeksu (zarówno po stronie konfiguracji otwartej, jak i konfiguracji głębokiej).



Ryc. 6. Diagram ekstrakcyjny Szeląg i Smolki wygenerowany przez program Ortodoncja 6.

Fig. 6. Szeląg-Smolka extraction diagram generated with Ortodoncja 6 program.

The decision area

The chart (Fig. 5) proposed by Segner (2) shows sagittal (ANB angle) and vertical (from open O1 through neutral N2 to deep T3) basal relationships. Shaded area corresponds to the relationship of two included variables which enables an effective treatment with orthodontic procedures only. For values outside the shaded area it is suggested to conduct complex, orthodontic and surgical treatment, as it is not possible to obtain a satisfactory and stable outcome with conventional methods only. In borderline cases located on the edge of the shaded area or just outside the outline it is recommended to consider both approaches and choose the solution best for the patient.

It is significant that for the neutral vertical relationship the range of ANB angle values acceptable for just orthodontic treatment is much wider than for more extreme values (for both open and deep configuration).

Diagram ekstrakcyjny

Diagram ekstrakcyjny (Ryc. 6) przedstawiony przez Szelağ i Smółkę w programie Ortodoncja grupuje pomiary cefalometryczne, które wpływają na decyzję o postępowaniu ekstrakcyjnym lub bezekstrakcyjnym w planowaniu leczenia ortodontycznego. Pomiary ze strony szczęki, które decydują o wskazaniach do ekstrakcji to kąt 1+:NA, odległość 1+:NA, kąt nosowo-wargowy, kąt 1+:SN oraz odległość 1+:NPg. Dla żuchwy to kąt 1-:NB, odległość 1-:NB, kąt 1-:ML i odległość 1-:APg. Dla obu łuków zębowych to kąt międzysieczny, indeks (%), kąty ML:NL i ML:NSL oraz proporcja SGo:NMe (%).

Diagram obejmuje zakres trzech odchyłeń standardowych w obu kierunkach od wartości średniej. Wyniki odpowiednich pomiarów naniesione są na wykres. Wartości po prawej stronie od centrum diagramu oznaczają wskazania do ekstrakcji, natomiast po lewej stronie sugerują, że ekstrakcja jest przeciwwskazana. Jeżeli wynik mieści się w normie (w zakresie jednego odchylenia standardowego od średniej), znajduje się w polu neutralnym, które jest oznaczone kolorem zielonym. Oznacza to, że dany pomiar nie jest wskazaniem, ale też nie jest przeciwwskazaniem, do ekstrakcji. Większe odchylenia oznaczone kolorem żółtym (dwa odchylenia standardowe), pomarańczowym oraz czerwonym (trzy odchylenia standardowe) oznaczają odpowiednio niewielkie, umiarkowane oraz duże wskazania lub przeciwwskazania do ekstrakcji.

Diagram ekstrakcyjny nie uwzględnia wszystkich elementów diagnozy, które trzeba przeanalizować przy planowaniu ekstrakcji (np. estetyka twarzy i profilu, ekspozycja dziąsła w uśmiechu, nasilenie stłoczenia lub obecność braków zębowych, itd.), ale może być wskazówką przy podejmowaniu ostatecznej decyzji.

Koło barw (wg Smółki)

Wyniki analizy cefalometrycznej powinniśmy mieć na uwadze nie tylko na etapie planowania leczenia, ale także przy planowaniu czynności wykonywanych na każdej kolejnej wizycie kontrolnej pacjenta. Uchroni nas to przed popełnianiem błędów w mechanice leczenia określonych wad zgryzu. Dwa wskaźniki opisujące pionową i poziomą relację szczęki względem żuchwy wydają się być kluczowe. Są to: pomiar Wits, który określa przednio – tylne położenie szczęki względem żuchwy (odległość rzutów punktów A Downsa i B Downsa na płaszczyznę zgryzu) oraz kąt podstaw ML-NL, który mówi o pionowych relacjach szczęki i żuchwy (kąt zawarty pomiędzy podstawą szczęki i dolną krawędzią trzonu żuchwy). Zmiany tych dwóch parametrów, a zwłaszcza duże odchylenie od normy, znacznie utrudniają lub nawet uniemożliwiają skuteczne leczenie ortodontyczne i skłaniają lekarza do rozważenia leczenia chirurgiczno-ortodontycznego.

Żeby uniknąć nadmiaru cyfr, a jednocześnie wymusić stały wgląd w rodzaj i nasilenie wady szkieletowej na wszystkich etapach leczenia, przełożono te dwie liczby na jeden kolor charakterystyczny dla danej wady. Jak powstaje ten kolor?

The extraction diagram

The extraction diagram (Fig. 6) presented by Szelağ and Smółka in computer program Ortodoncja groups cephalometric measurements that affect the decision of extraction or non-extraction orthodontic treatment. Measurements referring to maxilla, that determine the indications for extraction are: 1+:NA angle, 1+:NA distance, naso-labial angle, 1+:SN angle and 1 +: NPg distance. For mandible these are: 1-:NB angle, 1-:NB distance, 1-:ML angle and 1-:APg distance and for both arches: interincisal angle, index (%), angles ML:NL and ML:NSL and the proportion of SGO: NMe (%).

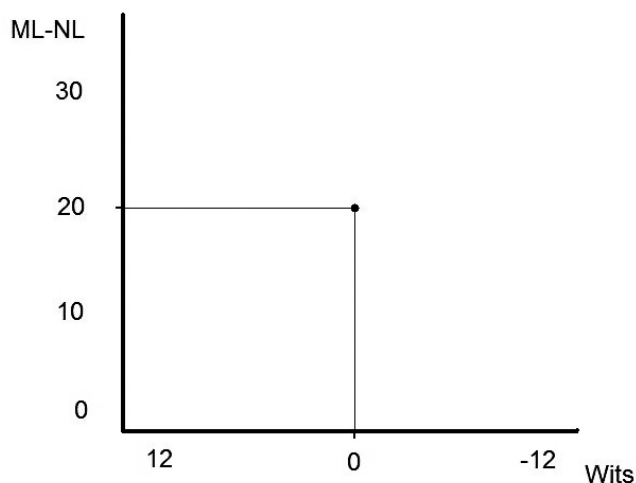
Diagram covers a range of three standard deviations in both directions from the mean value. The results of selected measurements are applied on the chart. The values on the right side from the center of the diagram indicate the need of extraction, while on the left side suggest that the extraction is contraindicated. If the result is average (within one standard deviation from the median), it is located in a neutral field, which is marked in green. This means that this measurement does not indicate the need for extraction, but it is also not a contraindication. Higher deviations marked in yellow (two standard deviations), orange and red (three standard deviations) represent low, moderate and high indications or contraindications for extraction, respectively.

The extraction diagram does not include all elements of the diagnosis, you need to consider when planning teeth extraction (for example facial aesthetics and profile, the exposure of the gums in a smile, the severity of crowding or missing teeth, etc.), but it can be a guideline when making a final decision.

The wheel of colours (according to Smółka)

The results of cephalometric analysis we should take into account not only in the treatment planning phase, but also while planning actions performed at each following patient's appointment. It can protect us from making mistakes in the mechanics of specific malocclusions treatment. Two parameters describing vertical and horizontal jaw relationship seem to be essential. These are: Wits appraisal that defines antero-posterior jaw relationship (a distance between projection of points A Downs and B Downs on the occlusion plane) and angle ML-NL, which refers to the vertical relationship of jaws (the angle between the base of the maxilla and lower edge of the mandible). Changes in these two parameters and especially great deviation from the norm significantly complicate or even make the effective orthodontic treatment impossible and encourage the orthodontist to consider orthodontic-surgical treatment plan.

To avoid the excess of numbers, but at the same time to enforce an insight into the type and severity of skeletal disorder in all treatment phases, these two numbers were converted into one colour specific for each malocclusion. How is this colour derived?



Ryc. 7. Wykres Wits – ML-NL.

Fig. 7. Wits appraisal – ML-NL angle chart.



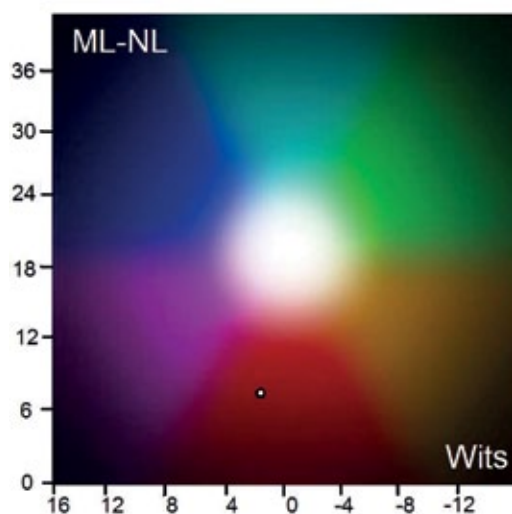
Ryc. 8. Standardowe koło barw.

Fig. 8. Standard wheel of colours.



Ryc. 9. Zmodyfikowane koło barw.

Fig. 9. Modified wheel of colours.



Ryc. 10. Zmodyfikowane koło barw nałożone na wykres Wits – ML-NL w programie Ortodoncja 7.

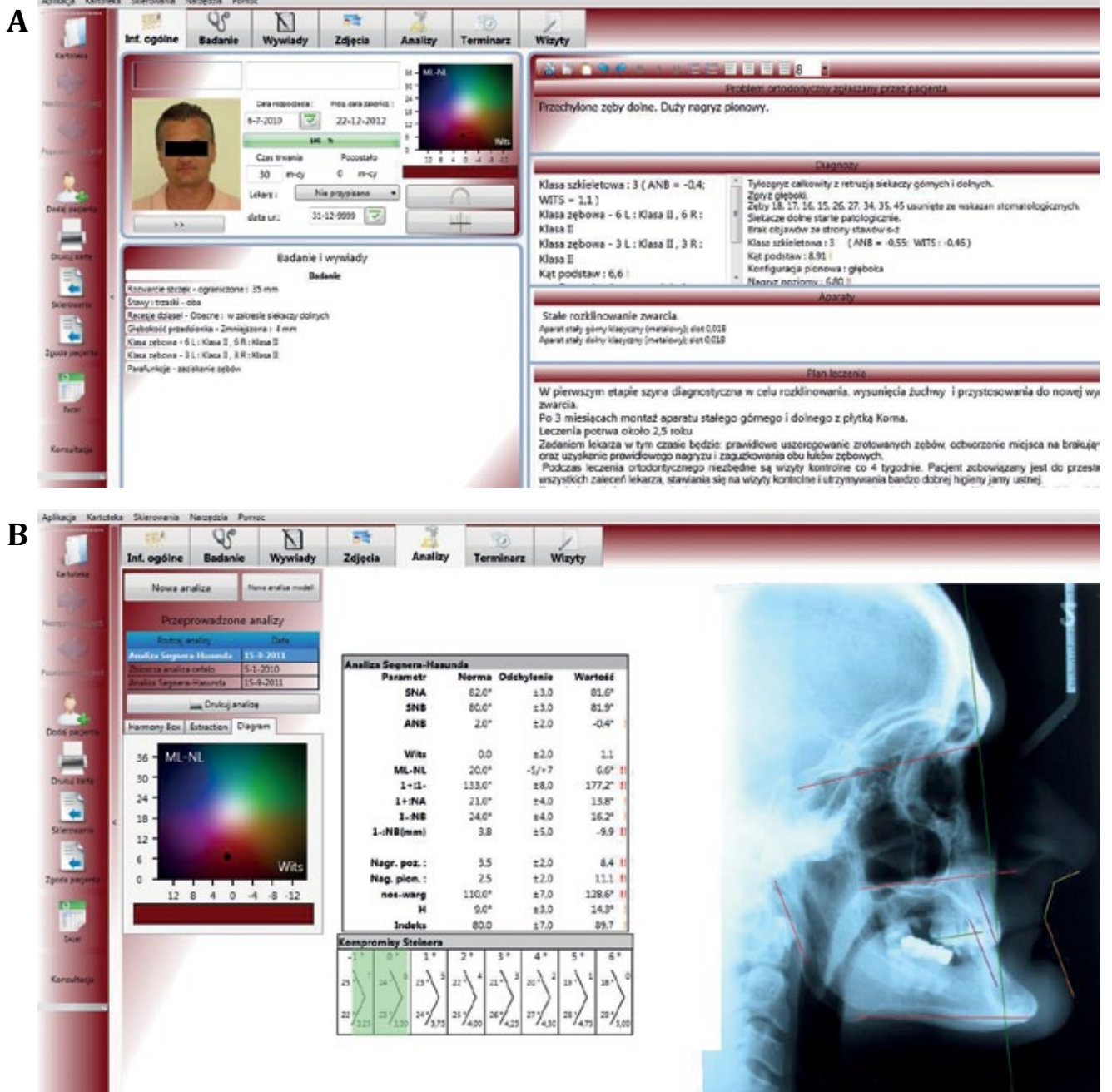
Fig. 10. Modified wheel of colours superimposed on Wits appraisal – ML-NL angle chart in Ortodoncja 7 program.

W układzie współrzędnych umieszczono wymienione wcześniej pomiary cefalometryczne. Na osi X mieszczą się wartości Wits od 13 mm do -13 mm. Na osi Y mieszczą się wartości ML-NL od 0 stopni do 40 stopni. Wartości średnie obu parametrów wyznaczają środek osi współrzędnych (Ryc. 7). Na wykres nałożono zmodyfikowane koło barw. Standardowe koło barw jest zapętlonym widmem światła białego – fiolet łączy się z czerwienią (Ryc. 8). Modyfikacja polega na tym, że usunięto kolor żółty – w programie Ortodoncja 7 tym kolorem oznaczono pacjentów, u których nie przeprowadzono analizy cefalometrycznej. Pozostawiono sześć kolorów. Ich natężenie zmienia się od białego w centrum do czarnego na obwodzie. Kolor czerwony umieszczono na dole, cyjan na górze (Ryc. 9). Zmodyfikowane

Previously mentioned cephalometric measurements were placed in the coordinate system. The X-axis includes the Wits appraisal values ranging from 13 mm to -13 mm. The Y-axis includes the ML-NL angle values from 0 degrees to 40 degrees. The mean values of both parameters define the center of the coordinate axes (Fig. 7). The modified colour wheel was superimposed on the chart. The standard colour wheel is looped white light spectrum – violet connects to red (Fig. 8). The modification is that the yellow colour was removed – in the Ortodoncja 7 program yellow colour indicates patients in which cephalometric analysis was not carried out. Six colours were left. Their intensity changes from white in the center to black peripherally. The red colour was placed on the bottom and cyan on the top (Fig. 9). The

koło barw nałożono na wykres w ten sposób, że punkt przecięcia prawidłowych wartości obu parametrów odpowiada środkowi koła, w tym punkcie koło jest białe. W miarę przesuwania punktów przecięcia obu parametrów, kolor biały przechodzi płynnie w kierunku sąsiedniej barwy przechodząc od bardzo jasnej do czarnej na obwodzie. Im zaburzenie szkieletowe jest większe, tym odpowiadający mu kolor jest ciemniejszy (Ryc. 10).

modified colour wheel was imposed on the graph in such way, that the intersection point of lines representing mean values of both parameters is the center of the circle. At this point the circle is white. As the points of intersection of both parameters move, white colour changes smoothly in neighboring colours going from very light in the middle to black on the perimeter. The more severe skeletal disorder is, the darker matching colour gets (Fig. 10).



Ryc. 11. Karta pacjenta z niskim kątem ML-NL: a) karta tytułowa, b) karta analizy cefalometrycznej.

Fig. 11. The record of a patient with low ML-NL angle: a) title page, b) cephalometric analysis card.

Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses

A

Applikacja Kartoteka Skierowanie Narzędzia Pomoc

Inf. ogólne Badanie Wywiady Zdjęcia Analizy Terminarz Wizyty

Data wykonania: 29-3-2012 Data wykonania: 29-3-2014

Czas trwania: 24 min Prowadzący: 32 min

Lekarz: Alena Gorazdovska

data ur: [redacted]

ML-NL

Wycielone dwójki górne.

Diagnoza

Klasa szkieletowa : 2 (ANB = 6,5; WITS = 5,5) !!

Klasa zębowa - 6 L : Klasa I, 6 R : Klasa II

Klasa zębowa - 3 L : Klasa II guzkowa, 3 R : Klasa II

Kąt podstawi : 5,6 !!

Zgrzy głęboki szkieletowy. Tyłozuchrale - test czynnościowy pośredni - poprawa profilu, ale uwypuklenie tkanek miękkich na podbródku, ocenić ponownie po wycieleniu siekaczy górnych. Zgrzyzowa: tyłozgrzyz całkowity z retruzją siekaczy górnych.

Aparaty

Aparat stały górny i dolny klasyczny (metalowy) srot 0.022

Plan leczenia

Leczenie 2 klasy

Wychylenie siekaczy górnych. Prawidłowe ukształtowanie łuków zębowych, uszeregowanie słoczonych i zrotowanych zębów. Uzyskanie prawidłowego nagryzu i zagłokowania obu łuków zębowych dzięki zastosowaniu wyciągów klasy II lub - w razie niepowodzenia - aparatu Herbsta.

B

Applikacja Kartoteka Skierowanie Narzędzia Pomoc

Inf. ogólne Badanie Wywiady Zdjęcia Analizy Terminarz Wizyty

Nova analiza Nova analiza modeli

Przeprowadzone analizy

Rozsu analizy Data

Analiza Segnera-Hasunda 19-3-2012

jak Drukuj analizę

Harmony Box Extraktion Diagram

ML-NL

Wits

Parametr	Norma	Odchylenie	Wartość
SNA	82.0°	±3.0	82.5°
SNB	80.0°	±3.0	76.5°
ANB	2.0°	±2.0	6.5° !!
Wits	0.0	±2.0	5.5 !!
ML-NL	20.0°	-5/+7	5.6° !!
1+1-	133.0°	±8.0	156.3° !!
1+NA	21.0°	±4.0	3.2° !!
1-SNB	24.0°	±4.0	20.4°
1-ANB(mm)	3.8	±5.0	2.0
Nagr. poz. :	3.5	±2.0	2.1
Nag. pion. :	2.5	±2.0	6.7 !!
nos-warg	110.0°	±7.0	132.5° !!
H	9.0°	±3.0	2.0° !!
Indeks	80.0	±7.0	103.5 !!

Kempremisy Steinera	
-1°	0°
28° 7' / 3,25	24° 6' / 3,30
23° 3' / 3,75	22° 4' / 4,00
21° 3' / 4,21	20° 1' / 4,50
18° 1' / 4,75	16° 1' / 5,00
11° 1' / 5,00	6° 1' / 5,00

Fz

Ryc. 12. Karta pacjenta z pomniejszonym kątem ML-NL i powiększoną wartością pomiaru Wits: a) karta tytułowa, b) karta analizy cefalometrycznej.

Fig. 12. The record of a patient with low ML-NL angle and increased Wits appraisal: a) title page, b) cephalometric analysis card.

Po wyznaczeniu przez lekarza punktów referencyjnych na zdjęciu cefalometrycznym program komputerowy dokonuje pomiarów oraz nanosi na osi X wartość pomiaru Wits, a na osi Y wartość kąta podstaw. Punkt przecięcia linii odpowiadających obu wartościom wyznacza barwę charakterystyczną dla danego zaburzenia i jego nasilenia. I tak zmniejszanie kąta podstaw przejawia się w coraz ciemniejszej czerwieni (Ryc. 11 a, b). Jeśli zmniejszony kąt podstaw współistnieje z powiększoną wartością Wits to powstanie kolor fioletowy (Ryc. 12 a, b). Na kolor charakterystyczny dla każdego pacjenta w programie Ortodoncja 7 zabarwiają się ramki i belki programu we wszystkich zakładkach, również w karcie wizyt. Dzięki temu zawsze mamy świadomość rodzaju zaburzenia szkieletowego pacjenta, jak również stopnia jego nasilenia. Sprowadzenie analizy cefalometrycznej do dwóch cyfr może się wydać zbyt daleko idącym uproszczeniem, jednak – paradoksalnie – kolor i jego nasilenie prowokuje do częstszej kontroli dokładnych wartości zarówno pomiarów uwzględnionych na wykresie, jak i pozostałych.

Dyskusja i wnioski

Od czasu wprowadzenia zdjęcia teleroentgenowskiego przez Broadbenta i Hofratha w roku 1931 powstało i jest używanych co najmniej kilkadziesiąt analiz cefalometrycznych. Różnią się one doбором lub nawet lokalizacją punktów referencyjnych, przebiegiem linii referencyjnych, a ostatecznie selekcją wykorzystywanych kątów i pomiarów liniowych. Każda jest inna, każda może być przydatna, jeżeli jest przez klinicystę dobrze poznana, jednak wszystkie mają cechę wspólną – ich wynik przedstawiony jest jako ciąg liczb. Liczby te – każda oddzielnie i relacja między nimi – są przez ortodontę wnikliwie studiowane na etapie planowania leczenia. Dodatkowe oznaczenie ich za pomocą gwiazdek lub wykrzykników skraca czas potrzebny na ocenę i interpretację wyników analizy.

Nie wszystkie pomiary cefalometryczne są jednakowo istotne, niektóre zaś z nich są na tyle ważne, że można je określić jako kluczowe. Ich wpływ zarówno na planowanie leczenia, jak i możliwość uzyskania satysfakcjonującego efektu terapeutycznego jest na tyle duży, że warto odseparować je od pozostałych i skupić się na nich szczególnie mocno.

Harmonii-boks przedstawia wiele potencjalnie harmonijnych kombinacji kątów (7) i jako obraz płynnych norm cefalometrycznych służy zarówno ułatwieniu diagnozy i planowania leczenia, jak i ocenie efektów terapeutycznych. Szczególnie pomocny jest w identyfikacji parametru, którego zaburzenie odgrywa największą rolę w powstaniu dysharmonii (4, 7).

