

FORUM ORTODONTYCZNE

Czasopismo indeksowane
w Index Copernicus
oraz w Polskiej Bibliografii Lekarskiej

ISSN 1734-1558

ORTHODONTIC FORUM

Tom 12, nr 1/2016

- **Ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego przy użyciu elektromiografii powierzchniowej u pacjentów z dolegliwościami bólowymi zgłaszanymi w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych**
Assessment of the efficacy of trigger point therapy of the trapezius muscle using superficial electromyography in patients with temporomandibular joint pain
Piotr Gawda, Joanna Michalik, Michał Ginszt, Marcin Stępień, Joanna Gawda, Suwała Marta, Jakub Smółka, Maria Skublewska-Paszowska, Edyta Łukasik
- **Wiek zębowy, wiek kostny, wiek chronologiczny – przegląd piśmiennictwa**
Dental age, bone age, chronological age – a literature review
Roksana Domańska, Iwona Gatkowska, Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek, Małgorzata Zadurska
- **Zespół krótkiej twarzy – etiologia i diagnostyka**
Short face syndrome – aetiology and diagnostics
Ewa Sobieska, Edyta Ciok, Małgorzata Zadurska
- **Zaburzenia wyrzynania przyśrodkowych zębów siecznych szczęki, etiologia i metody leczenia**
Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options
Paulina Kresa, Barbara Pietrzak-Bilińska, Joanna Abramczyk, Ewa Czochrowska, Małgorzata Zadurska
- **Chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki – przegląd technik operacyjnych na podstawie piśmiennictwa i materiału własnego**
Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques based on the literature and own material
Monika Walerzak, Paweł Zawadzki, Błażej Bętkowski, Małgorzata Zadurska, Konrad Walerzak
- **Przedsionkowe zatrzymanie stałego kła w szczęce – opis przypadku**
Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report
Agnieszka Świątkowska, Marta Kosecka, Izabella Dunin-Wilczyńska
- **Anomalie zębowe spotykane w uzębieniu mlecznym – omówienie na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych**
Anomalies associated with deciduous dentition – based on a review of literature and own clinical practice
Anna Piątkowska, Anna Kawiak-Zioło, Maria Mielnik-Błaszczak



Wydawca
POLSKIE TOWARZYSTWO ORTODONTYCZNE
Published by
POLISH ORTHODONTIC SOCIETY

Jak uprościć mechanikę leczenia w trudnych przypadkach?



Dr Chris Chang

Dzień pierwszy

1. Uproszczenie mechaniki
2. Wczesne leczenie
3. Zaklinowanie zębów górnych
4. Zaklinowanie zębów dolnych

Dzień drugi

1. Korekta wad zgryzu klasy II
2. Korekta wad zgryzu klasy III
3. Korekta uśmiechu dziąsłowego
4. Przypadki złożone u pacjentów dorosłych

Cena:
1799 zł

Więcej informacji na stronie www.ormcoeurope.com w zakładce **Courses & Events** i u Przedstawicieli Ormco w Polsce.

Przedstawiciele Ormco w Polsce

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

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

9-10 czerwca 2016 r., Warszawa

FORUM ORTODONTYCZNE ORTHODONTIC FORUM

KWARTALNIK/*QUARTERLY*

ISSN 1734-1558

Tom 12, nr 1/2016
Volume 12, nr 1/2016

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



Redaktor naczelna/Editor-in-Chief:

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska

Redaktor honorowa/Honorary Editor:

Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska

Komitet Redakcyjny/Editorial Board:

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

Redaktorzy tematyczni / Section editors

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

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

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

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

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

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

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

Sekretarz redakcji

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

Prenumerata, ogłoszenia i reklama

Marzena Kałakucka
e-mail: marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl

Adres redakcji / Editor address

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

Wydawca / Publisher

Polskie Towarzystwo Ortodontyczne / *Polish Orthodontic Society*
www.pto.info.pl

Kontakt / *contact person*

Prezes PTO / *President POS* – dr hab. n. med. Ewa Czochrowska
e-mail: prezes@pto.info.pl

Copyright

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część publikacji nie może być odtwarzana, magazynowana i przekazywana w jakiegokolwiek formie: elektronicznej bądź mechanicznej, włączając kserokopię lub nagranie, bez pisemnego pozwolenia wydawcy.

Za treść ogłoszeń w Forum Ortodontycznym odpowiada wyłącznie ogłoszeniodawca. Zgodnie z powyższym wydawca i komitet redakcyjny nie ponoszą odpowiedzialności za konsekwencje niedokładnych lub wprowadzających w błąd danych, opinii, stwierdzeń.