Diagram ekstrakcyjny grupuje pomiary cefalometryczne mające wpływ na efekt leczenia bez- lub ekstrakcyjnego, a co za tym idzie pomaga podjąć decyzję o ewentualnej

After defining reference points by the clinician in the lateral cephalogram, the computer program carries out measurements and applies the Wits appraisal value to the X axis and the ML-NL angle value to the Y axis. The point of intersection of the lines referring to both measurements determines the colour characteristic for specific disorder and its severity. Thus, decreasing ML-NL angle manifests itself in darker red (Fig. 11 a, b.) If decreased ML-NL angle coincides with increased Wits appraisal value, it results in violet colour (Fig. 12 a, b). The colour characteristic for each patient in Ortodoncja 7 program receive all frames and bars in every tab, also in the appointment chart. Thanks to this we are always aware of type of patient's malocclusion, as well as the degree of its severity. Reducing cephalometric analysis to just two numbers may seem too far reaching simplification, but - unexpectedly - the colour and its intensity provokes to more frequent monitoring the exact values of both measurements included in the graph, as well as the others.

Discussion and conclusions

Since the introduction of lateral cephalogram by Broadbent and Hofrath in 1931 it was developed and it is used at least dozens of cephalometric analyses. They differ in the choice or even location of reference points, the course of reference lines and finally selection of used angles and linear measurements. Each analysis is different, each can be useful if it is well-known by the clinician, but they all have something in common – the result is presented as a sequence of numbers. These numbers – each of them separately and the relationship between them – is thoroughly studied by the orthodontist and interpreted in the treatment planning phase. Supplementary marking them with asterisks or exclamation marks reduces the time required for the evaluation and interpretation of the results of the analysis.

Not all cephalometric measurements are equally important, some of them can be termed as essential. Their influence on both treatment plan, as well as the possibility of a satisfactory therapeutic effect is large enough that it is reasonable to separate them from the others and focus on them especially hard.

The harmony-box shows many potentially harmonious combination of angles (7). As the picture of floating cephalometric norms it is used to facilitate both diagnosis and treatment planning as well as the evaluation of therapeutic effects. Especially helpful it is for identifying the variable which change plays the biggest role in disharmony origin (4, 7).

The extraction diagram groups cephalometric measurements that influence the effect of extraction or non-extraction therapy, and thus helps to make a decision of

Methods of graphic data presentation in cephalometric analyses

konieczności usuwania zębów, jeżeli pozostałe dane kliniczne nie pozwalają na jednoznaczne rozstrzygnięcie.

Graficzne przedstawienie wyników analizy cefalometrycznej może w znaczący sposób poprawić jakość codziennej pracy klinicysty. Dostarcza dodatkowych informacji na podstawie dokonanych pomiarów, a dzięki postawieniu właściwej, pełnej diagnozy pomaga w określeniu celów terapeutycznych. Na co dzień, w natłoku czynności wykonywanych na wizytach kontrolnych, przypomina o szkieletowym wzorcu pacjenta, a co za tym idzie również o czynnikach ryzyka z nim związanych.

Programy komputerowe pozwalają obecnie na dowolne zestawianie i różnorodnie przedstawianie informacji. Metody graficzne są jedną z takich możliwości. Dzięki nim z analizy dobrze poznanej i używanej na co dzień możemy wydobyć nowe dane kliniczne. Zastosowanie techniki komputerowej ze względu na dużą moc obliczeniową umożliwia szybkie przeprowadzenie i wzbogacenie analizy cefalometrycznej. Z pewnością powstanie jeszcze wiele nowych sposobów obrazowania danych zarówno cefalometrycznych, jak i innych potrzebnych ortodontom.

possible need of teeth extractions, if the other clinical data do not allow a clear conclusion.

Graphical presentation of cephalometric analysis results can significantly improve the quality of routine work of the clinician. It provides additional information based on taken measurements and thanks to proper, full diagnosis it helps to determine therapeutic targets. Daily, in the face of plenitude of actions undertaken on patient control appointments, it reminds of patient's skeletal pattern and hence of the associated risk factors as well.

Nowadays computer programs make it possible to compile diverse data and present information in any way. Graphical methods are one of these possibilities. Thanks to them from the analysis well known and used every day we can derive new clinical data. The use of computer technology due to the high computing power enables fast performing and improving the cephalometric analysis. Certainly it will occur more new ways of imaging data both cephalometric and other necessary for the orthodontist.

Piśmiennictwo / References

1. Segner D. Floating norms as a means to describe individual skeletal patterns. *Eur J Orthod* 1989; 11: 214-20.
2. Segner D, Hasund A. Indywidualna kefalometria. Med Tour Press International; Warszawa 1996: 72-83, 90-1.
3. Sevilla-Naranjilla MA. Schädelmorphologie philippinischer und deutscher Probanden mit Angle-Klasse-1-Okklusion: Eine kephalometrische Studie. Rozprawa doktorska. Wydział Medyczny Uniwersytetu Ludwika Maksymiliana. Monachium 2004.
4. Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Cephalometric floating norms for North American adults. *Angle Orthod* 1998; 68: 497-502.
5. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Floating norms for the assessment of craniofacial pattern in the deciduous dentition. *Eur J Orthod* 1996; 18: 359-65.
6. Sevilla-Naranjilla MA, Rudzki-Janson I. Cephalometric floating norms as a guide toward a harmonious individual craniofacial pattern among Filipinos. *Angle Orthod* 2009; 79: 1162-8.
7. Bingmer M, Özkan V, Jo JM, Lee KJ, Baik HS, Schneider G. A new concept for the cephalometric evaluation of craniofacial patterns (multiharmony). *Eur J Orthod* 2010; 32: 645-54.
8. Řeháček A, Janega M, Hofmanová P, Dostálová T. Cephalometric floating norms for Czech adults. *Prague Med Rep* 2012; 113: 271-8.
9. Athanasiou AE. *Orthodontic Cephalometry*. Mosby-Wolfe London; 1995: 64-6, 93-9.
10. Steiner CC. *Cephalometrics in clinical practice*. *Angle Orthod* 1959; 29; 1: 8-29.
11. Creekmore TD. Where teeth should be positioned in the face and jaws and how to get them there. *J Clin Orthod* 1997; 31: 586-608.
12. Proffit WR, Fields HW Jr, Sarver DM. *Ortodoncja współczesna*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010, t.1: 202-5.

Przy pisaniu pracy korzystano z wersji 6 (2009) i wersji 7 (2012) programu komputerowego „Ortodoncja” (Ortobajt, Wrocław).

Leczenie zgryzu otwartego z wykorzystaniem zakotwienia za pomocą mikroimplantów. Możliwości i ograniczenia. Przegląd piśmiennictwa.

Treatment of open bite with microimplants anchorage. Possibilities and limitations. Review of literature.

Magdalena Pniok¹ **BDEF**
Dorota Niedziejko² **BF**

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} 5 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką. Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Krakowie
5th Military Hospital with Polyclinic In Cracow

Streszczenie

Zgryz otwarty zaliczany jest do wad pionowych. Charakteryzuje się brakiem kontaktu zębów z antagonistami. Występuje tzw. szpara niedogryzowa, czyli infraokluzja w różnych odcinakach łuków zębowych. W zgryzie otwartym szkieletowym występują także nieprawidłowości w proporcjach twarzy. **Celem pracy** jest omówienie na podstawie piśmiennictwa możliwości i ograniczeń niechirurgicznego leczenia zgryzów otwartych z zastosowaniem implantów ortodontycznych, czyli tytanowych miniśrub jako tymczasowego zakotwienia szkieletowego i ich przewagę nad konwencjonalnymi metodami zakotwienia. **Materiały i metody:** Dokonano

Abstract

Open bite is classified as a vertical defect. It is characterized by the lack of contact between antagonist teeth, and the occurrence of infraocclusion in different parts of the dental arches. The skeletal open bite is accompanied by abnormalities in the facial proportions. This defect is one of the most difficult to treat, and thus an effective therapy of the open bite is still a big challenge for an orthodontist. **The aim of the study** is to discuss the ideas published in the literature on non-surgical treatment options and limitations for the open bite, using orthodontic implants, i.e. titanium microscrews as temporary skeletal anchorage and their superiority over conventional anchorage. Microimplants are

^{1,2} Lekarz dentysta; *Dentist*

Adres do korespondencji; *correspondence adress:*
ul. Wrocławska 1-3
30-901 Kraków
e-mail: szpital@5wszk.com.pl

przeglądu piśmiennictwa dotyczącego możliwości leczenia zgryzów otwartych z zastosowaniem implantów ortodontycznych w czasopismach i podręcznikach z dziedziny ortodoncji, stomatologii i chirurgii szczękowo-twarzowej dostępnych w bazach internetowych PubMed, Medline, Bibliotekach Medycznych UJ i ŚLUM od 1960 roku na podstawie słów kluczowych: leczenie niechirurgiczne, miniśruby, zgryz otwarty. Pod uwagę wzięto prace w języku polskim i angielskim. Wykluczono prace traktujące o leczeniu niechirurgicznym innych wad. Wykluczono prace o leczeniu zgryzu otwartego innymi metodami (reedukacja, łuki intruzyjne). **Wyniki:** Znalaziono 763 pozycje odpowiadające kryteriom słów kluczowych tej pracy przeglądowej. Zgodnie z kryteriami wykluczenia zakwalifikowano 40 pozycji, odrzucono 723 prace. **Wnioski:** Zastosowanie mikroimplantów stwarza nowe możliwości w korygowaniu zgryzów otwartych, trudnych do osiągnięcia bądź to niemożliwych podczas leczenia konwencjonalnego. Należy podkreślić, że stosowanie mikrośrub skraca czas terapii i uniezależnia ją od współpracy pacjenta. Pozwalają często uniknąć konieczności leczenia zespołowego chirurgiczno-ortodontycznego, co ważne jest dla pacjentów, u których rozległe zabiegi w obrębie twarzoczaszki budzą lęk. Należy pamiętać jednak o braku odległych obserwacji, nielicznych przeciwwskazaniach ich stosowania. Przedstawiony przegląd piśmiennictwa wskazuje na dużą skuteczność leczenia ortodontycznego wspomaganego implantami ortodontycznego w terapii zgryzów otwartych. **(Pniok M, Niedziejko D. Leczenie zgryzu otwartego z wykorzystaniem zakotwienia za pomocą mikroimplantów. Możliwości i ograniczenia. Przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2013; 9: 114-23).**

Nadesłano: 6.02.2013

Przyjęto do druku: 6.05.2013

Słowa kluczowe: leczenie ortodontyczne, leczenie niechirurgiczne, mikroimplanty, zgryz otwarty

Wstęp

Częstość występowania zgryzu otwartego różni się pomiędzy rasami ludzkimi. Najczęściej występuje ona u Afroamerykanów (6,6%), rzadziej u reprezentantów rasy białej (2,9%) czy latynoskiej - 2,1% (1). Wspólną cechą charakteryzującą zgryz otwarty jest brak kontaktu pomiędzy zębami przeciwstawnymi w zwarciu. Występuje tzw. szpara niedogryzowa, czyli infraokluzja. Może obejmować ona różne odcinki łuków zębowych. Wyróżniamy zgryz otwarty częściowy, który obejmować może odcinek przedni lub boczny (jedno - lub obustronny) i zgryz otwarty całkowity, któremu towarzyszyć może progenia lub retrogenia. Wada ta może

a kind of extradental, extraoral, intermediate anchorage.

Material and methods: We performed a literature review concerning the open bite treatment options using orthodontic implants, based on journals and handbooks related to orthodontics, dental and maxillo-facial surgery available in PubMed and Medline online databases and Medical Library of Jagiellonian University, and the Medical University of Silesia back to 1960 taking into consideration key words: non-surgical treatment, mini-screw, open bite based on polish and English literature excluding publications treating of different non-surgical defects and treating open bite using different methods (reeducation, intrusion arches) Analyzing the published data we evaluated the possibilities and limitations of microimplants in treating the open bite and their advantages over conventional anchorage methods. **Results:** 763 works matching the key words of this review were found. According excluding criteria classified 40 positions, 723 excluded. **Conclusions:** The use of microimplants offers new possibilities for correcting open bites, that is hard or impossible to achieve with the conventional treatment. It should be emphasized that the use of microscrews shortens the therapy time, and does not require the patient's compliance. The microimplants often allow the patient to avoid a combined surgical and orthodontic treatment that is particularly important in people who are extremely afraid of extensive surgical procedures within the facial skeleton. However, it should be remembered that there are a few contraindications to using microscrews, and that none long-term follow-up data on their use have been published so far. The present literature review indicates high efficiency of the orthodontic treatment supported by orthodontic implants in the therapy of the open bite. **(Pniok M, Niedziejko D. Treatment of open bite with microimplants anchorage. Possibilities and limitations. Review of literature. Orthod Forum 2013; 9: 114-23).**

Received: 6.02.2013

Accepted: 6.05.2013

Key words: Microimplants, nonsurgical treatment, open bite, orthodontic treatment

Introduction

The incidence of open bite differs between ethnic groups. It is the most common in African-Americans (6.6%), and less frequent in Caucasians (2.9%) or Hispanics - 2.1% (1). A common feature of the open bite is the lack of contact between opposing teeth in the bite. It is characterized by a gap between the top and bottom teeth, i.e. an infraocclusion. It may involve different sections of the dental arches. The open bite can be partial, and include the anterior or lateral section (one- or two-sided), or total, sometimes accompanied by progenia or retrogenia. This condition may result in chewing and speech disorders. On the other hand,

prowadzić do zaburzeń funkcji żucia i mowy. Z drugiej strony dysfunkcje i parafunkcje mogą przyczyniać się do powstawania niektórych postaci zgryzu otwartego (2). Najczęściej zgryz otwarty dotyczy zębów przednich. Niedochodzenie w zwarciu siekaczy górnych i dolnych stanowi jest najbardziej oczywisty obraz tej wady, ale im bardziej stroma płaszczyzna zwarcia, tym mniej widoczny zgryz otwarty przedni (3). Z wiekiem, wraz z rozwojem uzębienia częstość występowania zgryzu otwartego przedniego zmniejsza się w związku z częstą samokorektą na etapie uzębienia mieszanego (4). Według badań statystycznych sięga ona 4,2% u dzieci 6-letnich i tylko 2,5% u dzieci 14-letnich (5).

Diagnostyka i leczenie zgryzów otwartych stanowi poważny problem i spore wyzwanie dla ortodontów (6,7). Często pacjenci z tym rodzajem wady pionowej wymagają leczenia zespołowego (chirurgia ortognatyczna). Rozległe zabiegi w obrębie części twarzowej czaszki budzą jednak w pacjentach lęk, który jest trudny do pokonania. Z pomocą może przyjść tu biomechanika. Zakotwienie stanowi ważny jej aspekt. Zakotwienie jest to opór wobec niepożądanych ruchów zębów. Powszechnie stosowane metody obarczone są wieloma wadami, przede wszystkim nie eliminują niepożądanych przesunięć zębów oporowych (8). Tradycyjnie w ortodoncji stosuje się zespalanie grup zębów lub zakotwienie zewnątrzustne. Kontrola punktu zakotwienia stanowi podstawę planowania leczenia ortodontycznego i ma znaczący wpływ na jego wynik (4). Wprowadzone przez Kanomi i Costa tytanowe miniśruby o średnicy 1,2 mm i 1,6 mm i długości 6-12 mm stanowiące zakotwienie pośrednie, pozazębowe i wewnątrzustne wydają się obiecującym pomocnikiem w leczeniu zgryzów otwartych. Do ich niewątpliwych zalet zaliczyć można znaczne niezależnienie wyników leczenia od współpracy pacjenta oraz skrócenie czasu leczenia (8-11).

Cel pracy

Celem pracy było usystematyzowanie i weryfikacja poglądów na temat miniśrub i ich zastosowania w niechirurgicznym leczeniu zgryzów otwartych na podstawie przeglądu literatury.

Materiał i metody

Materiał stanowiło piśmiennictwo wyszukiwane poprzez bazy internetowe: PubMed, Medline, oraz zasobów Bibliotek Medycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego i Śląskiego Uniwersytetu Medycznego od 1960 związane z leczeniem zgryzu otwartego z zastosowaniem mikroimplantów na podstawie słów kluczowych: leczenie niechirurgiczne, miniśruby, zgryz otwarty. Pod uwagę wzięto prace w języku polskim i angielskim. Wykluczono prace traktujące o leczeniu

dysfunkcji i parafunkcji mogą przyczyniać się do rozwoju niektórych postaci otwartego zgryzu (2). Zwykle otwarty zgryz dotyczy zębów przednich. Im bardziej stroma płaszczyzna zwarcia, tym mniej widoczny jest otwarty zgryz przedni (3). Częstość występowania otwartego zgryzu przedniego zmniejsza się z wiekiem, wraz z rozwojem uzębienia mieszanego (4). Według badań statystycznych, wynosi ona 4,2% u 6-letnich dzieci i 2,5% u 14-letnich (5).

Diagnostyka i leczenie otwartego zgryzu jest poważnym problemem i wyzwaniem dla ortodontów (6, 7). Pacjenci z tym rodzajem wady pionowej często wymagają leczenia zespołowego (chirurgia ortognatyczna). Rozległe zabiegi w obrębie części twarzowej czaszki budzą jednak w pacjentach lęk, który jest trudny do pokonania. Z pomocą może przyjść tu biomechanika. Zakotwienie stanowi ważny jej aspekt. Zakotwienie jest to opór wobec niepożądanych ruchów zębów. Powszechnie stosowane metody obarczone są wieloma wadami, przede wszystkim nie eliminują niepożądanych przesunięć zębów oporowych (8). Tradycyjnie w ortodoncji stosuje się zespalanie grup zębów lub zakotwienie zewnątrzustne. Kontrola punktu zakotwienia stanowi podstawę planowania leczenia ortodontycznego i ma znaczący wpływ na jego wynik (4). Wprowadzone przez Kanomi i Costa tytanowe miniśruby o średnicy 1,2 mm i 1,6 mm i długości 6-12 mm stanowiące zakotwienie pośrednie, pozazębowe i wewnątrzustne wydają się obiecującym pomocnikiem w leczeniu otwartego zgryzu. Do ich niewątpliwych zalet zaliczyć można znaczne niezależnienie wyników leczenia od współpracy pacjenta oraz skrócenie czasu leczenia (8-11).

Aim of the study

The aim of the study was to systematize and verify the views of the orthodontic implants in non-surgical treatment of the open bite, based on the literature review.

Material and methods

The material consisted of the scientific papers concerning the treatment of the open bite using microimplants, found in the following online databases: PubMed, Medline, and the resources of the Medical Library of Jagiellonian University, and the Medical University of Silesia back to 1960. Main conclusions from these studies were compiled and analyzed in this report.

niechirurgicznym innych wad. Wykluczono prace o leczeniu zgryzu otwartego innymi metodami (reedukacja, łuki intruzyjne). Dokonano zbioru i opisu głównych wniosków płynących z tych prac.

Wyniki

W niechirurgicznej korekcie zgryzu otwartego stosuje się dwie główne metody postępowania. Pierwszą z nich jest leczenie przyczynowe mające na celu eliminację czynnika powodującego wadę czyli parafunkcji i dysfunkcji. Ten typ terapii może być skuteczny w leczeniu pacjentów w okresie wzrostowym z zastosowaniem reedukacji i aparatów czynnościowo-czynnych. Drugą metodą stanowi leczenie objawowe, którą można podzielić na ekstruzję i intruzję względną zębów uzyskaną w oparciu o zakotwienie wzajemne oraz ekstruzję i intruzję bezwzględną zębów uzyskaną w oparciu o zakotwienie absolutne. Implanty ortodontyczne, a także wyciąg zewnętrzny headgear umożliwiają przeprowadzenie leczenia zachowawczego z zakotwieniem absolutnym gdzie siłom ortodontycznym opór stawiają tkanki szkieletowe lub elementy nieruchome, co pozwala uzyskać dobry wynik w krótkim czasie. Przy użyciu miniśrub jako jednostki kotwiącej uzyskuje się „czyste” zmiany szkieletowe w leczeniu niechirurgicznym (12-19). Park zauważa, że skuteczna intruzja zębów trzonowych przy użyciu miniśrub jest często kluczowym elementem leczenia wad pionowych (9). Melsen dowodzi, że zastosowanie miniśrub umożliwia uzyskanie odpowiedniej pozycji zębów trzonowych u osób w okresie wzrostu, jak i u dorosłych i w istotny sposób wpływa na przebieg płaszczyzny zgryzu, głębokość nagryzu pionowego i profilu twarzy. Zwraca jednak uwagę na brak odległych wyników leczenia z użyciem miniśrub (20). Próby osiągnięcia odpowiedniej intruzji z zastosowaniem konwencjonalnego leczenia zachowawczego, a nawet wysokiego wyciągu czaszkowego nie zawsze są skuteczne (21). Wiąże się to z problemem zakotwienia, które opiera się na zasadzie równowagi statycznej zdefiniowanej w 1687 roku przez Newtona. Jego słynne trzecie prawo akcji i reakcji odnosi się także do sił oddziałujących na tkanki podczas leczenia ortodontycznego. Siła może działać w zaplanowanym kierunku, z odpowiednią wielkością, gdy zostaną maksymalnie zredukowane lub całkowicie wyeliminowane niepożądane efekty sił przeciwnych. Stosując zakotwienie zębów poszczególne zęby albo ich grupy wykorzystywane są do zredukowania niepożądanych sił. Należy pamiętać, że absolutne zakotwienie zębów nie istnieje, możliwe jest jedynie redukcja ruchu poszczególnych zębów celem uzyskania pożądanego ruchu innych zębów. Siła zakotwienia zębów zależy od liczby zębów, stanu ich przyzębia i kości wyrostka zębodołowego (22). Jarabak i Fizzel stworzyli tabelę wartości zakotwienia dla użębienia stałego, gdzie ząb sieczny dolny przyśrodkowy

Ryc. 1. Budowa miniśruby.

Fig. 1. Miniscrew construction.



Results

Non-surgical open bite correction is performed using two main types of procedures. The first one is treating the cause, aimed at eliminating the defect-inducing factors, i.e. parafunctions and dysfunctions. This type of therapy may be effective in young patients in the period of growth, in whom re-education and active functional appliances are recommended.

The second method is a symptomatic, that can be divided into relative extrusion and intrusion based on mutual anchorage, absolute extrusion and intrusion based on absolute anchorage.

Orthodontic implants and extraoral headgear enabling a conservative treatment with maximum anchorage, constitute the third method of the open bite correction, where the orthodontic forces are resisted by skeletal tissues or fixed elements, resulting in good outcome in a short period of time. Using mini-implants "pure" skeletal changes can be obtained (12-19). Park claims that a successful intrusion of molars is often a key factor in the treatment of vertical defects (9). Melsen argues that proper position of molars in young patients in the period of growth, as well as in adults, affects the shape of the occlusal plane, overbite depth, and facial profile (20). Attempts at achieving adequate intrusion using conventional conservative treatment, and even high-pull traction are not always effective (21). It is linked to anchoring problems, based on the static equilibrium principle developed in 1687 by Newton. His famous third law of action and reaction applies also to the forces affecting the tissues during

otrzymał najniższą wartość 1 jednostki, a pierwszy stały ząb trzonowy najwyższą wartość 10 jednostek. Utrata zakotwienia skutkuje brakiem możliwości korekty zaburzenia zgryzu (23). Problem stanowią mogą przemieszczenia zębów z chorobami przyzębia lub licznymi brakami w uzębieniu, gdy pozostałe zęby nie stanowią wystarczającego zakotwienia (24). Kopczyński udowadnia natomiast skuteczną intruzję zębów trzonowych w nasilonych wadach pionowych dzięki zastosowaniu biomechaniki opartej o miniśruby i zakotwienie kostne jako alternatywę zespołowego leczenia ortodontyczno-chirurgicznego stanowiąc kompromis u pacjentów obawiających się zabiegów ortognatycznych (25). Wśród zalet leczenia wad pionowych z zastosowaniem implantów ortodontycznych Antoszevska i Kawala wymienia również brak konieczności współpracy ze strony pacjenta i małą inwazyjność zabiegu (10).

Wraz z rozwojem implantologii, rośnie znaczenie użycia miniśrub w ortodoncji, szczególnie w leczeniu zgryzu otwartego. Pierwsze próby zastosowania zakotwienia z zastosowaniem implantów klinicyści i naukowcy poczynili już ponad pół wieku temu. Implantacje ortodontyczne rozpoczęły się od umieszczenia miniśruby w żuchwie psa i prób wykorzystania jej jako maksymalnego zakotwienia, która zakończyły się ich utratą po 16-31 dniach. Pierwszym opisanym przypadkiem udanego wykorzystania implantu w leczeniu ortodontycznym jest przypadek opisany przez Linkowa, który zastosował maksymalne zakotwienie do retrakcji zębów siecznych szczęki. Strauman wprowadził Orthosystem, opierający się na samogwintujących śrubach o dł. 4-6 mm średnicy 3,3 mm. Implant powinien zostać wprowadzony w linię pośrodkową podniebienia twardego, zabezpieczony na czas 12 tygodni (proces osteointegracji), następnie obciążony i wykorzystany jako zakotwienie maksymalne przez połączenie z zębami za pomocą łuku podniebiennego (26).

Firma Nobel Biocare wprowadziła na rynek Onimplant System, mający postać płaskiego dysku, pokrytego warstwą hydroksyapatytu, którego proces gojenia przebiega w sposób zamknięty, wymagający 16-tygodniowej osteointegracji, a także krótkie wszczepy śródkostne wprowadzane w podniebienny stek wyrostka zębodołowego pomiędzy korzeniami zębów, umożliwiające korektę położenia pojedynczych zębów (27).

W 1983 roku Creekmore i Eklund udowodnili, że śruby wykonane z vitalium o mniejszych wymiarach mogą posłużyć jako tymczasowe zakotwienie, a Kanomi i Costa wprowadzili do użytku tytanowe mikroimplanty o średnicy 1,2-1,6 i długości 6-12 mm (28). Obecnie na rynku dostępnych jest wiele systemów miniśrub. Za tymczasowe elementy kotwiące uważa się wszelkie implanty, śruby, onplanty, które używa się, by służyły jako zakotwienie ortodontyczne i są usuwane po ich wykorzystaniu. Przykładem mogą być systemy Aarhus Anchorage System, Dual Top, Abso Anchor, Vector TAS, Unitek Temporary Anchorage Device System. Każdy system posiada

the orthodontic treatment. A force may act in the intended direction, and with proper magnitude, when the adverse effects of opposite forces are maximally reduced or eliminated. While using tooth anchoring, individual teeth are used to reduce the adverse forces. It should be kept in mind that the absolute anchorage is impossible, it is only possible to reduce the movement of individual teeth, resulting in desired movement of other teeth. The strength of teeth anchorage depends on the number of teeth, and the condition of the periodontium and the alveolar bone (22). Jarabak and Fizzel created a table of anchorage values for the permanent dentition, where the lower central incisor has the lowest value of 1 unit, and the first permanent molar has the highest value of 10 units. Loss of anchorage means the lack of malocclusion correction options (23). Displacement of teeth with periodontal disease, or numerous missing teeth may pose a problem when the remaining teeth do not provide sufficient anchorage (24). Kopczyński described an effective intrusion of molars in patients with severe vertical defects through the use of biomechanics based on miniscrews and bone anchorage as an alternative to combined surgical and orthodontic treatment, offering a compromise to patients who fear the orthognathic procedures. Other advantages of treating vertical defects with orthodontic implants, mentioned by Antoszevska and Kawala, include no need of the patient's compliance and low invasiveness of the surgery (10).

Development of implant surgery goes hand in hand with increasing importance of using miniscrews in orthodontics. First attempts at using the anchorage and implants were made by clinicians and scientists more than half a century ago. Orthodontic implantations began with placing a miniscrew in a dog's mandible and attempts to use it as the absolute anchorage, but they loosed after 16-31 days. The first successful case of using implants in orthodontic treatment the one described by Linkow, who applied absolute anchorage for the retraction of maxillary incisors. Strauman introduced Orthosystem, based on the self-tapping screws with a length of 4-6 mm, and diameter of 3.3 mm. The implant should be placed within the median line of the hard palate, secured for a period of 12 weeks (osteointegration process), then loaded and used as absolute anchorage by joining with teeth with a palatal arch (26).

Nobel Biocare company launched the Onimplant system in a form of a flat disk coated with hydroxyapatite, with closed healing process requiring 16 weeks of osseointegration, and short endosseous implants introduced in the palatal slope of the alveolar bone, between the teeth roots, that facilitate the correction of individual teeth (27).

In 1983 Creekmore and Eklund proved that smaller size Vitalium screws can be used as temporary anchorage, and Kanomi and Costa introduced titanium microimplants 1.2-1.6 mm in diameter and 6-12mm long (28). At present, there are many microscrew systems on the market. The temporary anchorage elements are any implants, screws, onplants used

zestaw miniśrub, śrubokręt i elementy dodatkowe jak sprężynki, zaciski, łańcuszki, penetratory tkanek itd. Do zestawu dołączany jest też przewodnik ułatwiający wybór właściwej miniśruby w konkretnym przypadku i ustalenie jej idealnej pozycji w jamie ustnej. Przy wyborze miniśruby dla danego przypadku należy kierować się rodzajem tkanki kostnej, jej gęstością oraz grubością tkanek w obszarze międzykorzeniowym. Systemy te charakteryzują się zmniejszonymi rozmiarami wszczepów, co umożliwia implantację w miejscach o zredukowanej grubości kości (Ryc. 1). Wraz z ich rozwojem upraszczane są protokoły implantacji. Goją się przezśluzówkowo. Zakończono są specjalnymi główkami, zaopatrzonymi w zamki albo inne elementy, dając możliwość włączenia ich w układ sił przemieszczający wybrane zęby lub ich grupy. Mikroimplanty dają ortodontom możliwość szybkiego ich obciążenia, gdyż nie jest wymagane czekanie na osteointegrację. Aktywowanie miniśruby przy pomocy elementów dodatkowych zaraz po jego wkręceniu zapewnia pozytywne, ciągłe siły konieczne do podtrzymania zakotwienia w kości. Po zakończeniu etapu leczenia wymagającego maksymalnego zakotwienia implanty ortodontyczne mogą być łatwo usunięte, a w przypadku ich ewentualnej osteointegracji wystarczy zwykle użyć ultradźwięków i odczekać kilka dni. Umożliwiają skrócenie czasu terapii, nie generują też wysokich kosztów dodatkowych. Ich małe rozmiary nie powodują zbyt dużego drażnienia błon śluzowych. Leczenie, w znacznym stopniu, przestaje być zależne od systematyczności pacjenta (8,9,12,17,20,28). Każdy system miniśrub posiada zoptymalizowany system implantacji (Ryc. 2). Przed zabiegiem należy przeanalizować rtg panoramiczne w celu oceny bliskości korzeni i dostępności kości. Zabieg wykonywany jest w znieczuleniu miejscowym. Śruba umieszczana jest w kości za pomocą specjalnego śrubokrętu. Śruba powinna być wkręcana przy użyciu stałego nacisku, nie może być przechylana na boki, ponieważ zwiększa to otwór zwiększając tym samym ryzyko niepowodzenia. Gwint powinien wgłębiać się w sposób ciągły. Gdy śrubokręt dotknie tkanki, należy zaprzestać wkręcania. Procedura ta w niektórych systemach poprzedzona być może nawierceniem miejsca implantacji wiertłem pilotującym. Średnica wiertła powinna być o 0,1 mm mniejsza od średnicy miniśruby.

W piśmiennictwie wielu autorów opisuje przydatność mikroimplantów w leczeniu wad pionowych. Park, Jang i Kyung opisują trzy przypadki, gdzie z powodzeniem intrudują zęby trzonowe szczęki za pomocą zewnątrzustnego zakotwienia pochodzącego z implantów ortodontycznych. Wykorzystują je także do retrakcji zębów przednich, pionizacji przechylonych zębów trzonowych dolnych. Implanty ortodontyczne zostały zlokalizowane pomiędzy drugimi zębami przedtrzonowymi, a pierwszymi zębami trzonowymi po stronie policzkowej w szczęce i pomiędzy pierwszymi, a drugimi zębami trzonowymi po stronie policzkowej w żuchwie, a także w okolicy szwu podniebiennego. Potwierdzają oni stabilność tego typu zakotwienia, bez

as orthodontic anchorage, and removed after use. Examples include such systems as Aarhus Anchorage System, Dual Top, Abso Anchor, Vector TAS, Unitek Temporary Anchorage Device System. Each system comprises a set of miniscrews, a screwdriver and additional components such as springs, clamps, chains, tissue penetrators, etc. In addition, the kit includes a guide, facilitating the choice of a specific miniscrew, and determining its ideal position in the oral cavity. When choosing a miniscrew for a specific case, the type of bone tissue, its density, and thickness of the tissues within the inter-root area should be taken into account. These systems are characterized by reduced size of the implants that enables implantation in areas with reduced bone thickness (Fig. 1). Along with the development of multiscrews there are more and more advantages of using them, and the implantation protocols are less complicated. They are finished with special heads, equipped with locks or other elements, providing the opportunity to include them in the system of forces moving the specific tooth or teeth groups. Microimplants offer the possibility of quick loading, since it is not necessary to wait for osseointegration. Activation of the miniscrews by means of additional elements just after implantation ensures the creation of positive constant forces, necessary to maintain the bone anchorage. After completion of the treatment stage requiring absolute anchorage the orthodontic implants can be easily removed, and in case of possible osseointegration it is usually enough to use ultrasounds and wait for a few days. Microimplants enable shortening of the therapy, and they do not generate high additional costs. Due to their small size, they do not cause excessive irritation of the mucous membranes. The treatment is largely independent from the patient's compliance (8, 9,12, 17, 20, 28). Each miniscrew system offers an optimized implantation system (Fig. 2). Prior to the surgery the panoramic X-ray should be examined to assess the proximity of the roots and the bone availability. The procedure is performed under local anesthesia. The screw is placed in the bone with the use of a special screwdriver. The screw should be screwed in using constant pressure, it cannot be tilted to the sides, as it dilates the opening, thereby increasing the risk of failure. The thread should be introduced in a continuous manner. Stop screwing in when the screwdriver touches the tissue. In some cases this procedure may be preceded by pre-drilling of the implantation site with a pilot drill. The drill diameter should be about 0.1 mm smaller than the diameter of the miniscrew.

Many authors describe the usefulness of the miniscrews in the treatment of vertical defects. Park, Jang and Kyung have reported three cases of successful maxillary molar intrusion with intraoral anchorage provided by the orthodontic implants. They also used the implants for the retraction of the anterior teeth, and verticalization of inclined lower molars. Orthodontic implants were located between the second premolars and first molars on the buccal side of the maxilla and between the first and second molars on the

efektów ubocznych spotykanych w zachowawczym leczeniu konwencjonalnym. Zwracają jednak uwagę na kilka czynników, które muszą być rozważone przy wyborze miejsca dla mikroimplantów. Wektory sił powinny być tak zaplanowane, by sprostać celom leczenia. Implanty ortodontyczne można umieszczać poza wyrostkiem zębodołowym i między korzeniami zębów, co umożliwi stosowanie sił precyzyjnych działających w pożądanym kierunku. Ze względu na ich mały wymiar można stosować je u pacjentów z pełnym uzębieniem stałym. Należy zwrócić jednak uwagę na anatomie zębów i kości wyrostka zębodołowego, tak by uniknąć zniszczenia korzeni i innych delikatnych struktur anatomicznych. Naruszenie korzeni dotyczy zarówno przebicia jak i uszkodzenia więzadła ozębnej, jednak autorzy wskazują, że permanentne ich uszkodzenie jest mało prawdopodobne. Aby uniknąć naruszenia pęczków naczyniowo-nerwowych w trakcie typowania miejsc umieszczenia miniśrub i planowania strategii leczenia pod uwagę należy wziąć lokalizację kanału przysiecznego, otworów podniebiennych większych i mniejszych, otworów bródkowych. Nieumyślna perforacja błony śluzowej zatoki w prawie wszystkich przypadkach ulega samoczynnemu wygojeniu po usunięciu miniśruby pod warunkiem, że otwór będzie mniejszy niż 2 mm. (29). Lee, McGrath, Wong i Rabie podkreślają skuteczność miniśrub w leczeniu zgryzu otwartego podkreślając, że intrudowanie zęba trzonowego o 1 mm powoduje pogłębienie nagryzu pionowego o 3 mm. (30). Rolę intruzji zębów trzonowych górnych w utrzymaniu efektów leczenia podkreślają również Freitag i Aleksander (31, 32). Kanomi przychyła się do stwierdzenia, że konwencjonalne metody intruzji mogą zaowocować niepożądaną ekstruzją zębów stanowiących zakotwienie. Wzrost liczby zębów w jednostce kotwiącej może minimalizować ten efekt, ale nigdy nie zostanie on wyeliminowany, jak w przypadku miniśrub (33). Stabilność implantów ortodontycznych wynosi według badań 83,9 - 93,3%, wskazując nieco większy procent utrzymania od strony podniebiennej w stosunku do policzkowej strony wyrostka zębodołowego, co wiąże się szerszym rozstawieniem korzeni podniebiennych, a także grubą i dobrze przytwierdzoną do kości śluzówką, co zmniejsza skłonność do stanów zapalnych (34-37).

Wielu autorów podkreśla również poza prostym zabiegiem umieszczenia implantu, bardzo niewielki dyskomfort dla pacjenta w trakcie jego użytkowania. Ze względu na drażnienie języka gorzej tolerowane są miniimplanty od strony podniebiennej (12, 25, 26, 27, 28, 38). Mając na uwadze pozytywne doniesienia w krajowym i światowym piśmiennictwie należy pamiętać jednak o obowiązujących wciąż podstawowych zasadach biomechaniki. Rakosi i Graber zwracają uwagę na to, że im łatwiejsze jest używanie solidnego stałego zakotwienia, tym ostrożniejszy powinien być aktywny ruch ortodontyczny, gdyż praktycznie cała siła przyłożona do stabilnej miniśruby przenoszona jest na ozębną (22). Wśród ograniczeń do stosowania implantów ortodontycznych Antoszewska, Rumin i Sekula podaje

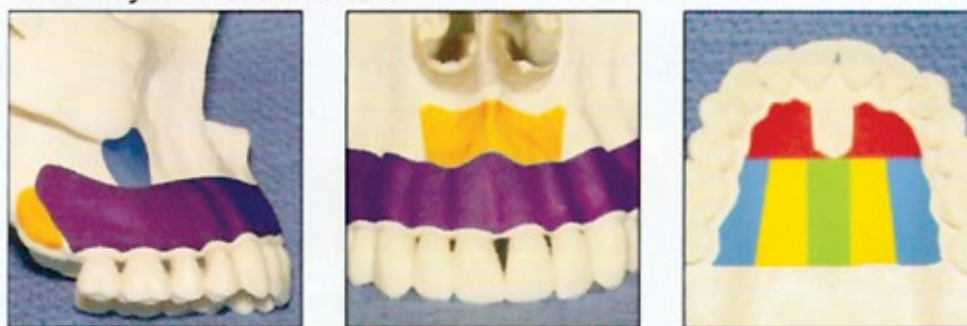
buccal side of the mandible, and in the vicinity of the palatal suture. The authors confirm the stability of this type of anchorage that does not result in adverse effects occurring during conventional conservative treatment. However, the researchers point out a few factors that must be considered when selecting a site for microimplants. Force vectors should be designed so that to meet the therapeutical aims. Orthodontic implants can be placed outside the alveolar process and between the roots of the teeth, thus allowing for the application of precise forces operating in the desired directions. Due to their small size they can be used in patients with full permanent dentition. However, teeth and alveolar bone anatomy should be taken into account, so as to avoid damage to the roots and other sensitive anatomical structures. Root injury may involve both penetration and damage to the periodontal ligament, but the authors suggest that their permanent impairment is unlikely. To avoid damage to the neurovascular bundles while determining the place of miniscrew implantation and planning treatment strategies, the location of the incisive canal, large and small palatal foramina, and the mental canal should be analyzed. Accidental perforation of the sinus mucosa heals spontaneously in almost all cases after removing the miniscrews, provided the hole is smaller than 2mm. (29). Lee, McGrath, Wong and Rabie found that molar intrusion by 1 mm results in increasing the overbite by 3 mm. (30). The role of upper molars intrusion in the maintenance of treatment effects is also emphasized by Freitag and Alexander (31,32). Kanomi supports the claim that conventional intrusion methods can result in undesirable extrusion of anchorage teeth. Increased number of teeth in the anchorage unit can minimize this effect, but it will never be eliminated, as in the case of miniscrews (33). Research shows that the stability of orthodontic implants is 83.9 - 93.3%, indicating a slightly higher stability on the palatal than buccal side of the alveolar bone that is related to wider spacing of the palatal roots and a thick and well attached to the bones mucous membrane, which reduces the inflammation susceptibility (34-37).

Many authors emphasize that, apart from a simple procedure of the implant introduction, the patients experience very little treatment-related discomfort. Micro implants located on the palatal side are less well tolerated, as they may irritate the tongue (12,25,26,27,28,38). Despite positive reports published in the national and international literature, the basic principles of biomechanics should always be considered. Rakosi and Graber point out that the easier it is to use a reliable permanent anchorage, the more careful the active orthodontic movement should be, as virtually the full force applied on the stable miniscrew is transferred to the periodontium (22). Possible restrictions for the use of orthodontic implants listed by Antoszewska, Rumin and Sekula involve patients with skeletal Class III and cases where the extrusion of incisors is desirable for the aesthetic reasons. Another limitation is the possibility of implanting

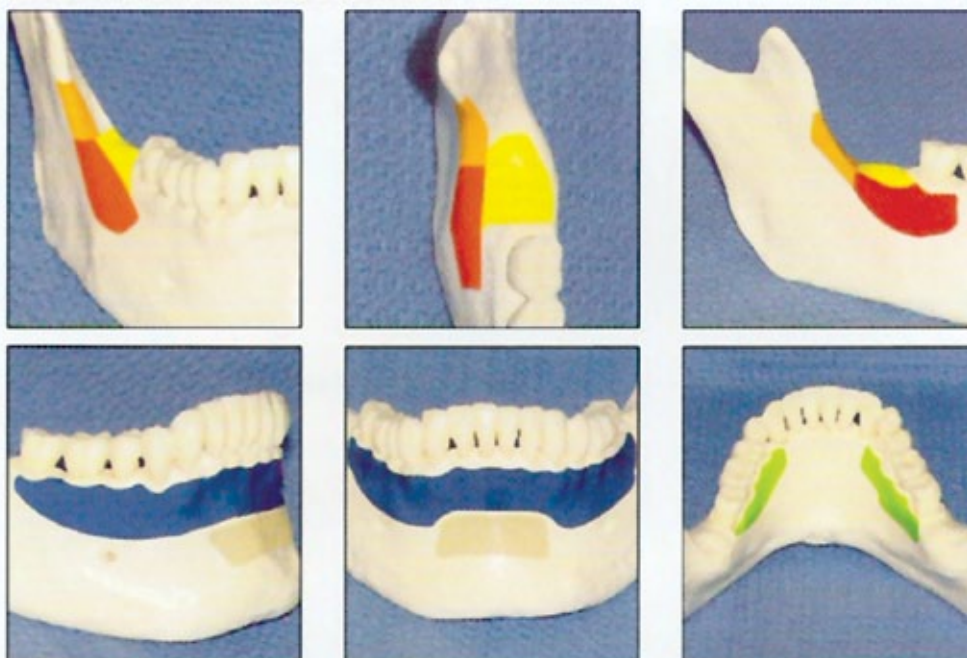
pacjentów ze szkieletową klasą III oraz przypadki, gdzie ze względów estetycznych wskazana jest ekstruzja zębów siecznych. Kolejnym ograniczeniem jest także możliwość wszczepiania miniśrub w części zębodołowej żuchwy tylko od strony przedsionka jamy ustnej (12). Kuroda zwraca też uwagę na brak znajomości długoterminowej stabilności wyników leczenia ze względu na brak odległych obserwacji (38). Wśród niewielu przeciwwskazań bezwzględnych do stosowania implantów ortodontycznych w literaturze odnaleźć można zaburzenia fizjologii kości, takie jak znaczna osteoporoza, a także leczenie bifosfonianami we wlewach dożylnych w terapii nowotworowej (39). Kontrowersje budzi również wpływ intruzji zębów trzonowych na stan przyzębia i nerw zębodołowy dolny położony w bliskim sąsiedztwie ich korzeni (12).

miniscrews into the alveolar part of the mandible only on the side of the buccal cavity (12). Kuroda also highlighted the lack of knowledge on the long-term stability of the treatment outcomes, resulting from the lack of long-term follow-up (38). Among very few absolute contraindications to the use of the orthodontic implants, the reviewed literature mentions bone physiology disorders, such as advanced osteoporosis, and IV bisphosphonate treatment during cancer therapy (39). Some controversies are also associated with the impact of molars intrusion on periodontium and the inferior alveolar nerve located close to their roots (12).