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

TREŚĆ

Spis autorów Forum Ortodontycznego w roku 2015	5
Spis recenzentów Forum Ortodontycznego w roku 2015	7
• BADANIA KLINICZNE	
Ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego przy użyciu elektromiografii powierzchniowej u pacjentów z dolegliwościami bólowymi zgłaszanymi w obrębie stawów skroniowo-zuchwowych Piotr Gawda, Joanna Michalik, Michał Ginszt, Marcin Stępień, Joanna Gawda, Marta Suwała, Jakub Smołka, Maria Skublewska-Paszowska, Edyta Łukasik	8
• PRACE PRZEGLĄDOWE	
Wiek zębowy, wiek kostny, wiek chronologiczny – przegląd piśmiennictwa Roksana Domańska, Iwona Gatkowska, Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek, Małgorzata Zadurska	15
Zespół krótkiej twarzy – etiologia i diagnostyka Ewa Sobieska, Edyta Ciok, Małgorzata Zadurska	29
Zaburzenia wyrzynania przyśrodkowych zębów siecznych szczęki, etiologia i metody leczenia Paulina Kresa, Barbara Pietrzak-Bilińska, Joanna Abramczyk, Ewa Czochrowska, Małgorzata Zadurska	42
Chirurgicznie wspomaganie poszerzenie szczęki – przegląd technik operacyjnych na podstawie piśmiennictwa i materiału własnego Monika Walerzak, Paweł Zawadzki, Błażej Bętkowski, Małgorzata Zadurska, Konrad Walerzak	52
• OPIS PRZYPADKU	
Przedsionkowe zatrzymanie stałego kła w szczęce – opis przypadku Agnieszka Świątkowska, Marta Kosecka, Izabella Dunin-Wilczyńska	62
Anomalie zębowe spotykane w uzębieniu mlecznym – omówienie na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych Anna Piątkowska, Anna Kawiak-Zioło, Maria Mielnik-Błaszczak	69
* Z ŻYCIA ŚRODOWISKA	
Sprawozdanie z XXXVI Sympozjum Sekcji Ortopedii Szczękowej PTS Maria Iwanecka-Zduńczyk, Ewa Bogacka-Konik	77
Dr hab. Ewa Czochrowska aktywnym członkiem Europejskiego Towarzystwa Angle'a Małgorzata Zadurska	79
Sprawozdanie z I polsko-ukraińskiej konferencji naukowej „Prawdy i mity w stomatologii” Krzysztof Owczarek	80
* INFORMACJA DLA AUTORÓW	

CONTENTS

<i>Authors reference index for 2015</i>	5
<i>Reviewers reference index for 2015</i>	7
• CLINICAL RESEARCH	
<i>Assessment of the efficacy of trigger point therapy of the trapezius muscle using superficial electromyography in patients with temporomandibular joint pain</i> Piotr Gawda, Joanna Michalik, Michał Ginszt, Marcin Stępień, Joanna Gawda, Marta Suwała, Jakub Smołka, Maria Skublewska-Paszowska, Edyta Łukasik	8
• REVIEWS	
<i>Dental age, bone age, chronological age – a literature review</i> Roksana Domańska, Iwona Gatkowska, Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek, Małgorzata Zadurska	15
<i>Short face syndrome – aetiology and diagnostics</i> Ewa Sobieska, Edyta Ciok, Małgorzata Zadurska	29
<i>Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options</i> Paulina Kresa, Barbara Pietrzak-Bilińska, Joanna Abramczyk, Ewa Czochrowska, Małgorzata Zadurska	42
<i>Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques based on the literature and own material</i> Monika Walerzak, Paweł Zawadzki, Błażej Bętkowski, Małgorzata Zadurska, Konrad Walerzak	52
• CASE REPORT	
<i>Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report</i> Agnieszka Świątkowska, Marta Kosecka, Izabella Dunin-Wilczyńska	62
<i>Anomalies associated with deciduous dentition – based on a review of literature and own clinical practice</i> Anna Piątkowska, Anna Kawiak-Zioło, Maria Mielnik-Błaszczak	69
* COMMUNITY NEWS	
<i>Report from the XXXVIth Symposium of the Section of Maxillary Orthopedics - Polish Dental Society</i> Maria Iwanecka-Zduńczyk, Ewa Bogacka-Konik	77
<i>Associate Professor Ewa Czochrowska - active member the Angle Society of Europe</i> Małgorzata Zadurska	79
<i>Report from the 1st polish-ukrainian scientific conference "Truth and myths in dentistry"</i> Krzysztof Owczarek	80
* INFORMATION FOR AUTHORS	