Maxillary Bone Locations



Mandibular Bone Locations



Ryc. 2. Lokalizacje i długości miniśrub w szczęce i żuchwie.

Fig. 2. Locations and Lengths for miniscrew in Maxilla and Mandible.

Wnioski

Miniśruby otwierają przed ortodontcją nowe możliwości leczenia pionowych wad zgryzu. Dają możliwość przeprowadzenia leczenia zachowawczego z maksymalnym zakotwieniem. Siłom ortodontycznym opór stawiają tkanki szkieletowe, co umożliwia przeprowadzenie skutecznego leczenia w stosunkowo krótkim czasie, przy niewielkich nakładach finansowych, umożliwiając skuteczną intruzję zębów trzonowych, zmianę płaszczyzny zgryzu, głębokości nagryzu pionowego i profilu twarzy (20). Miniimplanty uniezależniają w dużym stopniu wynik leczenia od współpracy pacjenta (8-11).

Szczególną rolę mogą one odegrać w korekcie szkieletowego zgryzu otwartego, gdzie do niedawna jedyną skuteczną metodą leczenia była korekcja ortodontyczno-chirurgiczna związana z rozległym zabiegiem ortognatycznym budzącym strach wśród pacjentów, a mającym na celu zmniejszenie wymiaru pionowego bazy kostnej w okolicy zębów trzonowych. Analizując dostępne piśmiennictwo stwierdza się, że implanty ortodontyczne dają możliwość udanego kompromisu u pacjentów, którzy nie zaakceptują zabiegu ortognatycznego. Ciągły rozwój i doskonalenie systemów implantów ortodontycznych powoduje optymalizowanie rozmiarów śrub, pozwalają na łatwe umieszczanie w kości zakotwień czasowych i natychmiastowe ich obciążenie, a także mały dyskomfort odczuwany przez pacjentów podczas ich użytkowania. Autorzy publikacji podkreślają jednak, że wśród licznych zalet należy pamiętać jednak o braku odległych obserwacji, ograniczeniach w leczeniu III klasy szkieletowej jak również przypadków, w których ze względów estetycznych, do zamknięcia szpary niedogryzowej wskazana jest ekstruzja zębów siecznych. Przeciwwskazania do mikroimplantów stanowią zaawansowana osteoporozą i leczenie dożylnie bifosfonianami (38, 39).

Podsumowując zastosowanie implantów ortodontycznych otwiera nowe horyzonty w korygowaniu zgryzów otwartych, trudnych do osiągnięcia lub niemożliwych leczeniem konwencjonalnym bez chirurgii ortognatycznej, skracając jednocześnie czas leczenia i uniezależniając je w znacznej mierze od współpracy pacjenta. Przedstawiony przegląd piśmiennictwa wskazuje na dużą skuteczność leczenia ortodontycznego wspomaganego implantami ortodontycznego w terapii zgryzów otwartych.

Piśmiennictwo / References

1. Profit WR, Fields HW JR, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *INT J Adult Orthod Orthognath Surg* 1998;13: 97-106.
2. Masztalerz A. Zarys ortopedii szczękowej – ortodoncji. Wydawnictwo lekarskie PZWL; Warszawa 1981: 83-128.
3. Nanda R. Biomechanika i estetyka w ortodoncji. Wydawnictwa Czelej; Lublin 2009: 178-202.
4. Worms F, Meskin LH, Isaacson RJ. Open bite. *Am J Orthod* 1971; 59: 589-95.
5. Straub WL. Malfunction of the tongue. Part I. *Am J Orthod* 1960; 46: 404-24.

Conclusions

Microimplants open up new possibilities for the orthodontic treatment of vertical malocclusions without operation treatment. They offer the option of conservative treatment with the absolute anchorage. Orthodontic forces are resisted by skeletal tissues, thus ensuring effective treatment in a relatively short period of time, at quite low costs, and enabling adequate molar intrusion (20). Treatment outcomes while using miniscrews are largely independent from the patient's compliance (8-11).

Microimplants may be especially useful in the correction of skeletal open bite, where, until recently, the only effective treatment was the orthodontic and surgical correction involving extensive orthognathic procedure, terrifying for many patients, and aimed at reducing the vertical bone base around the molars. Orthodontic implants offer the possibility of a successful compromise in patients who do not accept the orthognathic treatment. Continuous development and improvement of the orthodontic implant systems result in optimization of the screw size, enabling easy placement of temporary anchorage in the bones, their immediate loading, and small therapy-related discomfort experienced by the patients. Despite many advantages, one should keep in mind the lack of long-term follow-up, limitations concerning the treatment of skeletal class III, as well as the cases in which, for aesthetic reasons, incisor extrusion is indicated to close the infraocclusion. Contraindications to use the microimplants involve advanced osteoporosis and IV bisphosphonate therapy (38,39).

Summing up, the use of orthodontic implants offers new possibilities for correcting open bites, that is hard or impossible to achieve with the conventional treatment not involving the orthognathic surgery, and it shortens the therapy time, making it largely independent from the patient's compliance. The present literature review indicates high efficiency of the orthodontic treatment supported by orthodontic implants in the therapy of the open bite.

Treatment of open bite with microimplants anchorage. Possibilities and limitations. Review of literature.

6. Speidel TM, Isaacson RJ, Worms FW. Tongue-thrust therapy and anterior dental openbite. *Am J Orthod* 1972; 62: 287-95.
7. Kim YH, Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod* 1987; 57: 290-321.
8. Antoszevska J, Minch L. Kliniczne zastosowanie mikroimplantów w leczeniu różnych wad zgryzu – przegląd piśmiennictwa. *Dent Med Probl* 2006; 43: 11-4.
9. Park YC, Lee HA, Choi NC, Kim DH. Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod* 2008; 78: 699-710.
10. Antoszevska J, Kawala B, Sarul M. Czynniki wpływające na stabilność implantów ortodontycznych. *Metoda wrocławska. Forum Ortodont* 2010; 6: 5-14.
11. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod* 2007; 77: 47-56.
12. Antoszevska J, Rumin K, Sekula W. Możliwości i granice stosowania implantów ortodontycznych w niechirurgicznym leczeniu zgryzu otwartego – przegląd piśmiennictwa. *J Stoma* 2011; 64: 1005-16.
13. Justus R. Leczenie przedniego częściowego zgryzu otwartego za pomocą aparatu z kolcami: trwałe efekty odległe. *Świat Ortodontji* 2003; 1: 29-42.
14. Park JH, Kim TW. Open-bite treatment utilizing clear removable appliances with inter maxillary and intramaxillary elastics. *World J Orthod* 2009; 10: 130-4.
15. Kim Y. Anterior Openbite and its Treatment with Multiloop Edgewise Archwire. *Angle Orthod* 1987; 57: 290-321.
16. Torres F, Almeida RR, de Almeida MR, Almeida-Pedrin RR, Pedrin F, Henriques JFC. Anterior open bite treated with a palatal crib and high-pull chin cup therapy. A prospective randomized study. *Eur J Orthod* 2008; 28: 610-17.
17. Erverdi N, Keles A, Nanda R: The Use of Skeletal Anchorage in Open Bite Treatment: A Cephalometric Evaluation. *Angle Orthod* 2004; 74: 381-90.
18. Unemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for openbite correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 115: 166-74.
19. Antoszevska J: Mikroimplanty systemu Absoanchor – nowoczesne leczenie zgryzu otwartego. *Ortodoncja Polska* 2007; 1: 23-8.
20. Melsen B, Verna C. Miniscrew implants: the Aarhus anchorage system. *Semin Orthod* 2005; 11: 24-31.
21. Choi NC, Park YC, Lee HA, Lee KJ. Treatment of class II protrusion with severe crowding using indirect miniscrew anchorage. *Angle Orthod* 2007; 77: 1109-18.
22. Rakosi T, Graber T. Leczenie ortodontyczne i ortopedyczne wad zębowo-twarzowych. *Czelej* 2011; 12: 285-92.
23. Jarabak JR, Fizzel JA In:ed.2. Technique and treatment with light-wire edgewise appliance. *Mosby Co* 1972; 1: 375-8.
24. Giancotti A, Muzzi F, Greco M. Palatal implant-supported distalizing devices: Clinical application of the Straumann Orthosystem. *World J Orthod* 2002; 3: 135-9.
25. Kopczyński P. Zastosowanie tymczasowego zakotwienia kortykalnego w leczeniu zgryzu otwartego – opis przypadku. *Nowiny Lekarskie* 2009; 78: 366-7.
26. Thilander B, Odman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescence: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2001; 23: 715-31.
27. Janssens F, Swennen G, Dujardin T. Use of an onplant as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 122: 566-70.
28. Sung JH, Kyung HM, Bae SM, Park HS, Kwon OW. Microimplants In Orthodontics. 2006;18-36.
29. Park HS, Jang BK and Kyung HM. Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). *Aust Orthod J* 2005; 21: 129-35.
30. Lee T, McGrath C, Wong R, Rabie B. Patients' Perceptions Regarding Microimplant as Anchorage in Orthodontics. *Angle Orthod* 2008; 78, 2: 228-33.
31. de Freitag MR, Beltrao RT, Janson G, Henriques JF, Cancado RH. Long - term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004; 125: 78-87.
32. Alexander CD. Openbite, dental-alveolar protrusion, class I malocclusion: A successful treatment result. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 116: 494-500.
33. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997; 31: 763-7.
34. Park HS. Clinical study on success rate of microscrew implants for orthodontic anchorage. *Kor J Orthod* 2003; 33: 151-6.
35. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003; 124: 373-8.
36. Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 100-6.
37. Park HS, Jeoung SH, Kwon OH. Factors affecting the clinical success of screw implants used as an orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005: In press.
38. Park HS, Antoszevska J. Zakotwienie maksymalne w ortodontji na bazie systemu Absoanchor. Część I: Charakterystyka ogólna i procedury zabiegowe. *Dent Med Probl* 2006; 43: 606-11.
39. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe Anterior Open-Bite Case Treated Using Titanium Screw Anchorage. *Angle Orthod* 2004; 74: 558-67.
40. Szyszkowska A, Puławska M, Kaczmarek-Borowska B. *Współczesna onkologia* 2008; 12: 72-6.

Obustronna agenezja stałych kłów szczęki - opis dwóch przypadków

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

Karolina Nestorowicz-Obrzut ¹ **A B D E F**
Jolanta Jarka ² **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} Prywatna praktyka
Private practice

Streszczenie

Obecność mlecznego kła w łuku zębowym po okresie fizjologicznej wymiany jest najczęściej symptomem zatrzymanego stałego kła. Rzadko podejrzewamy, że jest to objaw agenezji jego stałego następcy, która w przeciwieństwie do często występujących zaburzeń czasu i miejsca wyrzynania, jest bardzo rzadko spotykaną anomalią wśród odmiany białej. Agenezja kła ma podłoże przede wszystkim genetyczne, a zjawisko to częściej obserwuje się i opisuje w populacji azjatyckiej. Może występować jako izolowana wada zębowa lub współistnieć z innymi problemami. Ze względu na szczególne znaczenie kłów związane z ich funkcją, położeniem w łuku zębowym oraz kształtem, ich całkowity brak może stanowić wyzwanie dla klinicysty. Wczesne rozpoznanie braku stałego kła zwiększa szanse zastosowania indywidualnie najlepszego rozwiązania terapeutycznego. Niska frekwencja występowania tej anomalii jest powodem braku wypracowania standardowych metod leczenia. **Cel pracy:** Analiza dwóch przypadków niespokrewnionych nastoletnich pacjentek

Abstract

A persistent deciduous canine in a dental arch is usually a symptom of an impacted permanent canine. It is seldom suspected to signify agenesis of its permanent successor as it is a rarity within white population in contrary to common canine impaction or displacement. Canine agenesis is mostly genetic and predominantly observed within Asian population. It may occur as a separate dental defect or alongside other systemic disturbances. Due to the importance of canines, considering their function placement and shape, their agenesis may become a challenge for an orthodontist. An early diagnosis increases chances of best treatment. The rarity of the anomaly results in the lack of standard treatment procedures. **Aim:** The aim of the publication is to analyse two unrelated cases of female teenagers suffering from agenesis of maxillary canines showing no other systemic defects. **Cases report:** The first 10 year-old girl was diagnosed with agenesis of maxillary canines accompanied by missing wisdom

¹ lek. dent. w trakcie specjalizacji z ortodontcji; *dentist, orthod. postgraduate*

² lek. dent. specjalista ortodonta; *orthod. spec.*

Adres do korespondencji; *correspondence adress:*

Ortodoncja Jolanta Jarka

ul. Nysy Łużyckiej 9a, 45-034 Opole

e-mail: recepcja@ortodonta.opole.pl

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

z obustronną agenezją kłów w szczęce bez towarzyszących zaburzeń systemowych. **Opis przypadków:** U pierwszej, 10 letniej pacjentki zaobserwowano brak zawiązków stałych górnych kłów z towarzyszącą agenezją zębów mądrości. U drugiej, 11,5 letniej pacjentki zdiagnozowano agenezję stałych kłów szczęki, z towarzyszącą agenezją stałych górnych siekaczy bocznych oraz zębów mądrości. **Wnioski:** Agenezja kłów stałych jest stosunkowo rzadkim zjawiskiem. Z uwagi na wzrost częstotliwości hipodoncji na przestrzeni lat można podejrzewać, że z sytuacją agenezji kłów ortodenci będą spotykać się częściej. Leczenie tego problemu jest trudne i często wymaga współpracy wielospecjalistycznej. **(Nestorowicz-Obrzut K, Jarka J. Obustronna agenezja stałych kłów szczęki - opis dwóch przypadków. Forum Ortod 2013; 9: 124-39).**

Nadesłano: 18.04.2013

Przyjęto do druku: 17.06.2013

Słowa kluczowe: agenezja, kły, szczęka, hipodoncja

Wstęp

Agenezja stałych zębów to najczęstsza wada rozwojowa uzębienia występująca w populacji kaukaskiej. Może prowadzić do przemieszczeń innych zębów, zaburzenia okluzji, niedomiarowego wzrostu kości wyrostków zębodołowych, a także do problemów natury estetycznej i funkcjonalnej (1).

Etiologia agenezji stałych zębów jest wieloczynnikowa. Najczęściej wada ta powstaje w następstwie zmian genetycznych. Potwierdzeniem jest częstsze występowanie wśród bliźniąt niż w populacji (11,5%), a także występowanie w kolejnych pokoleniach rodzin (2,3). Udokumentowano wpływ mutacji genu *MSX1*, powiązanego z brakiem zawiązków przedtrzonowców i *PAX9* odpowiadającego za agenezję trzonowców, na powstawanie tego zaburzenia (4). Zdaniem Vastardisa agenezja zębów związana jest również ze zmianami ewolucyjnymi związanymi z czynnościową adaptacją organizmu człowieka do zmian w sposobie odżywiania (5). Wyodrębnia się trzy rodzaje nasilenia agenezji w zależności od liczby brakujących zębów: hipodoncję, oligodoncję i anodoncję, nie zawsze jednak istnieje zgodność w ich klasyfikacji (6). Według Nodal i wsp. (7) oraz Särnas i wsp. (8) hipodoncją można nazwać brak do 4 zębów (z wyłączeniem zębów mądrości), a Ogaard i Krogstad (9) oraz Schalk van der Weide i wsp. (10) rozpoznają ją przy agenezji do 6 zębów. Hipodoncja może być składową zespołów genetycznych. Może również występować jako tzw hipodoncja niespołowa – jako samodzielna wada przy lub bez pojawienia się innych nieprawidłowości zębowych. Najczęstsze wady zębowe towarzyszące hipodoncji niespołowej to: opóźniony rozwój zębów oraz nieprawidłowości w ich budowie, takie jak: mikrodoncja, makrodoncja, zęby taurodontyczne, stożkowate bądź ze szklivem hipoplastycznym (11).

teeth. The second 11,5 year-old girl was diagnosed with agenesis of upper canines together with agenesis of wisdom teeth and permanent upper lateral incisors. **Conclusions:** Agensis of permanent canines is a rare phenomenon. Owing to the increasing frequency of hypodontia over years the problem of canine agenesis may become more common. As the treatment of this anomaly is difficult it requires interdisciplinary approach. **(Nestorowicz-Obrzut K, Jarka J. Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report. Orthod Forum 2013; 9: 124-39).**

Received: 18.04.2013

Accepted: 17.06.2013

Key words: agenesis, canines, hypodontia, maxilla

Introduction

Agensis of permanent teeth is the most frequent dental defect among white people. It may result in dental malpositions, occlusal disorders, and lack of the alveolar bone height development, accompanied by esthetical and functional problems (1).

Aetiology of congenital absence of teeth is multifactorial. Most often it is a result of genetic changes which is supported by higher frequency of its occurrence among twins than in a general population (11,5%) as well as a hereditary defect among different generations of the same families (2,3). It has been documented that *MSX1* and *PAX9* genes' mutation is responsible for the anomaly occurrence where *MSX1* gene is connected to the lack of premolar formations while *PAX9* gene is responsible for the agensis of molars (4). According to Vastardis, apart from genetic factors dental agensis can be explained with evolutionary changes of functional adaptation of a human body to diet changes (5). Three kinds of agensis intensity based on the number of missing teeth can be distinguished: hypodontia, oligodontia and anodontia, however researchers are not fully unanimous about the classification details (6). Hence, Nodal and co. (7) together with Särnas and co. (8) claim the lack of up to 4 teeth (excluding wisdom teeth) to be a hypodontia whereas Ogaard and Krogstad (9), Schalk van der Weide and co. (10) recognise hypodontia with the agensis of up to 6 teeth. Hypodontia might occur as a component of genetic syndromes. It may also occur as so called non-syndromic hypodontia, an individual defect with or without other dental abnormalities. Most common dental malformations accompanying non-syndromic hypodontia are: delayed teeth eruption or anomalies, such as microdontia, macrodontia, taurodontic molars, peg shaped laterals, hypoplasia of teeth enamel (11).

W populacji kaukaskiej, wg badań Nordgarden i wsp. przeprowadzonych na populacji skandynawskiej, częstotliwość występowania agenezji zębów stałych waha się między 4,5 a 5,7% (12). Fekonja na podstawie badań w Słowenii określiła częstotliwość agenezji na 11,3% (13). Wyniki badań węgierskich wskazują na 14,69% agenezji zębów w populacji (14). W Polsce na podstawie badań Grzesiewskiej i wsp. wrodzony brak zawiązków zębów występuje u 14,8% badanych (15). Według innych polskich badań (Dyras i wsp. 2003) częstotliwość występowania agenezji zębów wynosi 9,5% (16). Wysoka częstość występowania wrodzonej agenezji zębów stałych dotyczy określonych grup zębów. Po wyłączeniu trzecich trzonowców, najczęściej obserwuje się brak zawiązków drugich zębów przedtrzonowych dolnych 2,5-4% (6), a w następnej kolejności zębów siecznych bocznych górnych 1,3-2,2% (6,14,17). Według metaanalizy przeprowadzonej w 2004 przez Polder i wsp. częstotliwość występowania agenezji zębów jest wyższa w Europie i Australii niż w Stanach Zjednoczonych. Z badań tych wynika również, że na wszystkich kontynentach częściej występuje ona u kobiet niż u mężczyzn w stosunku 1.37:1 (18).