Spis autorów „Forum Ortodontycznego” w 2015 roku *Authors reference index for 2015*

- Joanna Abramczyk
Mitra Attarian
Jakub Baszak
- Adrian Becker
Katarzyna Borycka
- Edyta Ciok
Stella Chaushu
Dorota Cudziło
- Ewa Czochrowska
Ewa Czochrowska
Ewa Czochrowska
- Jarosław Czubak
Izabella Dunin-Wilczyńska
Aneta Fester
Anna Filipek
- Katarzyna Gołkiewicz
Monika Grycz
Marek Grzybiak
Anna Haładyj
Anna Haładyj
Krzysztof Hes
David A. Jones
Agnieszka Jurek
Karolina Kaczor-Urbanowicz
- Tomasz Kaczyński
- Beata Kawala
Inger Kjaer
- Inger Kjaer
- Katarzyna Klimek-Jaworska
- Beata Kłosowska-Dworak
Julita Kosior
Ewa Krasuska-Sławińska
- Paulina Kresa
- Anomalie towarzyszące zatrzymanym kłom. 2015; 11: 16-24.
(patrz Salehi A.) 2015; 11: 87-96.
- Kliniczne znaczenie dolnej szerokości międzykłowej - przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 230-7.
(patrz Kaczor-Urbanowicz K.) 2015; 11: 49-56.
- Znaczenie równowagi mięśniowej oraz jej wpływ na efektywność i stabilność wyników leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 283-9.
(patrz Stańczyk K.) 2015; 11: 123-33.
(patrz Kaczor-Urbanowicz K.) 2015; 11: 49-56.
- Sprawozdanie z konferencji naukowo – szkoleniowej „Holistyczne podejście do terapii wad wrodzonych części twarzowej czaszki uwarunkowanych genetycznie”. 2015; 11: 154-5.
(patrz Abramczyk J.) 2015; 11: 16-24.
(patrz Kaczor-Urbanowicz K.) 2015; 11: 49-56.
- Sprawozdanie z 91. Kongresu Europejskiego Towarzystwa Ortodontycznego w Wenecji. 2015; 11: 238-9.
(patrz Laskowska M.) 2015; 11: 254-64.
(patrz Kosior J.) 2015; 11: 97-105.
(patrz Sobieska E.) 2015; 11: 36-48.
- Całkowita transpozycja kła i pierwszego zęba przedtrzonowego w szczęce – opis przypadku. 2015; 11: 65-71.
(patrz Kosior J.) 2015; 11: 97-105.
(patrz Małyшко M.) 2015; 11: 296-305.
(patrz Orzelska-Blomberg M.) 2015; 11: 8-15.
(patrz Tokarska P.) 2015; 11: 169-78.
(patrz Kaczyński T.) 2015; 11: 265-74.
(patrz Ryba M.) 2015; 11: 25-35.
(patrz Salehi A.) 2015; 11: 87-96.
- Zespół Antleya-Bixlera – opis przypadku. 2015; 11: 290-5.
- Etiologia zatrzymanego górnego zęba siecznego przyśrodkowego – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 49-56.
- Leczenie ortodontyczne po zabiegach regeneracyjnych przyzębia – porównanie wyników badań metodą metaanalizy. 2015; 11: 265-74.
(patrz Minch L.) 2015; 11: 275-82.
- Resorpcja zewnętrzna korzeni: objaśnienie różnej etiologii ze względu na strukturę błony ozębnej położonej najbliższej korzenia zęba. 2015; 11: 106-13.
- Nowa teoria procesu wyrzynania zębów u człowieka - artykuł przeglądowy. 2015; 11: 189-209.
- Leczenie ortodontyczno-chirurgiczne częściowo zatrzymanych drugich zębów trzonowych szczęki – opis przypadku. 2015; 11: 57-64.
(patrz Borycka K.) 2015; 11: 283-9.
- Współpraca ortodonta z chirurgiem stomatologicznym. 2015; 11: 97-105.
- Ocena leczenia torbieli zawiązkowych u pacjentów w wieku rozwojowym prowadzonego zmodyfikowaną metodą odbarczenia. 2015; 11: 179-88.
(patrz Abramczyk J.) 2015; 11: 16-24.

- Małgorzata Kuc-Michalska (patrz Filipek A.) 2015; 11: 65-71.
 Krzysztof Kukuła (Krasuska-Sławińska E.) 2015; 11: 179-88.
 Marta Kuropatnicka (patrz Orzelska-Blomberg M.) 2015; 11: 8-15.
 Małgorzata Laskowska Zaburzenia anatomiczno-czynnościowe narządu żucia a wady zgryzu u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną. 2015; 11: 254-64.
 Magdalena Łoboda (patrz Ryba M.) 2015; 11: 25-35.
 Katarzyna Machaj Ocena wpływu materiałów stosowanych w ortodoncji na powstawanie artefaktów oraz na bezpieczeństwo pacjenta podczas rezonansu magnetycznego – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 210-9.
 Konrad Małkiewicz (patrz Klimek-Jaworska K.) 2015; 11: 57-64.
 Małgorzata Małyшко Ankyloza zęba siecznego w następstwie przebytego urazu, postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne – opis przypadku. 2015; 11: 296-305.
 Grażyna Marczuk-Kolada (patrz Małyшко M.) 2015; 11: 296-305.
 Ilona Mariańska (patrz Tokarska P.) 2015; 11: 169-78.
 Liwia Minch Diagnostyka ortodontyczna według Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda. Pomiary cefalometryczne. 2015; 11: 275-82.
 Marina Nieborak (patrz Sobieska E.) 2015; 11: 36-48.
 Anna Noskowska (patrz Ryba M.) 2015; 11: 25-35.
 Dorota Olczak-Kowalczyk (patrz Laskowska M.) 2015; 11: 254-64.
 Maria F. Orellana (patrz Salehi A.) 2015; 11: 87-96.
 Agata Orzechowska Wykorzystanie zabiegów koryktomii w kompleksowym leczeniu ortodontycznym – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 114-22.
 Maria Orzelska-Blomberg Występowanie wad zgryzu i wad wymowy u dzieci w wieku przedszkolnym. 2015; 11: 8-15.
 Monika Ośko Wykorzystanie regulatora czynności mięśniowych MFS w leczeniu pacjentki z tyłozgryzem całkowitym z retruzją i zaburzoną funkcją połykania – opis przypadku. 2015; 11: 145-53.
 Emilia Paluszkiwicz (patrz Borycka K.) 2015; 11: 283-9.
 Agata Pardus (patrz Machaj K.) 2015; 11: 210-9.
 Konrad Perkowski (patrz Stańczyk K.) 2015; 11: 123-33.
 Paula Piekoszewska-Ziętek (patrz Tokarska P.) 2015; 11: 169-78.
 Barbara Pietrzak-Bilińska (patrz Abramczyk J.) 2015; 11: 16-24.
 Barbara Pietrzak-Bilińska (patrz Tokarska P.) 2015; 11: 169-78.
 Barbara Pietrzak-Bilińska (patrz Kaczyński T.) 2015; 11: 265-74.
 Paweł Plakwicz (patrz Orzechowska A.) 2015; 11: 114-22.
 Paweł Plakwicz (Krasuska-Sławińska E.) 2015; 11: 179-88.
 Maciej Pronicki (Krasuska-Sławińska E.) 2015; 11: 179-88.
 Mansur Rahnama (patrz Kosior J.) 2015; 11: 97-105.
 Janusz Rodak (patrz Kosior J.) 2015; 11: 97-105.
 Marta Ryba Zaburzenia wyrzynania pierwszego i drugiego stałego zęba trzonowego: podział, etiologia, diagnostyka różnicowa i leczenie. 2015; 11: 25-35.
 Anahita Salehi Ocena redukcji tarcia w łukach beta-tytanowych na podstawie zmian strukturalnych indukowanych ciepłem. 2015; 11: 87-96.
 Ewa Sobieska Metody oceny wieku zębowego u pacjentów w wieku rozwojowym – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 36-48.
 Ewa Sobieska Sprawozdanie z konferencji naukowej zorganizowanej przez Zakład Ortodoncji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Koło Sekcji Ortodontycznej Oddziału Warszawskiego PTS i Polskie Towarzystwo Ortodontyczne. 2015; 11: 72-3.
 Kornelia Stańczyk Ankyloglosja – przegląd piśmiennictwa. 2015; 11: 123-33.
 Izabela Stępień (patrz Wycółkowska M.) 2015; 11: 134-44.
 Izabela Stępień Koryktomia jako zabieg przyspieszający leczenie. 2015; 11: 220-9.
 Bartłomiej Stępień (patrz Stępień I.) 2015; 11: 220-9.
 Faysal Succaria (patrz Salehi A.) 2015; 11: 87-96.
 Magdalena Szałwińska (patrz Jurek A.) 2015; 11: 290-5.