Niewiele publikacji mówi o braku zawiązków stałych kłów. Najwięcej doniesień dotyczących agenezji stałych kłów występuje wśród prac autorów azjatyckich. Badania przeprowadzone w Matsudo w Japonii w 2008 roku, dotyczące wrodzonego braku stałych kłów wykazały częstotliwość braku ich zawiązków w grupie badanej na poziomie 0,18% (19). Wyniki tych badań potwierdziły, że wada ta częściej występuje jako pojedyncza agenezja kła obserwowana u 57% wszystkich osób z brakiem ich zawiązków. Istotnie częściej występuje w szczęce niż w żuchwie. Pojawianie się tej anomalii stwierdzono częściej po lewej stronie w szczęce i po prawej w żuchwie, co jest istotne statystycznie [20]. Inne badania w populacji azjatyckiej opisują występowanie hipodoncji stałych kłów w 0,45% populacji w Hong-Kongu (Davis, 1987), a obserwowane przypadki dotyczą tylko kłów górnych w grupie badawczej liczącej 1093 osób (21). Według Hokari i wsp. (2000) częstotliwość braku zawiązków kłów stałych to 0,26% z rozdziałem 0,20% dotyczącym górnych kłów i 0,06% obejmującym dolne kły w grupie badanej liczącej 1524 osób (22). Fukuta i wsp. (2004) stwierdza częstotliwość występowania agenezji kłów jako 0,18%, w tym 0,13% w szczęce i 0,06% w żuchwie w badaniu obejmującym 35927 osób (20). Cho i wsp. (2004) opisali 32 przypadki agenezji kłów, której nie towarzyszyła hipodoncja innych zębów, wśród 69852 dzieci ze szkół podstawowych w Hong-Kongu. Z badania wykluczono przypadki agenezji kłów z towarzyszącymi brakami innych zębów stałych (23). Zdecydowanie różne są wyniki badań epidemiologicznych dotyczących występowania tej anomalii w Stanach Zjednoczonych. Muller i wsp. (1970) w badaniu obejmującym grupę 13459 dzieci rasy białej znalazł tylko pięć przypadków agenezji stałych kłów w szczęce co wynosi zaledwie 0,037% (24). Altug-Atac i Erdem (2007) podobnie jak autorzy

The frequency of agenesis of maxillary canines among Caucasian population oscillates between 4, 5 and 5, 7% according to Nordgarden and co. researches carried out on Scandinavian (12). Based on studies in Slovenia Fekonja stated the agenesis frequency at 11, 3% (13). Hungarian studies show 14.69% of population suffers from the agenesis (14). Researches conducted by Grzesiewska and co. show that 14,8% of patients are affected by congenital tooth agenesis (15), however other polish studies (Dyras and co., 2003) place the occurrence of the agenesis at the level of 9,5% (16). High frequency of the agenesis of permanent teeth applies to specific teeth groups. Excluding third molar teeth, it can be observed that the most common is lack of second lower 2, 5-4% (6), next is lack of upper laterals formations 1,3-2,2% (6, 14, 17). 2004 meta-analysis carried out by Polder and co. shows the prevalence of the agenesis in Europe and Australia over the United States. Basing on the findings it can be clearly seen that the anomaly is more common among women than man with 1.37:1 respectively (18).

There are very few reports of missing permanent canines' germs. The biggest number of reports concerning this anomaly is found among Asian authors. Studies held in Matsudo in Japan in 2008, concerning congenital lack of canines, showed that the frequency of lack of their formation among the research group is 0,18% (19). The results confirmed the anomaly appearing more commonly as a single canine agenesis, at level of 57% of examined people who suffered from the anomaly. Moreover, the agenesis prevailed in maxilla than mandible. The anomaly is more common to appear on the left side of maxilla and on the right side of mandible, which is significant, statistically (20). Other studies among Asian population report the occurrence of hypodontia of permanent canines at 0,45% in Hong-Kong (Davis, 1987), and observed cases concern only maxillary canines in the research group of 1093 individuals. (21). According to Hokari and co. (2000) the frequency of permanent canines' agenesis is 0,26% where 0,20% concern maxillary canines and 0,06% refer to mandibular canines in the research group of 1524 individuals (22). Fukuta and co. (2004) proves that the frequency of the agenesis of canines is 0, 18%, with 0, 13% in maxilla and 0, 06% in mandible in his research on 35927 people (20). Cho and co. (2004) reported 32 separate cases of the canines' agenesis, which were not accompanied by hypodontia of other teeth, among 69852 Hong-Kong primary school pupils. Cases of canine agenesis accompanied by lack of other permanent teeth were excluded from the research (23). The results of epidemiological studies on the anomaly in the United States of America are completely different. In their research Muller and co. (1970) found only 5 instances of missing permanent maxillary canines within a research group comprised of 13459 white children which gives mere 0,037% (24). Altug-Atac and Erdem (2007) similarly to Asian clinicians showed 0, 07% frequency of agenesis of permanent mandibular canines occurrence and not observing any case

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

azjatyccy wykazali 0,07% częstotliwość występowania agenezji stałych kłów żuchwy, nie obserwując natomiast żadnego przypadku braku zawiązków zębów trzecich w szczęce w grupie badanej liczącej 3043 osoby (25). Harris i Clark wśród przebadanych 1700 młodocianych odnotowali tylko dwa przypadki agenezji kłów górnych (26). W populacji środkowoeuropejskiej badania epidemiologiczne przeprowadził na Węgrzech Rózsa i wsp. (rok 2009) obejmujące 4417 osób w wieku między 6 a 18 rokiem życia i stwierdził częstotliwość agenezji kłów w 0,29% badanych, z częstszym występowaniem w szczęce (0,27%). Tylko u 0,09% badanych anomalia ta dotyczyła zębów żuchwy (27). Wyniki badań epidemiologicznych przedstawione są w tabeli nr 1.

of missing maxillary canines within a group of 3043 people (25). Harris and Clark detected only two instances of agenesis of maxillary canines after examining 1700 juveniles (26). Epidemiological research on Central European population was conducted in Hungary by Rózsa and co. in 2009 on a research group consisting of 4417 individuals aged 6-18 and noticed the frequency of the anomaly to be 0,29% , with the prevalence of the agenesis in maxilla (0,27%) while only 0,09% of the examined showed agenesis of teeth in mandible (27). The results of epidemiological studies are shown in table 1.

Tab. 1. Występowanie pojedynczej agenezji kłów w szczęce i w żuchwie

Tab. 1. Prevalence of the single canine agenesis according to different studies

prowadzący badania conductor of the research	numer pozycji w spisie piśmiennictwa location on the references list	rok badań year of the research	populacja population	grupa badawcza research group	częstotliwość występowania pojedynczej agenezji w szczęce prevalence of single canine agenesis in maxilla	częstotliwość występowania pojedynczej agenezji w żuchwie prevalence of single canine agenesis in mandible	średnia częstotliwość występowania agenezji average prevalence of canine agenesis
Davis	21	1987	azjatycka	1093	0,45 %	0	0,45%
Hokari	22	2000	azjatycka	1524	0,20 %	0,06%	0,26%
Fukuta	20	2004	azjatycka	35927	0,13%	0,06%	0,18%
Cho	23	2004	azjatycka	69852			0,046%
Muller	24	1970	USA	13459	0,037%	0	0,037%
Altug-Atac i Erdem	25	2007	USA	3043	0	0,07%	0,07%
Harris i Clark	26	2008	USA	1700	0,12%	0	0,12%
Rózsa	27	2009	węgierska	4417	0,27%	0,09%	0,29%

Obustronna agenezja kłów szczęki jest jeszcze rzadziej spotykanym zjawiskiem. Wśród opisanych przez Cho i wsp. 32 przypadków agenezji kłów, u 9 osób były to agenezje obustronne. Wszyscy pacjenci pochodzili z populacji chińskiej (23). W 1999 r. Leong i Calache przedstawili opis obustronnej agenezji kłów szczęki u pacjenta australijskiego pochodzenia chińskiego (28). Wśród badań Fukuta i wsp. aż u 43,1% pacjentów z brakiem kłów stałych, występowały mnogie ich agenezje (20). Niewiele jest publikacji dotyczących obustronnego występowania agenezji kłów szczęki w populacji kaukaskiej. W badaniach Rózsy dotyczy ona 0,13% badanych, Mimo znikomego procenta występowania, była to najczęściej zaobserwowana kompilacja agenezji kłów występując u 6 osób z 13, u których zaobserwowano wrodzony brak ich zawiązków (27). Lombardo i wsp. opisali przypadek 10 letniego chłopca z brakiem obu kłów szczęki oraz współistniejącym brakiem zawiązka lewego siekacza bocznego szczęki (29). W literaturze opisywane są czasem przypadki braku zawiązków wszystkich czterech kłów stałych. Huggare (30) i Bótk (31) opisują po jednym przypadku. Wg Rózsy i wsp.

Bilateral agenesis of maxillary canines is even far more rare phenomenon. Within 32 cases of agenesis of canines analysed by Cho and co. only 9 were diagnosed as bilateral agenesis and all 9 were found in people of Chinese origin (23). In 1999 Leong and Calache presented an analysis of bilateral agenesis of maxillary canines of a Chinese origin Australian patient (28). Fukuta and co. findings reported that 43,1% of patients suffering from agenesis of permanent canines showed multiple agenesis (20). There are only few publications referring to the occurrence of bilateral agenesis of maxillary canines within Caucasian population. Rózsa's researches report only 0,13% of such incidents. Despite the insignificant percentage of occurrence it was predominantly observed as a compilation of agenesis of canines in 6 out of 13 people diagnosed with congenital absence of teeth (27). Lombardo and co. reported a case study of a 10 year old boy suffering from bilateral agenesis of maxillary canines coexisting with the missing upper left lateral (29). Several publications describe instances of congenital agenesis of all

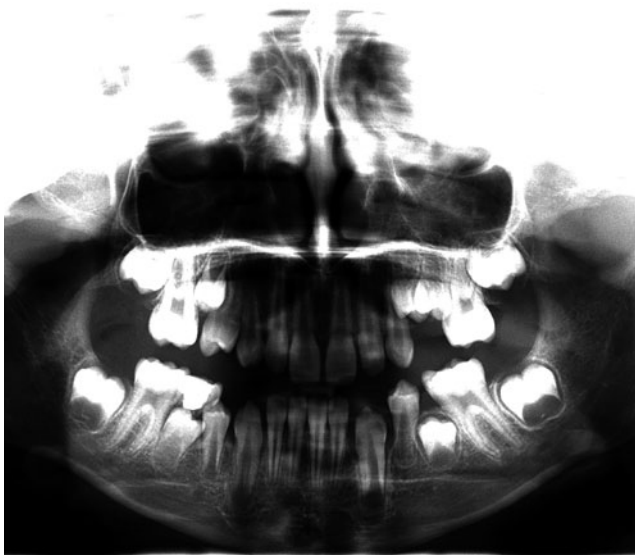
częstość występowania tej anomalii w populacji to 0,02% (27). W swoich badaniach Fukuta i wsp. opisuje cztery przypadki agenezji wszystkich czterech kłów stałych przy zaznaczeniu, że tylko w jednym przypadku są to jedyne agenezje zębów u danego pacjenta (20).

W pracy przedstawiono dwa przypadki obustronnego występowania agenezji kłów stałych w szczęce u zdrowych, niespokrewnionych, nastoletnich pacjentek, bez towarzyszących chorób systemowych oraz przy negatywnym wywiadzie rodzinnym.

Opisy przypadków

Pacjentka 1.

Pacjentka K.H. lat 10 zgłosiła się do gabinetu ortodontycznego w marcu 2011 w celu podjęcia leczenia ortodontycznego. Z wywiadu ustalono, że pacjentka jest zdrowa, urodzona o czasie jako pierwsze dziecko. Nie stwierdzono u niej żadnego zespołu genetycznego ani urazu twarzoczaszki. Matka nie podała żadnych nawyków, ani też problemów laryngologicznych lub logopedycznych. Pacjentka nie była wcześniej leczona ortodontycznie. W badaniu



Ryc.1. Pacjentka nr 1. Zdjęcie pantomograficzne 21.03.2011.

Fig. 1. Patient 1. Panoramic radiograph 21.03.2011.

klinicznym stwierdzono obecność w szczęce zębów: 16, 14, 53, 12, 11, 21, 22, 63, 26, w żuchwie natomiast zęby 46, 85, wyrzynające się 44 i 43; 42, 41, 31, 32; wyrzynające się 33 i 34 oraz 36. Zawiązki kłów stałych górnych nie były wyczuwalne palpacyjnie w sklepieniu przedsionka jamy ustnej. U pacjentki obustronnie występowała II klasa Angle'a, klasa kłowa nie była możliwa do oceny. Po prawej i lewej stronie w szczęce oceniono częściowy brak miejsca dla zębów przedtrzonowych drugich przy znacznej mezoortacji obu

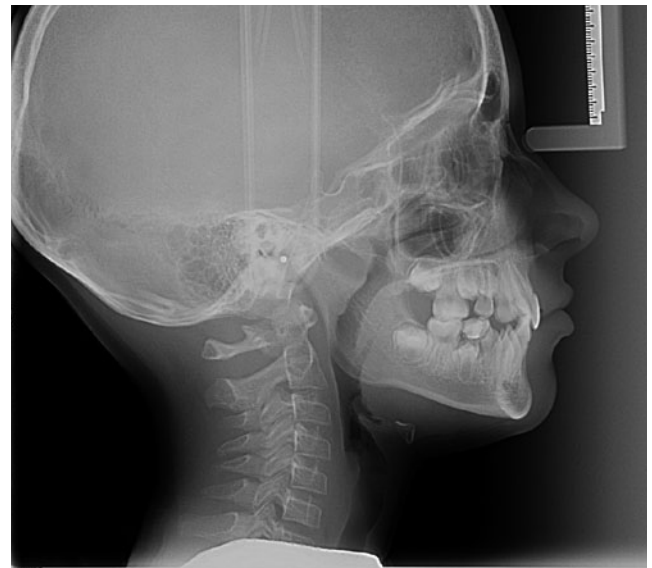
four permanent canines. Huggare (30) and Bótki (31) each mention one such case. According to Rózsa and co. the frequency of this anomaly in population is 0.02% (27). Fukuta and co. describe four cases of agenesis of all permanent canines highlighting only a single case where this is the only tooth agenesis that the patient suffers from (20).

In this work you are introduced to two cases of bilateral agenesis of maxillary canines appearing in two unrelated, healthy, female teenage patients with no other systemic diseases present as well as with negative family history.

Two cases report

Patient 1.

Female patient K.H. aged 10 checked herself to an orthodontic surgery in March 2011 to undergo orthodontic treatment. Her medical history proved her to be a healthy, first born child in the family. No genetic defect or injuries to craniofacial were noticed. Mother of the patient did not report any habits, laryngological or speech problems of her child. The patient had not undergone any orthodontic treatment previously. During clinical examination the

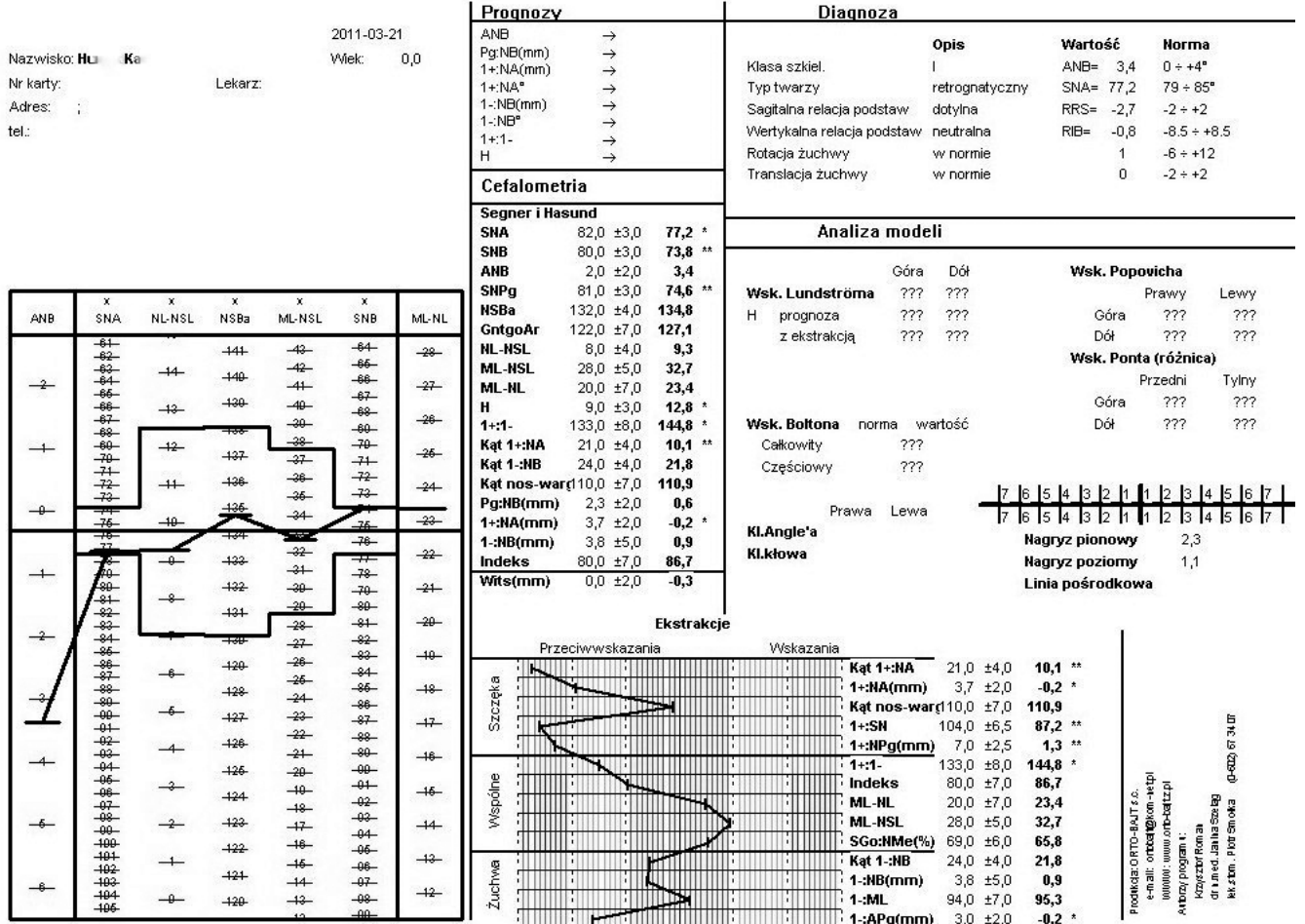


Ryc. 2. Pacjentka nr 1. Zdjęcie telerecentograficzne boczne głowy 21.03.2011.

Fig. 2 Patient 1. Cephalometric radiograph 21.03.2011.

presence of 16, 14, 53, 12, 11, 21, 22, 63, 26 teeth in maxilla was determined, while in mandible 46, 85 teeth were present, 44 and 43; 42, 41, 31, 32 were erupting as well as teething 33, 34 and 36. Permanent maxillary canines' formations were not palpable in oral vestibule. The patient was reported with bilateral Angle's II class, canines' class was impossible to determine. On the left and right side of the maxilla a specialist noticed a partial lack of space for second premolars with significant mesial rotation of both first molars

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report



Ryc.3. Pacjentka nr 1. Analiza cefalometryczna 21.03.2011.

Fig. 3. Patient 1 Cephalometric analysis 21.03.2011.



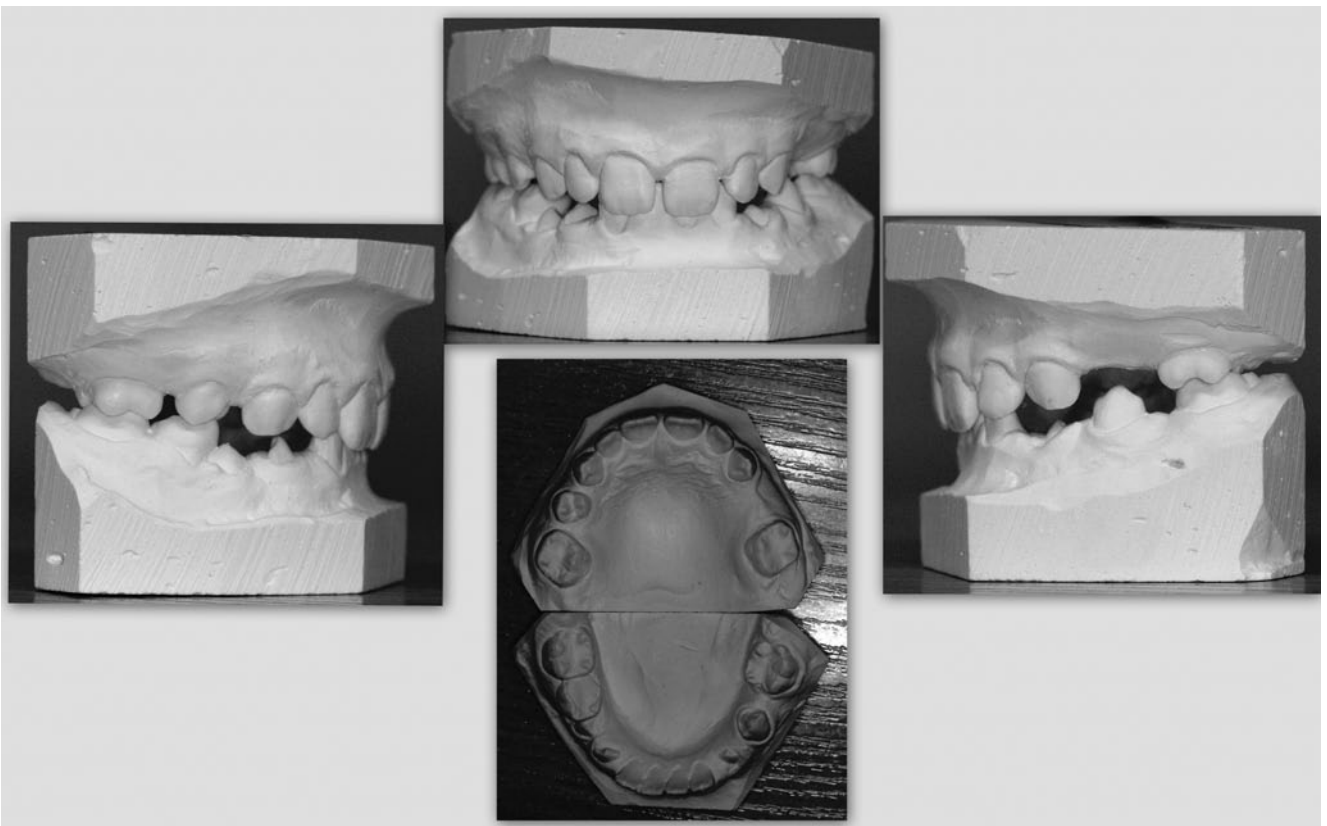
Ryc.4. Pacjentka nr 1. Zdjęcia zewnętrzne 05.04.2011.