Izabela Szarmach	(patrz Małyszko M.) 2015; 11: 296-305.
Janusz Szarmach	(patrz Małyszko M.) 2015; 11: 296-305.
Barbara Szkarłat	(patrz Orzelska-Blomberg M.) 2015; 11: 8-15.
Liliana Szyszka-Sommerfeld	Sprawozdanie z 18. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego w Szczecinie. 2015; 11: 306-7.
Katarzyna Świsłak	(patrz Krasuska-Sławińska E.) 2015; 11: 179-88.
Paulina Tokarska	Meziodens – częstość występowania, powikłania i metody wczesnego leczenia ortodontyczno-chirurgicznego na podstawie dokumentacji Zakładu Ortodontji WUM. 2015; 11: 169-78.
Marcin Tyrakowski	(patrz Laskowska M.) 2015; 11: 254-64.
Anna Walawska	(patrz Baszak J.) 2015; 11: 230-7.
Beata Walawska	(patrz Baszak J.) 2015; 11: 230-7.
Beata Walawska	Sprawozdanie z zebrania EFOSA w Wenecji. 2015; 11: 240-1.
Justyna Warmuz	(patrz Minch L.) 2015; 11: 275-82.
Marcin Wiśniewski	(patrz Krasuska-Sławińska E.) 2015; 11: 179-88.
Anna Wojtaszek-Słomińska	(patrz Orzelska-Blomberg M.) 2015; 11: 8-15.
Piotr Wychowański	(patrz Klimek-Jaworska K.) 2015; 11: 57-64.
Magdalena Wyczółkowska	Zaburzenia wyrzynania i morfologii zęba stałego jako wynik urazu w uzębieniu mlecznym – opis przypadku. 2015; 11: 134-44.
Magdalena Wyczółkowska	(patrz Stępień I.) 2015; 11: 220-9.
Beata Wyrębek	(patrz Orzechowska A.) 2015; 11: 114-22.
Małgorzata Zadurska	(patrz Abramczyk J.) 2015; 11: 16-24.
Małgorzata Zadurska	(patrz Sobieska E.) 2015; 11: 36-48.
Małgorzata Zadurska	(patrz Kaczor-Urbanowicz K.) 2015; 11: 49-56.
Małgorzata Zadurska	(patrz Stańczyk K.) 2015; 11: 123-33.
Małgorzata Zadurska	(patrz Laskowska M.) 2015; 11: 254-64.
Małgorzata Zadurska	(patrz Jurek A.) 2015; 11: 290-5.
Ewa Zielińska	(patrz Machaj K.) 2015; 11: 210-9.

Spis recenzentów „Forum Ortodontycznego” w 2015 roku *Reviewers reference index for 2015*

Barbara Biedziak (Poznań), Ewa Czochrowska (Warszawa), Izabella Dunin-Wilczyńska (Lublin), Milan Kaminek (Olomunec), Jolanta Kostrzewa-Janicka (Warszawa), Krzysztof Kukuła (Warszawa), Bartłomiej W. Loster (Kraków), Agnieszka Machorowska-Pieniążek (Zabrze), Konrad Małkiewicz (Warszawa), Agnieszka Mielczarek (Warszawa), Barbara Pietrzak-Bilińska (Warszawa), Paweł Plakwicz (Warszawa), Izabela Strużycka (Warszawa), Izabela Szarmach (Białystok), Beata Walawska (Lublin), Anna Wojtaszek-Słomińska (Gdańsk), Krzysztof Woźniak (Szczecin), Małgorzata Zadurska (Warszawa).

Ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego przy użyciu elektromiografii powierzchniowej u pacjentów z dolegliwościami bólowymi zgłaszanymi w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych

Assessment of the efficacy of trigger point therapy of the trapezius muscle using superficial electromyography in patients with temporomandibular joint pain

Piotr Gawda¹ **A****B****D****F**
 Joanna Michalik² **A****B****D****F**
 Michał Ginszt³ **B****C****D**
 Marcin Stępień⁴ **B****F**
 Joanna Gawda⁵ **B****D**
 Marta Suwała⁶ **C**
 Jakub Smółka⁷ **B**
 Maria Skublewska-Paszkowska⁸ **B**
 Edyta Łukasik⁹ **B**

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

^{1,5} Prywatna praktyka w Lublinie
Privat practice in Lublin

^{2,3,4} Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
Student Physiotherapy Research Association, Medical University in Lublin

⁶ Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii; Katedry Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
Department of Rehabilitation and Physiotherapy; Chair of Rehabilitation, Physiotherapy and Balneotherapy Medical University in Lublin

^{7,8,9} Instytut Informatyki, Wydział Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Lubelskiej Institute of Information Technology, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, Polytechnic in Lublin

¹ dr n. med. / *M.D., PhD*

^{2,3,4} student / *student*

⁵ lek. dent. st. / *DDS*

⁶ mgr fizjoterapii / *M.Sc. in Physiotherapy*

^{7,8} dr inż. n. tech. / *PhD*

⁹ dr n. mat. / *PhD*

Dane do korespondencji / *Correspondence address:*
 e-mail: michalik_joanna@wp.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Specyfika dolegliwości bólowych pacjenta zmienia się. Współcześnie coraz więcej pacjentów zgłasza dolegliwości bólowe okolicy stawów skroniowo-żuchwowych (SSŻ) wynikające z nadmiernych napięć mięśni narządu żucia. Wymagają oni kompleksowego leczenia uwzględniającego terapię uwalniania punktów spustowych, która jest jedną z wiodących technik stosowanych w przypadku wzmożonego napięcia mięśniowego. **Cel.** Ocena skuteczności terapii punktów spustowych części zstępującej mięśnia czworobocznego, z wykorzystaniem elektromiografii powierzchniowej (sEMG) u pacjentów zgłaszających dolegliwości bólowe okolicy stawów skroniowo-żuchwowych. **Materiał i metody.** Badaniami objęto grupę 20 mężczyzn w wieku od 21 do 26 lat (średnia wieku 22,6) zgłaszających dolegliwości związane z bólem i dysfunkcją w obrębie układu narządu żucia. Badani zostali poddani ocenie odczuwania bólu mierzzonego skalą VAS przed i po terapii. W badanej grupie wykonano pomiary elektromiograficzne mięśnia czworobocznego w pozycji izometrycznej trwającej 30 sekund, z wykorzystaniem urządzenia Myon Motion Capture przed i po terapii uwalniania punktów spustowych. **Wyniki.** Poziom odczuwania bólu mierzony skalą VAS zmniejszył się po zastosowaniu terapii. Spadek częstotliwości sygnału sEMG w pozycji izometrycznej po terapii był mniejszy niż przed jej zastosowaniem. **Wnioski.** Zastosowanie terapii uwalniania punktów spustowych mięśnia czworobocznego wpływa na wolniejszy spadek częstotliwości sygnału sEMG w trakcie skurczu izometrycznego, co może świadczyć o wydajniejszej pracy tego mięśnia w trakcie skurczu. Jednorazowa terapia uwalniania punktów spustowych ma wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych zgłaszanych przez pacjentów w okolicy stawów skroniowo-żuchwowych. Badanie elektromiografii powierzchniowej w obiektywny sposób wykazuje skuteczność terapii punktów spustowych nadmiernie napiętego mięśnia czworobocznego części zstępującej. (Gawda P, Michalik J, Ginszt M, Stępień M, Gawda J, Suwała M, Smółka J, Skublewska-Paszkowska M, Łukasik E. Ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego przy użyciu elektromiografii powierzchniowej u pacjentów z dolegliwościami bólowymi zgłaszanymi w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych. *Forum Ortod* 2016; 12: 8-14).

Nadesłano: 10.06.2015

Przyjęto do druku: 10.03.2016

Słowa kluczowe: SSŻ, punkt spustowy, sEMG, terapia manualna, ból mięśniowo-powięziowy

Wstęp

Do gabinetów stomatologicznych trafia coraz więcej osób z dolegliwościami bólowymi okolicy stawów skroniowo-żuchwowych (SSŻ). Dysfunkcje w obrębie układu ruchowego narządu żucia są jednymi z najczęstszych problemów