Fig. 4. Extraoral photographs 05.04.2011.



Ryc. 5. Pacjentka nr 1. Zdjęcia wewnątrzustne 05.04.2011.

Fig. 5. Intraoral photographs 05.04.2011.



Ryc. 6. Pacjentka nr 1. Modele przed leczeniem 21.03.2011.

Fig. 6. Dental casts before treatment 21.03.2011.

zębów trzonowych pierwszych szczęki. W żuchwie występował niedobór miejsca dla lewego drugiego przedtrzonowca.

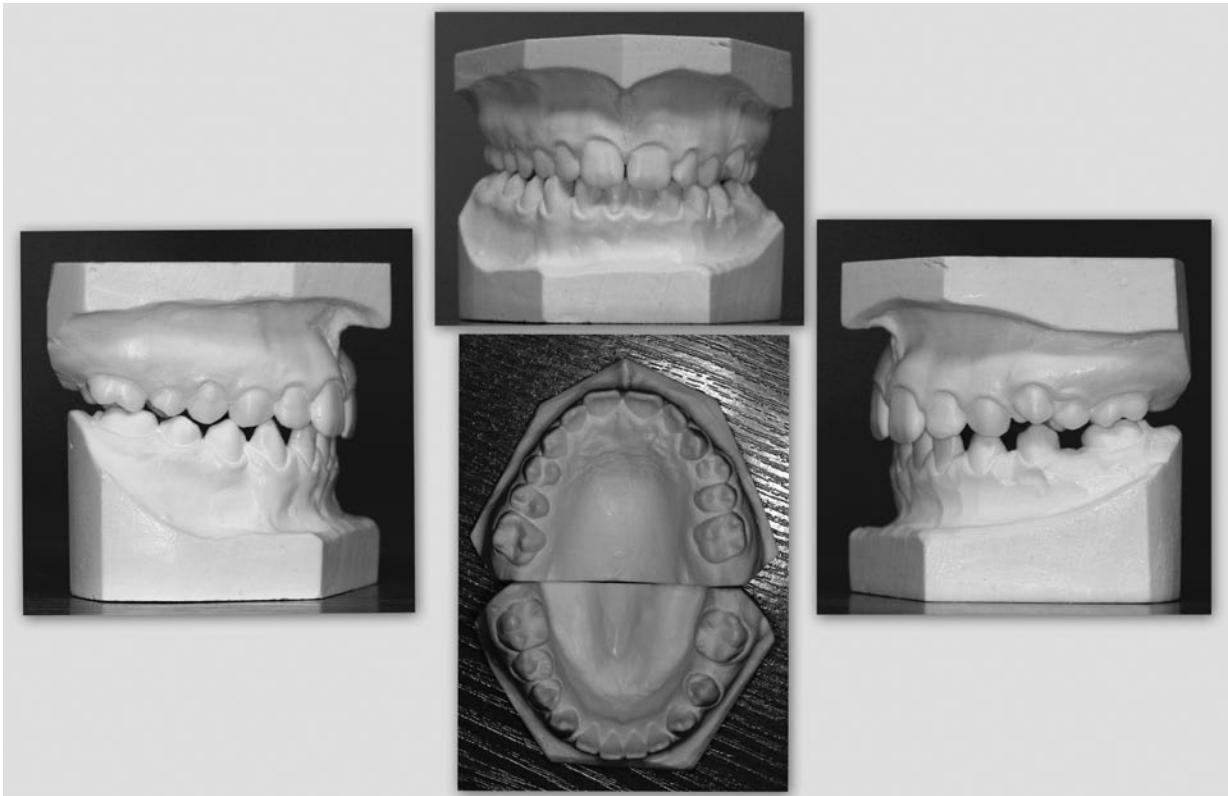
Wykonano zdjęcie pantomograficzne i cefalometryczne oraz pobrano wyciski na modele diagnostyczne.

Analiza zdjęcia pantomograficznego wykazała brak zawiązków kłów stałych w szczęce bez towarzyszących

in maxilla. The space deficiency for the second lower premolar was also noticed.

There were panoramic radiographs and cephalometric radiographs issued as well as diagnostic models were done.

An analysis of the panoramic radiograph proved agenesis of permanent canines with no other dental defects. The roots



Ryc. 7. Pacjentka nr 1. Modele po pierwszej fazie leczenia 28.01.2013.

Fig. 7. Dental casts after first phase of treatment 28.01.2013.

innych zaburzeń zębowych. Korzenie kłów mlecznych nie miały cech resorpcji. Ze względu na wiek pacjentki nie można było jeszcze ocenić występowania zawiązków zębów ósmych.

Ze względu na nietypową anomalię zębową przeprowadzono wywiad i badanie rodziny pacjentki. W badaniu klinicznym u matki pacjentki stwierdzono obecność wszystkich zębów stałych, w tym też zębów mądrości. Wykonano zdjęcie pantomograficzne u młodszej siostry pacjentki (lat 8), na którym widoczne są zawiązki wszystkich zębów stałych, niemożliwa jest jednak ocena zębów ósmych. Badanie przedmiotowe i podmiotowe kuzynki pacjentki ze strony matki (lat 13) wykazało obustronny brak zawiązków zębów siecznych bocznych. Nie udało się przebadać ojca pacjentki.

Analiza zdjęcia cefalometrycznego pacjentki metodą Segnera i Hasunda wykazała szkieletową klasę I przy retrognatycznej szczęce i zuchwie. Kąt SNA wyniósł 77,2 stopnia, zaś kąt SNB 73,8 stopnia. Kąt podstaw szczęk wyniósł 23,4 co mieści się w typie neutralnym. Istotnie przechylone były górne siekacze kat 1+:NA wyniósł 10,1 przy normie 17-25 stopni.

Analiza profilu pokazała profil prosty, harmonijny, z bródką mieszczącą się w polu biometrycznym. Plan leczenia miał na celu zachowanie istniejącego profilu.

Opracowano dwuetapowy plan leczenia: Pierwszy etap leczenia miał za zadanie wydłużenie górnego łuku zębowego z wychyleniem siekaczy górnych w celu uszeregowania zębów w łuku.

of primary canines showed no signs of resorption. The presence of wisdom teeth germs was impossible to determine.

Due to untypical dental anomaly a medical history examination of member's of the family was carried out. The results of it showed that the patient's mother had all permanent teeth including wisdom teeth. Our patient's younger sister had the panoramic radiograph done and it showed all permanent teeth germs, except for the wisdom teeth, which were impossible to be examined. A medical history and physical examination of the patient's cousin on mother's side (aged 13) showed bilateral agenesis of lateral incisors. An examination of the patient's father was not possible to be carried out.

A cephalometric analysis using Segner and Hasund's method proved skeletal class I in retrognathic maxilla and mandible. SNA angle is 77.2 degrees and SNB angle is 73.8 degrees. The angle of the basis of maxilla is 23.4 degrees which is in the range of neutral type. Upper incisors were significantly tilted with angle 1+:NA is 10.1 at standard 17-25 degrees.

Profile analysis showed a straight, harmonious profile with mentum falling in the norm range of biometric field. A treatment plan included saving patient's present profile.

A two stage treatment plan was drawn: The first stage was to include lengthening of the upper dental arch together with leaning of upper incisors aiming at ordering teeth in the arch.



Ryc. 8. Pacjentka nr 1. Zdjęcie pantomograficzne 11.12.2012.

Fig. 8. Patient 1. Panoramic radiograph 11.12.2012.

Opracowanie drugiego etapu leczenia odroczone do czasu oceny stopnia resorpcji korzeni mlecznych kłów po zakończeniu pierwszego etapu leczenia. Jako priorytet w planie leczenia uznano prognozę długoterminowego utrzymania mlecznych kłów w łuku.

Ponieważ ze względów finansowych rodzice zdecydowali się na leczenie refundowane, w pierwszym etapie zaproponowano górną płytkę Schwarza ze śrubą do przodu, odtwarzającą miejsce w bocznych odcinkach łuku zębowego przy jednoczesnej zmianie inklinacji siekaczy górnych.

Pacjentka dobrze współpracowała i po roku leczenia, odtworzone zostało miejsce dla zębów 15, 24, 25, które wyrznięły się prawidłowo w łuku. Uzyskano również obustronnie I klasę Angle'a.

Przed zaplanowaniem drugiego etapu leczenia wykonano w grudniu 2012 r. nowe zdjęcie pantomograficzne w celu oceny korzeni mlecznych kłów. Pomimo braku ruchomości mlecznych kłów, na podstawie badania radiologicznego oceniono resorpcję korzenia zęba 53 obejmującą 2/3 jego długości, natomiast resorpcję korzenia zęba 63 obejmującą połowę długości korzenia. Potwierdzono także brak zawiązków wszystkich zębów mądrości. Po przeanalizowaniu modeli kontrolnych zaproponowano dwa plany leczenia. Pierwszy plan obejmował ekstrakcję zresorbowanych mlecznych kłów i mezjalizację zębów 14, 24 w miejsce stałych kłów z następowym ich rekonturowaniem. Jako końcowa artykulacja zaplanowana została II klasa Angle'a. Plan ten obejmował zamknięcie wszystkich przestrzeni w górnym łuku własnymi zębami pacjentki bez konieczności odbudowy protetycznej.

Drugi plan, ze względu na uzyskaną w pierwszym etapie I klasę Angle'a, obejmował pozostawienie mlecznych kłów do momentu samodzielnego upadku z następowym protetycznym uzupełnieniem braku zębów 13 i 23 implantami zębowymi po zakończeniu wzrostu, bez przesunięć ortodontycznych zębów. Rodzice zostali poinformowani o niemożności przewidzenia zachowania mlecznych kłów w łuku zębowym, z uwagi na postępującą resorpcję ich korzeni.

Developing of the second stage was delayed until after the first stage is complete and the assessment of resorption of primary canines' roots after is possible. The priority of the treatment was put on long term retention of deciduous canines in the dental arch.

Due to financial reasons the parent of the patient decided on national refund treatment. Hence, for the first stage, the patient was offered a maxillary Schwartz appliance with a screw to the front, reconstructing side sections of dental arch simultaneously with the changes in upper incisors' inclination.

A good cooperation on the side of the patient allowed reconstructing spaces for teeth 15, 24, 25 which erupted properly in the arch after a year of treatment. Moreover, an Angle's class I was achieved bilaterally.

In December 2012 a new panoramic radiograph was done in order to examine deciduous canines' roots as a basis for second stage treatment. Despite lack of mobility of deciduous canines, basing on X-ray photograph, the resorption of tooth 53 root was assessed as 2/3 of its length where the resorption of tooth 63 was half of the length of its root. The lack of wisdom teeth formation was confirmed during the examination. After analysing different interregulatory models the patient was offered two treatment options. The first plan included extraction of resorbed deciduous canines and mesialization of teeth 14, 24 in place of permanent canines and their recontouring afterwards. Angle class II was planned as a final articulation. It involved creating optimal closure of the spaces with natural teeth without turning to prosthetic reconstruction.

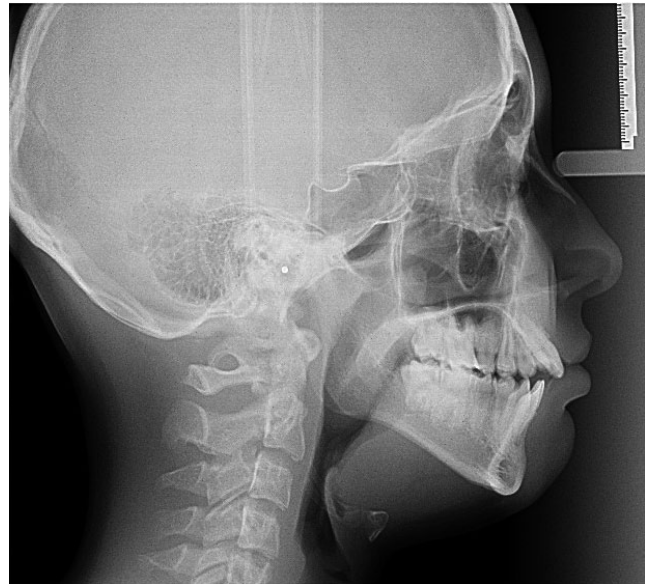
The second plan, due to achieving Angle class I in the first treatment stage, suggested leaving deciduous canines up to the moment of intrinsic loss with prosthetic reconstruction of teeth 13 and 23 with dental implants after the growth period, with no orthodontic teeth moving. Additionally parents were informed about the inability to foresee the manner of deciduous canines in the dental arch considering progressive resorption of their roots.

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report



Ryc. 9. Pacjentka nr 2. Zdjęcie pantomograficzne 06.12.2012.

Fig. 9. Patient 2. Panoramic radiograph 06.12.2012.



Ryc. 10. Pacjentka nr 2. Zdjęcie teleroentgenograficzne boczne głowy 06.12.2012.

Fig. 10. Patient 2. Cephalometric radiograph 06.12.2012.

2012-12-06
 Nazwisko: KJ Ka Wiek: 0,0
 Nr karty: Lekarz:
 Adres:
 tel.:

Prognozy		Diagnoza	
ANB	→	Klasa szkieleł.	II
Pg:NB(mm)	→	Typ twarzy	ortognatyczny
1+:NA(mm)	→	Sagitalna relacja podstaw	dotylna
1-:NB(mm)	→	Wertykalna relacja podstaw	wysokokątowa
1+:1-	→	Rotacja żuchwy	w normie
H	→	Translacja żuchwy	w normie
Cefalometria		Analiza modeli	
Segner i Hasund		Wsk. Lundströma	
SNA	82,0 ±3,0 79,3	Góra	Dół
SNB	80,0 ±3,0 73,3 **	???	???
ANB	2,0 ±2,0 6,0 **	H prognoza	???
SNPg	81,0 ±3,0 73,4 **	z ekstrakcją	???
NSBa	132,0 ±4,0 127,1 *	ML-HSL	???
GntgoAr	122,0 ±7,0 124,4	z lecz. szkieleł.	???
ML-HSL	8,0 ±4,0 6,1	z ekstrakcją	???
ML-HL	28,0 ±5,0 42,7 **	Wsk. Boltona	norma wartość
ML-NL	20,0 ±7,0 36,6 **	Całkowity	???
H	9,0 ±3,0 8,1	Częściowy	???
1+:1-	133,0 ±8,0 120,6 *	Wsk. Popovicha	
Kąt 1+:NA	21,0 ±4,0 27,8 *	Prawy	Lewy
Kąt 1-NB	24,0 ±4,0 25,6	Góra	???
Kąt nos-wargi	10,0 ±7,0 100,7 *	Dół	???
Pg:NB(mm)	2,3 ±2,0 0,1 *	Wsk. Ponta (różnica)	
1+:NA(mm)	3,7 ±2,0 0,5 *	Przedni	Tylny
1-NB(mm)	3,8 ±5,0 1,3	Góra	???
Indeks	80,0 ±7,0 88,1 *	Dół	???
Wfts(mm)	0,0 ±2,0 0,7	Linia pośrodkowa	
Ekstrakcje		Kl. Angle'a	
Przeciwwskazania		Kl. kłowa	
Wskazania		Nagryz pionowy	
Szczęką		Nagryz poziomy	
Wspólnie		Kl. kłowa	
Żuchwą		Kl. kłowa	

Ryc.11. Pacjentka nr 2. Analiza cefalometryczna 06.12.2012.

Fig. 11. Patient 2. Cephalometric analysis 06.12.2012.

Po przedstawieniu możliwych opcji terapeutycznych rodzice pacjentki nie podjęli jeszcze decyzji dotyczących dalszego leczenia.

Pacjentka 2.

Pacjentka K.K. lat 11,5 zgłosiła się do gabinetu ortodontycznego w listopadzie 2012 r. w celu podjęcia leczenia ortodontycznego.

Z wywiadu ustalono, że pacjentka jest zdrowa, urodzona o czasie siłami natury, jako pierwsze i jedyne dziecko. Wykluczono zespoły genetyczne i urazy. Matka podała występowanie nawyku obgryzania paznokci i ołówków, nie wskazała natomiast problemów laryngologicznych oraz przetrwałych nawyków ssania. Pacjentka była już wcześniej diagnozowana ortodontycznie, ale po uzyskaniu informacji, że występują braki zębowe nie zdecydowano się na rozpoczęcie leczenia.

W badaniu klinicznego stwierdzono obecność w szczęce zębów: 17, 16, 15, 14, 53, 52, 11, 21, 62, 63, 24, 25, 26, 27, w żuchwie natomiast obecność wszystkich zębów stałych od 37 do 47. Zęby 52, 62 wykazywały ruchomość drugiego stopnia, zęby 53, 63 ruchomość pierwszego stopnia. U pacjentki niewyczuwalne były zawiązki kłów stałych szczęki w przedsionku jamy ustnej. Obecność wyrzniętych wszystkich drugich trzonowców sugerowała zaburzenia wymiany zębów i zatrzymanie podniebienne kłów stałych górnych przy braku zawiązków zębów siecznych bocznych szczęki.

U pacjentki obustronnie występowała I klasa Angle'a. Stwierdzono zgryz otwarty częściowy przedni w odcinku od kła do kła, przy braku stłoczeń w obu łukach.

Analiza czynnościowa pokazała dysfunkcję języka przy przetrwałym niemowlęcym typie przełykania oraz niekompetencję warg. Pomimo podanego w wywiadzie braku problemów logopedycznych, stwierdzono nieprawidłowe pozycjonowanie języka podczas mowy.

W celu dalszej diagnostyki i ustalenia planu leczenia wykonano zdjęcie pantomograficzne i cefalometryczne oraz pobrano wyciski na modele diagnostyczne.

Analizując zdjęcie pantomograficzne zaobserwowano brak zawiązków zębów 18, 13, 12, 22, 23, 28, 38 oraz 48. Korzenie zębów 52, 62 uległy całkowitej resorpcji, natomiast resorpcję zębów 53, 63 oceniono na $\frac{3}{4}$ długości ich korzeni. Zęby pierwsze trzonowe dolne wykazywały cechy taurodontyzmu. Dodatkowo na zdjęciu pantomograficznym stwierdzono obecność regularnego, ostro odgraniczzonego tworów otoczonego otoczką w formie przejaśnienia, zlokalizowanego w prawym kącie żuchwy. Bezwzględnie skierowano pacjentkę na konsultację do poradni chirurgii stomatologicznej.

W badaniu klinicznym rodziny matki stwierdzono obecność wszystkich zębów stałych w łuku, w tym też zębów ósmych. Niestety, nie było możliwości oceny stanu uzębienia ojca dziecka.

Z analizy zdjęcia cefalometrycznego metodą Segnera-Hasunda ustalono prawidłowy kąt SNA przy zmniejszonym kącie SNB (73,3 stopnia) czego rezultatem była II klasa szkieletowa z dużym kątem ANB równym 6 stopni, przy

So far the patient's parents have not decided on any of therapeutic options they were presented with.

Patient 2.

Patient K.K. aged 12 came to consult orthodontist in November 2012.

Medical history proved the patient to be a healthy first born, only child to the family. No genetic defect or injuries to the craniofacial were reported. Mother of the patient informed the orthodontist about the habit of biting nails and pencils yet there were neither laryngological problems nor enduring thumb sucking. The patient had been previously diagnosed with missing teeth but did not decide on starting necessary orthodontic treatment.

Clinical examination reported the presence of teeth: 17, 16, 15, 14, 53, 52, 11, 21, 62, 63, 24, 25, 26, and 27 in maxilla, in mandible all permanent teeth from 37-47 could be distinguished. Teeth 52, 62 showed mobility of the second degree whereas teeth 53, 63 showed first degree mobility. No permanent maxillary canines' formations were detectable. The presence of erupted second molars suggested an exfoliation disorder and palatal impacted maxillary canines with no lateral incisors in maxilla.

Bilateral Angle class I was diagnosed as well as anterior open at the canine to canine section, no tooth crowding in both arches.

Functional analysis showed a tongue dysfunction with infantile type of swallowing and short lips. Despite no information about logopaedic problems in medical history incorrect positioning of the tongue during speaking could be noticed.

A panoramic radiograph and a cephalometric radiograph was done as well as diagnostic models were prepared in order to fully diagnose the patient and set up a treatment plan.

The analysis of the panoramic radiograph showed no formation of teeth: 18, 13, 12, 22, 23, 28, 38 and 48. The roots of teeth 52, 62 suffered from full resorption, whereas roots of teeth 53 and 63 were assessed with resorption at $\frac{3}{4}$ of their length. First mandible molars showed traits of taurodontism. Moreover, the panoramic radiograph enabled orthodontist to notice a presence of a regular shaped, sharply separated formation bounded by a lighter surrounding located in the right mandible corner. The patient was immediately consulted in a dental surgery.

Clinical examination of the patient's mother proved all permanent dentition in the arches including wisdom teeth. Unfortunately, there was no possibility of examining the father's teeth.