Abstract

Introduction. Characteristics of pain complaints of patients have changed. Currently, more and more patients report pain in the temporomandibular joint (TMJ) area that result from excessive tension of the muscles in the masticatory system. They need complex treatment including trigger point release therapy that is one of the leading methods used in case of excessive muscle tension. **Aim.** Assessment of the efficacy of trigger point therapy of the ascending part of the trapezius muscle with superficial electromyography (sEMG) in patients reporting pain in the temporomandibular joint area. **Material and methods.** The study included 20 male patients aged between 21 and 26 years (the mean age of 22.6) reporting complaints associated with pain and dysfunction of the masticatory system. Patients had an assessment of pain performed with the VAS scale before and after treatment. In the study group electromyography measurements of the trapezius muscle in the isometric position lasting for 30 seconds were performed with the Myon Motion Capture before and after trigger point release therapy. **Results.** The level of pain measured with the VAS scale reduced after treatment. The reduction of the sEMG signal in the isometric position after treatment was lower than before treatment. **Conclusions.** The application of trigger point release therapy on the trapezius muscle contributes to slower reduction of the sEMG signal frequency during isometric contraction what may indicate that this muscle works more efficiently during contraction. Trigger point release therapy performed once helps reduce pain complaints reported by patients in their temporomandibular joints. The superficial electromyography objectively indicates that trigger point release therapy of the trapezius muscle demonstrating excessive tension in its ascending part is effective. (Gawda P, Michalik J, Ginszt M, Stępień M, Gawda J, Suwała M, Smółka J, Skublewska-Paszkowska M, Łukasik E. Assessment of the efficacy of trigger point therapy of the trapezius muscle using superficial electromyography in patients with temporomandibular joint pain. *Orthod Forum* 2016; 12: 8-14).

Received: 10.06.2015

Accepted: 10.03.2016

Key words: TMJ, trigger point, sEMG, manual therapy, myofascial pain

Introduction

More and more patients with pain in the area of the temporomandibular joints (TMJ) present in dental offices. Dysfunctions in the motor system of the masticatory organ are one of the most common dental problems reported by patients (1). Such complaints are described by patients as dull, gnawing pain that is accompanied by limited mobility

stomatologicznych zgłaszanych przez pacjentów (1). Te dolegliwości są określane przez pacjentów jako tępy, nękający ból, któremu towarzyszy ograniczenie ruchomości otwierania ust, bóle karku oraz głowy (2). Często zdarza się, że wcześniejsze objawy, między innymi napięciowe bóle głowy (3), niezwiązane bezpośrednio z SSŻ, były przez pacjenta zbyt długo bagatelizowane, prowadząc do wtórnych zaburzeń całego układu mięśniowo-powięziowego okolicy stawów skroniowo-żuchwowych oraz nadmiernego napięcia mięśni żucia, tj. mięśnia skroniowego, żwacza, skrzydłowego bocznego, skrzydłowego dolnego, górnego, skrzydłowego przysrodkowego. W związku z tym badania nad SSŻ przestały być kojarzone tylko z problemami stomatologicznymi i zostały powiązane z innymi obszarami badania stanu zdrowia (4). Nadmierny stres, rozregulowany układ współczulny i zaburzenia mikrokrążenia mają istotny wpływ na pobudzenie receptorów bólowych (5). Ma to znaczenie w zrozumieniu związków przyczynowo-skutkowych, z których wynikają dysfunkcje okolicy stawów skroniowo-żuchwowych. Literatura naukowa porusza temat grup taśm mięśniowo-powięziowych będących połączeniem między różnymi strukturami ciała, wskazując na możliwość występowania objawów oddalonych od miejsca uszkodzenia (6, 7). Nieprawidłowe dystrybucje napięcia mięśnia czworobocznego generują punkty spustowe (8). Są to nadwrażliwe miejsca w obrębie napiętego pasma mięśniowego, rozpoznawane podczas badania palpacyjnego jako zgrubienia (9). Podczas nacisku punkty spustowe powodują charakterystyczny ból rzutuujący na okolice punktu, powodując szereg automatycznych zakłóceń biomechanicznych.

Zastosowanie elektromiografii powierzchniowej (sEMG) umożliwia obiektywną i bezinwazyjną ocenę aktywności mięśni (10, 11). Elektromiografia powierzchniowa jest pomocna w lokalizowaniu mięśni o zmniejszonej wytrzymałości mięśniowej wskutek wzmożonego napięcia, co umożliwia dobór odpowiedniej techniki terapeutycznej w celu ich rozluźnienia. Zastosowanie sEMG, a konkretnie zmian w zakresie częstotliwości sygnału, umożliwia obiektywną ocenę skuteczności terapii uwalniania punktów spustowych. Zmiany zachodzące pod wpływem zmęczenia mięśnia są widoczne w zapisie elektromiograficznym przez zmianę wartości parametrów sEMG. Liczne badania naukowe wskazują, że wytrzymałość mięśnia jest ściśle związana ze zmianą w zakresie częstotliwości sygnału sEMG (10-12).