Cephalometric results using the Segner-Hasund method were correct SNA angle with a decreased SNB angle (73,3 degrees) which results in skeletal class II with a ANB angle equal with 6 degrees with orthognathic build type. Significantly

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

ortognatycznym typie budowy. Znacząco zwiększone były kąty ML-NSL (42,7 przy normie 28 ± 5) jak również ML-NL (36,6 przy normie 20 ± 7), co świadczy o wysokokątowej konfiguracji z współistniejącą posteriorotacją żuchwy. Istotne w etiologii wady wydają się nawyki i dysfunkcja języka. Zwiększony również, choć w niewielkim zakresie okazał się Indeks (88,1), wskazując na zgryz otwarty szkieletowy. Kąt $1+ : NA$ był nieznacznie powiększony, przy prawidłowym kącie $1- : NB$.

Zewnątrzustnie, niezależnie od wyników analizy cefalometrycznej, można było zaobserwować profil prosty ze zwiększoną długością dolnego odcinka twarzy, przy niewydolnym mięśniu okrężnym ust.

increased were the ML-NSL angles (42,7 with norm at 28 ± 5) as well as ML-NL angles (36,6 with norm at 20 ± 7) which proves high- angle configuration with coexisting posterior rotation of mandible. The habits and tongue thrust seem to be essential for the aetiology of the defect. It appeared that there was a slightly increased Index (88,1) notifying skeletal open bite. The angle $1+ : NA$ was slightly increased while angle $1- : NB$ was correct

Extraorally, despite the cephalometric results, a straight profile could be observed with increased lower part of face and deficient orbicular mouth muscle.



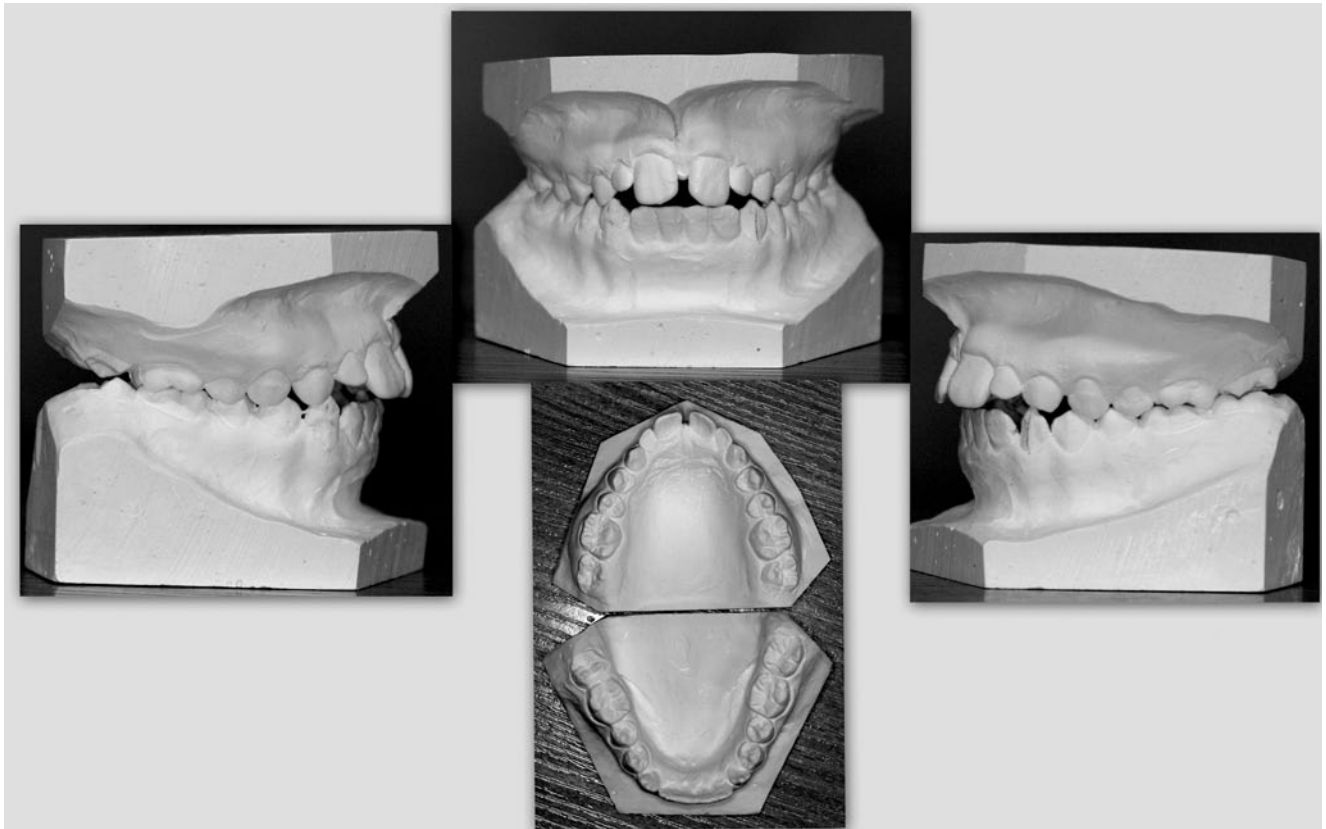
Ryc. 12. Pacjentka nr 2. Zdjęcia zewnątrzustne 06.12.2012.

Fig. 12. Patient 2. Extraoral photographs 06.12.2012.



Ryc. 13, 14. Pacjentka nr 2. Zdjęcia wewnątrzustne 06.12.2012.

Fig. 13, 14. Patient 2. Intraoral photographs 06.12.2012.



Ryc. 15. Pacjentka nr 2. Modele przed leczeniem 06.12.2012.

Fig. 15. Patient 2. Dental casts before treatment 06.12.2012.

Ustalono, że pierwszym etapem leczenia ortodontycznego jest eliminacja nawyków, reedukacja połykania i ćwiczenia pionizacji języka przy wzmocnieniu mięśnia okrężnego ust podczas interdyscyplinarnej współpracy z logopedą. Ze względu na sprzeciw matki pacjentki do przykładania jakichkolwiek sił w okolicy ruchomych zębów mlecznych zastosowano tylko aparat ćwiczebny jakim, jest płytką przedsionkową, w celu wypracowania zamknięcia ust, do noszenia co najmniej 12 godzin na dobę. Za niezbędne, przed rozpoczęciem fazy aktywnego leczenia ortodontycznego, uznano diagnostykę i ewentualne leczenie chirurgiczne zmiany zaobserwowanej na rutynowo wykonanym zdjęciu pantomograficznym.

Plan drugiego etapu leczenia ustalony zostanie po ocenie współpracy pacjentki. Z uwagi na nasilenie wady zaburzającej w znaczącym stopniu zarówno funkcję jak i estetykę uśmiechu, konieczne będzie zastosowanie leczenia interdyscyplinarnego, a szczególnie zaplanowania docelowych uzupełnień protetycznych, które będą określały zakres ortodontycznych przemieszczeń zębów.

Dyskusja

Mechanizm powodujący powstanie anomalii, jaką jest agenezja kłów stałych, u obu pacjentek jest nieznan. Wg Butlera

As the first part of orthodontic treatment it has been decided on eliminating habits, swallowing re-education. In cooperation with speech therapist exercises helping to strengthen orbicular mouth muscle and correction of tongue thrust were issued. Due to mother's strong objections to using any orthodontic forces in area of mobile primary dentition thus in order to close mouth the patient has to wear vestibular plate for at least 12 hours a day. Before starting the stage of active orthodontic treatment it is absolutely vital for the patient to undergo any necessary surgical treatment of the defect observed on the panoramic picture.

The second stage will be established after the assessment of the patient cooperation. Taking into consideration fact that defect's intensification affecting functions and aesthetics of the smile it will be essential to apply interdisciplinary treatment with special focus on future dentures defining the extent of orthodontics.

Discussion

The mechanism causing agenesis of permanent canines at both of the patients is unknown. According to Butler examining mammals' dentition, mostly prone to agenesis are distal teeth in their own groups. Basing on this theory

Bilateral agenesis of permanent maxillary canines - two cases report

badającego uzębienie ssaków, najbardziej podatne na agenezję są zęby dystalne w każdej ich grupie. Według tej teorii uważa on kły za najstabilniejsze w uzębieniu (32). Zaadaptowania tej teorii w uzębieniu człowieka dokonał Dahlberg w 1945 r. (33). Stwierdził że, najbardziej mezialny w każdej grupie zębów jest tzw. "zębem kluczowym". Na podstawie tych danych Bailit tłumaczył rozkład agenezji wśród stałych zębów, dzieląc uzębienie na grupy bardziej lub mniej podatne na wystąpienie tej anomalii. Kieł stały został uznany za stabilny razem z siekaczem przyśrodkowym i pierwszym trzonowcem (34). W wielu publikacjach prezentujących częstotliwość występowania agenezji zębów wśród różnych populacji nie odnotowuje się przypadków agenezji kłów stałych (14).

Bazan (1983), prezentując dwa przypadki agenezji kłów stałych przy jednoczesnym zaburzeniu wielkości i kształtu siekaczy bocznych sugeruje, że brak wcześniej rozwijającego się zawiązka górnego kła ma wpływ na zmianę kształtu rozwijającego się zawiązka zęba siecznego bocznego (35). Również Fukuta zauważa korelacje między agenezją stałych kłów a mikrodoncją siekaczy bocznych górnych (u 13 z 68 pacjentów z agenezją kłów) (20). Opisana w tej publikacji pierwsza pacjentka nie prezentuje zmian w morfologii siekaczy bocznych, korelacji tej nie potwierdzają również badania Rózsy (27). Druga opisana pacjentka nie posiada oprócz zawiązków zębów trzecich również zawiązków zębów siecznych bocznych, co może potwierdzać teorię Bazan (35). Według badań epidemiologicznych rozkład występowania agenezji kła różni się w odniesieniu do płci. Niezależne źródła podają, że częściej występuje ona u kobiet niż u mężczyzn w stosunku 2,2:1 (20,27). Oba prezentowane tu przypadki to także dziewczynki, co jest zgodne z wyżej przedstawionymi doniesieniami. U drugiej pacjentki zaobserwowano zęby z cechami taurodontyzmu, co potwierdza korelacje występowania agenezji z innymi wadami zębowymi (36). Przytoczone badania obrazują, że częstotliwość występowania agenezji kłów jest różna wśród różnych grup etnicznych (18,20,24,25,27). Dowodzi to znacznego wpływu czynnika genetycznego na występowanie tej anomalii. Markovic (1982), badając wzorzec hipodontji u bliźniąt, odkrył identyczny układ jednostronnie występującej agenezji kła u pary bliźniąt jednojajowych (37), co potwierdza teorię wpływu genów. Występowanie agenezji innych zębów u krewnych pierwszej pacjentki może potwierdzać tą teorię. Nie można jednak całkowicie wykluczyć czynników środowiskowych. Wrodzony brak zawiązków kłów występuje jako jeden z elementów hipolub oligodontji w zespołach genetycznych, takich jak dysplazja ektodermalna (38,39), jednak w opisanych przypadkach wykluczono występowanie chorób systemowych.

Agenezja kłów stanowi wyzwanie w planowaniu leczenia ortodontycznego. W postępowaniu terapeutycznym należy wziąć pod uwagę wiele danych diagnostycznych. Istotnymi czynnikami są obecność i stopień resorpcji korzenia mlecznego kła, warunki zgryzowe pacjenta, obecność lub brak stoczeń zębów, inne braki zębowe, a także oczekiwania pacjenta i jego rodziców. U przedstawionej

canines are claimed to be most stable in whole dentition (32) Adaptation of this theory to human dentition was carried out by Dahlberg in 1945 (33). He believed the most mesial tooth in each teeth group is so called 'key tooth'. On the basis of this data Bailit explained distribution of agenesis in permanent dentition dividing teeth into groups of more and less prone to this abnormality. A permanent canine is considered stable with central incisor and first molar (34). Many publications, however, presenting the frequency of tooth agenesis within different populations do not list incidents of permanent canines' agenesis (14).

Bazan (1983) presented two cases of permanent canines agenesis with simultaneous defect in shape and size of lateral incisors suggesting that lack of earlier developing maxillary canine formation causes a change in shape of developing lateral incisor formation (35). Fukuta also noticed correlation between agenesis of permanent canines and a microdontia of upper lateral incisors in 13 out of 68 patient suffering from agenesis of canines (20). The first patient described in this publication, however, does not represent morphological changes in lateral incisors. The mentioned correlation is not supported by Rózsa researches as well (27). Second case patient apart from the lack of wisdom teeth germs is missing lateral incisors formation which might serve as a confirmation for Bazan theory (35). According to epidemiological research the presence layout of agenesis differs in sexes. Independent sources claim it is predominant in women than men with proportion 2,2:1 (20,27). Both presented reports concern female teenagers, which is consistent with the mentioned information. The second patient showed signs of taurodontism which proves the correlation of agenesis with other dental anomalies (36). Quoted studies depict the fact of different frequency of agenesis for different ethnic groups (18,20,24,25,27). This in turn proves a significant influence of genetic factor on occurrence of the anomaly. Examining the pattern of hypodontia among twins Markovic (1982) discovered identical layout of unilateral canine agenesis in identical twins (37), confirming the theory of genetic influence. In the first case of this report the theory can be confirmed with instances of other teeth agenesis in patient's relatives. However, environmental factors cannot be fully excluded. Congenital canine agenesis is one of elements of hypo- and oligodontia in genetic syndromes such as ectodermal dysplasia (38,39), nonetheless systemic disease were excluded in the reported cases.

The agenesis of canines is challenging in planning of orthodontic treatment as the abundance of diagnostic data has to be taken into account. Significant factors include: the presence and resorption degree of deciduous canine, patient's occlusion condition, presence or absence of tooth crowding, other missing teeth and patient's and parents' expectations. With the first patient her deciduous canines show no sign of increased resorption which suggests their long-term stability in oral cavity. Similar conclusions were

pierwszej pacjentki kły mleczne nie wykazują nasilonych cech resorpcji, co może sugerować ich długotrwałą stabilność w jamie ustnej. Podobne wnioski wysnuli Haselden i wsp. badając przetrwałe zęby mleczne, nie mające stałych następców, u których resorpcja korzeni nie występowała, bądź była znikoma (40). U pacjentki drugiej natomiast, mimo takiego samego wieku kalendarzowego, kły wykazują nasiloną resorpcję, co musi być uwzględnione w planowaniu leczenia ortodontycznego. Rzadko opisywane w piśmiennictwie procedury mówią o możliwości wczesnej ekstrakcji mlecznego kła, w celu ortodontycznego zamknięcia miejsca poprzez mezjalizację wyrzynającego się pierwszego zęba przedtrzonowego z następującą w drugim etapie korektą kształtu jego korony. Inne źródła podają celowość utrzymania zęba mlecznego w jamie ustnej do zakończenia wzrostu, co utrzymuje również wysokość wyrostka zębodołowego i umożliwia następną odbudowę implantoprotetyczną.

Każdy pacjent z agenezją kłów powinien być oceniony indywidualnie w celu ustalenia najbardziej korzystnego planu leczenia. Leczenie ortodontyczne może być jedynym leczeniem, może również mieć na celu przygotowanie pacjenta do dalszej specjalistycznej pomocy protetycznej, bądź chirurgiczno-implantologicznej (41). Należy pamiętać, że protetyczne działanie może odbyć się po osiągnięciu dojrzałości przez pacjenta, co często następuje kilka lat po zakończeniu aktywnego leczenia ortodontycznego, utrudniając tym samym rehabilitację wyglądu i funkcjonowania. Wnikliwa analiza i rozważne zaplanowanie leczenia są podstawą sukcesu terapeutycznego. Wg Mattheeuws częstotliwość hipodontji na przełomie dwudziestego wieku istotnie się zwiększa (42), co może sugerować, iż z podobną sytuacją kliniczną będziemy się stykać coraz częściej. Podkreślane jest wielkie znaczenie wczesnej diagnostyki agenezji zębów, która może znacząco pomóc w planowaniu późniejszego leczenia ortodontycznego u młodych pacjentów.

Wnioski

Agenezja kłów stałych jest rzadko opisywaną i rzadko występującą anomalią zębową. Istotną rolą jaką pełnią kły w uzębieniu powoduje dodatkową trudność w planowaniu leczenia problemu ich agenezji. Leczenie interdyscyplinarne jest konieczne w celu ustalenia zbalansowanej okluzji, harmonijnego wyglądu i prawidłowego funkcjonowania. Jednym z głównych czynników wyboru metody leczenia jest obecność i stopień resorpcji korzeni mlecznych kłów. Z uwagi na zwiększającą się częstotliwość występowania hipodontji celowa jest wczesna, obligatoryjna kontrola radiologiczna pacjentów ortodontycznych.

drawn by Haselden and co. after examining retained deciduous canines which had no permanent successors and suffered from no or slight root resorption (40). In spite of the same calendar age, the second patient's teeth roots show significant resorption that has to be taken into account while planning treatment. Seldom described procedures talk about possibilities of an early extraction of deciduous canines in order to close the space by mesialization of erupting first premolar and follow it with correction of its crown shape. Other sources aim at leaving a deciduous tooth in oral cavity until its growth is over which in result keeps alveolar process height and allows an implant prosthetic activity later.

Each patient suffering from canine agenesis should be treated as a separate case in order to develop the best treatment plan. Orthodontic treatment could be the only one in such cases but may also serve as a preparation for further prosthetic, surgical or implantological help (41). It is necessary to remember that prosthetic treatment may only be started after the patient matures which often takes a few years after finished orthodontic treatment, which in turn inhibits rehabilitation of appearance and functioning. An in-depth analysis and careful planning is the basis for therapeutic success. According to Mattheeuws the occurrence of hypodontia has significantly increased at the turn of twentieth (42), which might suggest that a similar clinical condition might appear far more often. The importance of an early tooth agenesis diagnosis is stressed as it can considerably help in later planning of orthodontic treatment in young patients.

Conclusions

Agenezja stałych kłów jest rzadko opisywaną i rzadko występującą anomalią zębową. Istotną rolą jaką pełnią kły w uzębieniu powoduje dodatkową trudność w planowaniu leczenia problemu ich agenezji. Leczenie interdyscyplinarne jest konieczne w celu ustalenia zbalansowanej okluzji, harmonijnego wyglądu i prawidłowego funkcjonowania. Jednym z głównych czynników wyboru metody leczenia jest obecność i stopień resorpcji korzeni mlecznych kłów. Z uwagi na zwiększającą się częstotliwość występowania hipodontji celowa jest wczesna, obligatoryjna kontrola radiologiczna pacjentów ortodontycznych.

Piśmiennictwo / References

1. Chu FCS, Li TKL, Lui VKB, Newsome PRH, Chow RLK, Cheung LK. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies - a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J* 2003; 9: 158-63.
2. Kindelan JD, Rysiecki G, Childs WP. Hypodontia: genotype or environment? A case report of monozygotic twins. *Br J Orthod* 1998; 25: 175-8.
3. Woldenberg M, Das P, Messersmith M, Stockton DW, Patel PI, D'Souza RN. Clinical, radiographic and genetic evaluation of a novel form of autosomal-dominant oligodontia. *J Dent Res* 2002; 79: 1469-75.
4. Mostowska A, Kobiela A, Trzeciak WH. Molecular basis of non-syndromic tooth agenesis: mutations of MSX1 and PAX9 reflect their role in patterning human dentition. *Eur J Oral Sci* 2003; 82: 365-70.
5. Vastardis H. The genetics of human tooth agenesis. New discoveries for understanding dental anomalies. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 117: 650-6.
6. Biedziak B. Etiologia i występowanie agenezji zębów - przegląd piśmiennictwa. *Dent Med Probl* 2004; 41: 531-5.
7. Nodal M, Kjaer I, Solov B. Craniofacial morphology in patients with multiple congenitally missing permanent teeth. *Eur J Orthod* 1994; 16: 110-20.
8. Särmas KV, Rune B. The facial profile in advanced hypodontia: A mixed longitudinal study of 141 children. *Eur J Orthod* 1983; 5: 133-43.
9. Ogaard B, Krostad O. Craniofacial structure and soft tissue profile in patients with severe hypodontia. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 472-7.
10. Schalk van der Weide V, Prah-Andersen B, Bosman F. Tooth formation in patients with oligodontia. *Angle Orthod* 1993; 63: 31-7.
11. Permbeton TJ, Gee J, Patel PI. Gene discovery for dental anomalies: A primer for the dental professional. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 743-52.
12. Nordgarden H, Jensen J, Storhaug K. Reported prevalence of congenitally missing teeth in two Norwegian countries. *Community Dent Health* 2002; 19: 258-61.
13. Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. *Eur J Orthod* 2005; 27: 457-60.
14. Gábris K, Fábián G, Kaán M, Rózsa N, Tarján I. Prevalence of agenesis and hyperdontia in paedodontic and orthodontic patients in Budapest. *Community Dental Health* 2006; 23: 80-2.
15. Grzesiewska K, Hornik E, Pisarska H. Braki zawiązków zębów stałych w powiązaniu z wadami zgryzu u pacjentów Zakładu Ortodontji Instytutu Stomatologii Śląskiej Akademii Medycznej. *Czas Stomat* 1978; 21: 307-9.
16. Dyras M, Jankowska K, Czupryna S. Ocena częstotliwości występowania zaburzeń rozwojowych zębów u pacjentów leczonych w Katedrze Ortodontji Instytutu Stomatologii Uniwersytetu Jagiellońskiego. *Dent Med Probl* 2003; 40: 349-54.
17. Pinho T, Tavares P, Pollman C. Developmental absence of maxillary lateral incisor in the Portuguese population. *Eur J Orthod* 2005; 27: 443-9.
18. Polder BJ, Van't Hof MA, Van der Linden FPGM, Kuijpers-Jagtman AM. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 217-26.
19. Goya HA, Tanaka S, Maeda T, Akimoto Y. An orthopantomographic study of hypodontia in a permanent teeth of Japanese pediatric patients. *J Oral Sci* 2008; 50:143-50.
20. Fukuta Y, Totsuka M, Takeda Y, Yamamoto H. Congenital absence of the permanent canines: a clinico-statical study. *J Oral Sci* 2004; 46: 247-52.
21. Davis PJ. Hypodontia and hyperdontia of permanent teeth in Hong Kong schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1987; 15: 218-20.
22. Hokari S, Inoue N, Inoue H, Okumura Y. Statistical observation on congenital missing of teeth in our university students. *Nihon Koku Shindan Gakkai Zasshi* 2000; 13: 228-32.
23. Cho S, Lee C, Chan JC. Congenitally missing maxillary permanent canines: report of 32 cases from an ethnic Chinese population. *Int J Paediatr Dent* 2004; 14: 446-50.
24. Muller TP, Hill IN, Peterson AC, Blaynen JR. A survey of congenitally missing permanent teeth. *J Am Dent Assoc* 1970; 81: 101-7.
25. Altug-Atac AT, Erdem D. Prevalence and distribution of dental anomalies in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007; 131: 510-14.
26. Harris E, Clark L. Hypodontia. An epidemiological study of American black and white people. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008; 134: 761-7.
27. Rózsa N, Nagy K, Vajó Z, Gábris K, Soós A, Alberth M, Tarján I. Prevalence and distribution of permanent canine agenesis in dental paediatric and orthodontic patients in Hungary. *Eur J Orthod* 2009; 31: 374-9.
28. Leong P, Calache H. Bilateral congenitally missing maxillary canines. A case report. *Aust Dent J* 1999; 44: 279-82.
29. Lombardo C, Barbato E, Leonardi R. Bilateral maxillary canines agenesis: a case report and a literature review. *Eur J Paediatr Dent* 2007; 8: 38-41.
30. Huggare J. Congenital agenesis of four permanent cuspids. A case report. *Proceedings of the Finnish Dental Society* 1984; 80: 257-9.
31. Bótyik M, Elisher Z, Harmatis S. Agensis of all 4 permanent canine teeth. *Fogorvosi Szemle* 1977; 70: 81-2.
32. Butler PM. Studies of the mammalian dentition. Differentiation of the post-canine dentition. *Proceedings of the Zoological society of London* 1939; 109B: 1-36.
33. Dahlberg AA. The changing dentition of man. *J Am Dent Assoc* 1945; 32: 676-90.
34. Bailit HL. Dental variations among populations. An anthropological view. *Dental Clinics of North America* 1975; 19: 125-39.
35. Bazan MT. A congenitally missing canine in association with other dental disturbances: report of two cases. *ASDC J Dent Child* 1983; 50: 382-4.
36. Seow WK, Lay PY. Association of taurodontism with hypodontia: a controlled study. *Pediatr Dent* 1989; 11: 214-19.
37. Markovic M. Hypodontia in twins. *Swed Dent J Suppl* 1982; 15: 153-62.
38. Śmiech-Słomkowska G, Przyk K. Jama ustna w defekcie ektodermalnym-incontinentia pigmenti Franceschetti-Jadassohn. *Czas Stomat* 1988; 41: 383-6.
39. Tape MW, Yye E. Ectodermal dysplasia: literature review and a case report. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16: 524-8.
40. Haselden K, Hobkirk JA, Goodman JR, Jones SP, Hemmings KW. Root resorption in retained deciduous canine and molar teeth without permanent successors in patients with severe hypodontia. *Int J Ped Dent* 2001; 11: 171-8.
41. Zadurska M, Siemińska-Piekarczyk B, Pietrzak-Bilińska B, Ratyński P, Salinger M. Hipodoncja - częstość, postacie oraz objawy na podstawie piśmiennictwa i własnego materiału. *Czas Stomat* 1999; 52: 612-21.
42. Mattheeuws N, Dermaut L, Martens G. Has hypodontia increased in Caucasians during the 20th century? A meta-analysis. *Eur J Orthod* 2004; 26: 99-103.

Konferencja naukowo – szkoleniowa „Holistyczne podejście do terapii wad wrodzonych części twarzowej czaszki”

Holistic approach to the treatment of congenital facial deformities

W dniu 13.04.2013 w warszawskim hotelu Sobieski odbyła się konferencja naukowo–szkoleniowa poświęcona „Holistycznemu podejściu do terapii wad wrodzonych części twarzowej czaszki”. W konferencji udział wzięli liczni medycy i stomatolodzy z krajowych ośrodków chirurgicznych i ortodontycznych, wiodących ośrodków akademickich, a także inni specjaliści nie związani w sposób bezpośredni z procedurami medycznymi u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia jak: bioetycy, psychologowie, logopedzi, prawnicy czy dietetycy. Prelegenci z odpowiednim wyprzedzeniem przygotowali swoje prezentacje oraz wystąpienia, dzięki czemu w trakcie ich wykładów możliwa była koncentracja na najważniejszych tezach w nich zawartych.

Program konferencji składał się z czterech sesji. W trakcie każdej z nich skład osób prowadzących ulegał zmianie.

Przewodniczą Komitetu Naukowego tego spotkania była dr n. med. Dorota Cudziło, Koordynator Poradni Ortodontycznej w Instytucie Matki i Dziecka, która to w trakcie krótkiego powitania zwróciła uwagę na szczególną rolę lekarzy różnych specjalności w dążeniu do poprawy jakości życia dzieci z wrodzonymi wadami części twarzowej czaszki.

W komitecie honorowym Konferencji naukowo – szkoleniowej zasiadały prof. dr hab. n. med. Zofia Dudkiewicz oraz prof. dr hab. n. med. Teresa Matthews – Brzozowska.

O poprowadzenie pierwszej sesji poproszono prof. dr hab. n. med. Ewę Sawicką, prof. dr hab. n. med. Beatę Kawalę, prof. dr hab. n. med. Janusza Kleinroka oraz dr hab. n. med. Małgorzatę Zadurską. Konferencja rozpoczęła się referatem na temat „Holistycznego podejścia do leczenia w kontekście bioetyki” wygłoszonym przez dr n. med. Maję Matthews – Kozanecką z Katedry Nauk Społecznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Kolejny tematyczny referat wygłosiła prof. dr hab. n. med. Zofia Dudkiewicz, przedstawiając „Historię leczenia rozszczepów wargi i podniebienia oraz sprawdzoną koncepcję leczenia jednoetapowego”. Pani Profesor swą prezentacją starała się przybliżyć uczestnikom konferencji metodę operacji jednoetapowej wykonywanej w 6-9 miesiącu życia dziecka z rozszczepem, którą z powodzeniem ona i cały zespół chirurgów w Instytucie Matki i Dziecka stosuje od lat. Pytania z sali po zakończeniu prezentacji dotyczyły głównie różnic w podejściu i realizacji leczenia jednoetapowego w odniesieniu do dwuetapowego rekomendowanego przez inne ośrodki, między innymi znanego ze swych osiągnięć w tym zakresie Szpitala Chirurgii Plastycznej w Polanicy Zdroju. Następnym prelegentem była dr n. med. Dorota Cudziło, która przedstawiła pracę o „Opiece ortodontycznej nad pacjentami z rozszczepem wargi i podniebienia, oraz procedurach stosowanych w Instytucie Matki i Dziecka”. Na zakończenie pierwszej sesji prelekcję wygłosił lek. med. Andrzej Brudnicki, który przybliżył uczestnikom problem „Chirurgii ortognatycznej w leczeniu wad rozszczepowych”.

Drugą sesję poprowadziły prof. dr hab. n. med. Zofia Dudkiewicz, prof. dr hab. n. med. Anna Fijałkowska oraz dr n. med. Dorota Cudziło. Sesja rozpoczęła się wykładem lek. med. Zbigniewa Surowca, chirurga z Instytutu Matki i Dziecka na temat „Nowe podejście do leczenia chirurgicznego dzieci z obustronnym rozszczepem wargi i podniebienia w Klinice Chirurgii Dzieci i Młodzieży Instytutu Matki i Dziecka”. Kolejną prezentację „Leczenie ortodontyczne zniekształceń poroższcepowych” przedstawiła dr n. med. Katarzyna Kobus – Zaleśna reprezentująca Szpital Chirurgii Plastycznej w Polanicy Zdroju stosujący właśnie tę drugą metodę czyli operacje dwuetapowe. Dużą ilością slajdów oraz ciekawymi opisami przypadków przekonywała Ona do metody z powodzeniem stosowanej w Polanicy Zdroju od wielu lat. Następnie dr n. med. Dariusz Rychlik przybliżył słuchaczom temat „Osteoplastyki wyrostka zębodołowego w całkowitym jednostronnym i obustronnym rozszczepie wargi, wyrostka zębodołowego i podniebienia – w badaniu prospektywnym”. Natomiast lek. med. Andrzej Brudnicki przekonywał do wczesnych wtórnych przeszczepów prezentując pracę „Wczesny i późny przeszczep do wyrostka zębodołowego u pacjentów operowanych jednoetapowo z powodu jednostronnego rozszczepu wargi i podniebienia”. Tą część konferencji zakończył wykład dr n. med. Pawła Plakwicza traktująca o „Zabiegach autotransplantacji zębów przedtrzonowych z nieukończonym rozwojem, jako metody uzupełnienia braków zębów i braku kości u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia”.

W trakcie kilku przerw kawowych i przerwy obiadowej oprócz prezentacji sprzętu stomatologicznego i ortodontycznego przez sponsorów oraz uczestniczące firmy medyczne, toczono liczne dyskusje na tematy poruszane przez prelegentów, głównie wad i zalet dwóch różnych metod leczenia chirurgicznego oraz rokowaniach dla pacjentów.

Trzecią sesję konferencji poświęconą okołoleczniczym metodom wsparcia poprowadził prof. dr hab. n. med. Maciej Małecki i dr n. med. Ewa Czochrowska. Tę część rozpoczęła dr n. med. Magdalena Wysocka mówiąc o „Nawykach żywieniowych

u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia” Przedstawione statystyki niestety nie są optymistyczne, a problemy związane z nieprawidłowym żywieniem, wskazane przez prelegenta, są poważne. Kolejnym tematem zaprezentowanym przez mgr Kingę Dutkiewicz – Częścik była często pomijana i czasem niezauważana „Rola psychologa w opiece nad dziećmi z rozszczepem wargi i podniebienia” Wspominała o pomocy, której winno się udzielać całej rodzinie dzieci z rozszczepem, która czasem nie potrafi poradzić sobie z problemami. Ten aspekt dotyczy między innymi prawidłowej wymowy tych dzieci i to zagadnienie omówiła mgr Halina Galera – Łubian w referacie „Możliwości korekty zaburzeń mowy u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia”. Na zakończenie tej sesji mgr Maciej Gibiński mówił o „Błędach legislacyjnych w programie ortodontycznej opieki nad dziećmi z wadami wrodzonymi czaszki”.

Ostatnią, czwartą sesję plakatową w wersji multimedialnej poprowadziły prof. dr hab. n. med. Teresa Matthews Brzozowska oraz dr n. med. Ewa Czochrowska. W tej części zostało przedstawionych szesnaście plakatów. Forma prezentacji multimedialnej i omówienie plakatu przez jednego z autorów, spotkała się z dużym zainteresowaniem. Po krótkiej prezentacji autorzy odpowiadali na licznie zadawane z sali pytania, dyskusja była ożywiona, a dotyczyła podobnie jak wszystkie referaty możliwości poprawy jakości życia pacjentów z rozszczepem podniebienia pierwotnego i wtórnego.

Przed godziną siedemnastą konferencję zakończyła jej przewodnicząca dr n. med. Dorota Cudziło dziękując wszystkim za zaangażowanie w dyskusję. Konferencja z uwagi na ciekawą formułę i kameralny charakter stanowiła znakomite forum dyskusji i wymiany poglądów. Pani doktor zaprosiła także wszystkich uczestników do udziału w kolejnej konferencji organizowanej przez Poradnię Ortodontyczną Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie już za dwa lata czyli w roku 2015. Kolacja w hotelowej restauracji była ostatnią w tym dniu możliwością wymiany poglądów dotyczących poruszonych w ciągu całego dnia zagadnień, oceny organizacji jak również poziomu samej konferencji określanej przez niektórych lekarzy jako wyskospecjalistycznej i niezwykle potrzebnej zarówno dla lekarzy jak i przedstawicieli innych specjalności pracujących z dziećmi z wrodzonymi wadami części twarzowej czaszki. Przyjazna atmosfera stworzona przez nas gospodarzy, dyrekcję i pracowników Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie stanowiła niewątpliwie walor minionej konferencji.

Dr n. med. Dorota Cudziło
Koordynator Poradni Ortodontycznej
Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie

Doskonałe czyszczenie:

Nowa Philips Sonicare DiamondClean doskonała szczoteczka elektryczna Sonicare.

■ Klinicznie potwierdzone wybielenie zębów już po tygodniu ²

■ Nawet do 100% skuteczniejsze usuwanie płytki nazębnej w trudnych dostępnych okolicach w porównaniu do szczoteczki ręcznej ¹

Nowe, innowacyjne możliwości ładowania.

Nowa szczoteczka Sonicare DiamondClean jest wyposażona w innowacyjny, podwójny system ładowania: pierwszą na świecie wielofunkcyjną szklankę do ładowania w domu oraz ładowarkę podrózną USB z etui do stosowania poza domem.

■ Skuteczne, choć delikatne działanie oczyszczające sprzyja poprawie stanu dziąseł w ciągu zaledwie 2 tygodni



Więcej informacji na
www.sonicare.com/pl

Sam spróbuj, jak działa szczoteczka **Philips Sonicare** – spytaj o Zestaw Trialowy dla Profesjonalisty.

PHILIPS
sonicare

1. Putt M, Milleman J, DeLaurenti M, Schmitt P. Plaque removal efficacy of two novel Philips Sonicare DiamondClean brush heads. Data on file, 2010.
2. Colgan P, DeLaurenti M, Johnson M, Jenkins W, Strate J. Evaluation of stain removal by Philips Sonicare DiamondClean power toothbrush and manual toothbrushes. Data on file, 2010.



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 związane z ortodontcją 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*
- *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. 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 (i 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 PIŚMIENNICTWA (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 RYGIN 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 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 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.

Maszynopisy są wstępnie oceniane przez sekretarza redakcji Forum Ortodontycznego. Materiały niekompletne lub przygotowane niezgodnie z wymaganiami redakcji będą odsyłane do autorów bez recenzji. Recenzowanie pracy trwa zazwyczaj 1-3 tygodni. Po pozytywnym zaopiniowaniu, praca zostaje zaakceptowana do druku po otrzymaniu maszynopisu poprawionego przez autorów zgodnie ze wskazówkami recenzentów. Poprawioną wersję pracy należy przesłać w formie elektronicznej do redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania niezbędnych korekt. **Wszystkie prace oryginalne są recenzowane.**

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 (and 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. Manuscripts are first examined by the Orthodontic Forum secretary. Incomplete submissions or manuscripts not prepared in the required style will be sent back to the authors without scientific review. The evaluation process usually takes 1-3 weeks. Submitted papers are accepted for publication after the manuscript corrected according to comments of the reviewers has been returned to the editor. The revised version must be submitted in electronic version. The Editorial Board reserves the right to make necessary adjustments and to edit the text for consistency. **All original papers are reviewed.**



TEMATY GŁÓWNE

1. Leczenie interdyscyplinarne w ujęciu współczesnym
2. Zaburzenia zębowe – diagnostyka i leczenie
3. Powikłania leczenia ortodontycznego
4. Tematy wolne



ZAPROSZENI WYKŁADOWCY

John Bennett – Wielka Brytania
Vittorio Cacciafesta - Włochy
Yuliya Chumakova – Ukraina
Myroslava Drohomyretska – Ukraina
Andrzej Ignaciuk – Polska
Paolo Manzo – Włochy
Domingo Martin – Hiszpania
Bogdan Mirchuk – Ukraina
Tomasz Tomaszewski – Polska
Jan Zapła – Polska

KOMITET NAUKOWY

Przewodnicząca:

dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska

Wiceprzewodnicząca:

dr n. med. Ewa Czochońska

Członkowie:

dr hab. n. med. Joanna Antoszevska, prof. nadzw.
dr hab. n. med. Beata Kawala, prof. nadzw.
dr hab. n. med. Izabela Szarmach
dr hab. n. med. Anna Wojtaszek-Słomińska
dr hab. n. med. Krzysztof Woźniak, prof. nadzw.

KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodnicząca

dr n. med. Izabella Dunin-Wilczyńska

Wiceprzewodnicząca:

dr n. med. Edyta Tokarska

Członkowie:

lek. dent. Bożena Dąbała
lek. dent. Katarzyna Gołkiewicz
lek. dent. Marta Kosecka
lek. dent. Alicja Kotlińska
lek. dent. Magdalena Milart



MIEJSCE OBRAD

Hotel Król Kazimierz
ul. Puławska 86
20-120 Kazimierz Dolny

SEKRETARIAT ZJAZDU

Marzena Kałakucka
Biuro 17. Zjazdu PTO
e-mail: info@17zjazdpto.pl
tel. 506 515 276

WAŻNE DATY

25.09.2013 - Kursy przedzjazdowe

26-27.09.2013 - Sesje naukowe / Prezentacja wystawców

28.09.2013 - Kursy pozjazdowe

WARUNKI UCZESTNICTWA

Warunkiem uczestnictwa w Zjeździe jest:

Dokonanie zgłoszenia:

Za pośrednictwem formularza elektronicznego zamieszczonego na stronie www.17zjadpto.pl/rejestracja
Pocztą na adres: Biuro 17. Zjazdu PTO, ul. Szafirowa 8/28, 20-573 Lublin wypełniony formularz zgłoszeniowy

oraz dokonanie opłaty na: nr konta:

68 1240 1503 1111 0010 4902 3142

17. Zjazd PTO, Karmelicka 7, 20-081 Lublin.

W przypadku rejestracji po 15.09.2013 wpłaty należy dokonać na miejscu Zjazdu w rejestracji.





Dr Paolo Manzo

Rozbieżności Boltona:

podejście diagnostyczne i współczesne sposoby leczenia

TEMATYKA

Istnieje **szereg problemów ortodontycznych**, które można scharakteryzować jako **rozbieżności zębowo-wyrostkowe** bądź **rozbieżności szkieletowe** dotyczące płaszczyzny czołowej, strzałkowej lub poprzecznej. Wielokrotnie problemy mają postać **współistniejących dysharmonii** dotyczących dwóch lub trzech płaszczyzn. Dlatego tradycyjne klasyfikacje wad zostały uzupełnione o pomiary, które lepiej opisują **trójwymiarowe cechy niektórych zaburzeń**. Z drugiej strony, nawet jeśli potrafimy dobrze opisać pewne cechy wad zgryzu, nieco gorzej radzimy sobie z niektórymi z pozostałych problemów, np. kształtem zębów, ich liczbą, dysmorfia oraz **rozbieżnościami Boltona**, które czasami trudno wykryć. Dysharmonie w zakresie rozmiarów zębów, zwłaszcza jeśli je zignorujemy albo odkryjemy dopiero w późnej fazie postępowania, mogą znacznie utrudnić ustawienie łuków w prawidłowych relacjach, komplikować finalizację leczenia i nieraz zmusić lekarza do przyjęcia kompromisowego wyniku. Dlatego warto **włączyć do oceny diagnostycznej** przynajmniej jeden pomiar tego typu, **aby wykryć takie rozbieżności** i dokonać ich ilościowej **oceny już na etapie diagnozy**. Jeśli omawiana rozbieżność jest niewielka, zapewne nie przeszkodzi w uzyskaniu prawidłowego zwarcia na końcu leczenia ortodontycznego. Mocniej wyrażona rozbieżność może uzasadniać planowanie estetyki efektu leczenia w oparciu o postępowanie zachowawcze bądź protetyczne. Wówczas, dla osiągnięcia dobrego wyniku w zakresie zgryzu, potrzebne będzie działanie interdyscyplinarne. **Odpowiednia ocena diagnostyczna** i wynikający z niej **właściwy plan leczenia** są również niezbędne w przypadkach wszystkich innych anomalii zębowych. W większości takich sytuacji należy stosować podejście interdyscyplinarne.

Niniejszy wykład uwzględni przegląd literatury naukowej odnoszącej się do omawianego tematu, przegląd metod oceny dysharmonii rozmiarów zębów, a także nowy schemat postępowania, który pozwala na łatwe i niezawodne planowanie oraz prowadzenie leczenia pacjentów z rozbieżnością Boltona. Zostaną również przedstawione przypadki leczone z wykorzystaniem różnych koncepcji podejścia klinicznego.

WYKŁADOWCA

Dr Paolo Manzo ukończył z wyróżnieniem wydział stomatologii na Uniwersytecie w Neapolu, gdzie również otrzymał tytuł Doktora w dziedzinie Ortopedii Twarzowo-Szczękowej oraz Specjalisty Ortodonty. Obecnie jest Profesorem na wspomnianej uczelni. Włoska Rada Ortodontyczna przyznała Doktorowi Manzo certyfikat doskonałości za zasługi na polu ortodontyki klinicznej.

Termin: **28 września 2013**

Miejsce: **Kazimierz Dolny**

Cena: 700 zł

D DENTAURUM



(C) demarco

discovery[®]
smart

Mały i wspaniały

Wyższy komfort użytkowania i doskonała estetyka.
Gwarantowana biokompatybilność i prostota w użyciu.

Teraz dostępne także w: Roth 18 i 22 oraz MBT 18 i 22
Szczególnie polecamy w promocyjnych zestawach dla 10 pacjentów
z rurkami policzkowymi (40 szt.) Ortho-Cast™