Cel

Celem pracy była ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego części zstępującej i jej wpływ na dolegliwości bólowe okolicy SSŻ, z wykorzystaniem sEMG i skali VAS.

of the oral cavity, pain in the neck and head (2). It is often observed that earlier symptoms, such as tension headache (3) among others, that are not directly associated with the TMJ, have been underestimated by a patient for too long and have led to secondary dysfunctions of the whole myofascial system of the area of the temporomandibular joints and excessive tension of the muscles of the masticatory system such as the temporal muscle, masseter muscle, lateral, inferior, superior, medial pterygoid muscles. Therefore studies on the TMJ stopped to be associated only with dental problems and have been related to other fields of study on the health condition (4). Excessive stress, deregulated sympathetic system and microcirculation disorders significantly contribute to the stimulation of pain receptors (5). It is of significance in order to understand causal relationships associated with dysfunctions of the temporomandibular joint area. A scientific literature discusses a subject of myofascial bands that form connections between various body structures, and therefore symptoms may be observed at a distance from the site of damage (6, 7). Trigger points are responsible for abnormal distribution of the tension of the trapezius muscle (8). They are hypersensitive points within the tense muscle band and are diagnosed as palpable thickened areas (9). On compression trigger points cause typical pain that projects towards the area of this point and causes a series of automatic biomechanical dysfunctions.

The use of superficial electromyography (sEMG) makes it possible to assess the muscle activity in an objective and non-invasive way (10, 11). Superficial electromyography is useful to localize muscles with reduced muscle resistance as a result of excessive tension and therefore it is possible to select an appropriate therapeutic technique in order to release them. The use of sEMG, and especially changes in the signal frequency, allows for an objective assessment of the efficacy of trigger point release therapy. Changes that are caused by muscle fatigue are visible in electromyography recording as a change in the sEMG parameters. Numerous research studies indicate that muscle resistance is strictly associated with a change in the frequency of the sEMG signal (10-12).

Aim

The work aimed to assess the efficacy of trigger point release therapy of the ascending part of the trapezius muscle and its effects on pain of the TMJ area using sEMG and VAS scale.

Material and methods

The study included 20 male patients aged between 21 and 26 years (the mean age of 22.6) reporting complaints associated with pain and dysfunction of the masticatory system.

Materiał i metody

Badaniami objęto grupę 20 mężczyzn w wieku od 21 do 26 lat (średnia wieku 22,6) zgłaszających dolegliwości związane z bólem i dysfunkcją w obrębie układu narządu żucia.

W warunkach pracy izometrycznej przeprowadzono pomiar sEMG mięśnia czworobocznego części zstępującej. Pacjenci oceniali dolegliwości bólowe okolicy SSŻ mierzone w skali VAS.

Następnie przeprowadzono terapię uwalniania punktów spustowych mięśnia czworobocznego trwającą 20 minut. Po zastosowaniu terapii wykonano kolejny pomiar sEMG w warunkach pracy izometrycznej i oceniono dolegliwości bólowe w skali VAS.

Do pomiaru wykorzystano elektromiograf Myon Motion Capture współpracujący z oprogramowaniem System EMG Myon 320. Do obliczenia wartości częstotliwości wykorzystano autorskie oprogramowanie o nazwie c3dtool. Badanie sEMG trwające 30 sekund przeprowadzono w pozycji horyzontalnej, a w tym czasie pacjent wykonywał ruch wyprostowania głowy. Pomiar częstotliwości sygnału z 30. sekundy i z 1. sekundy skurczu izometrycznego posłużył do obliczenia procentowego średniego spadku częstotliwości. Badanie przeprowadzono zgodnie z wytycznymi projektu SENIAM.

Obliczenia statystyczne zostały przeprowadzone przy użyciu oprogramowania IBM SS STATISTIC. Przy ocenie istotności różnic badanych zmiennych zastosowano T – studenta dla prób zależnych. Różnice były rozpatrywane jako istotne statystycznie, jeśli poziom prawdopodobieństwa testowego był niższy niż założony poziom istotności ($p < 0,001$) (ryc. 1, 2).

The sEMG measurements for the ascending part of the trapezius muscle were performed under isometric conditions. Patients assessed pain of the TMJ area using the VAS scale.

Then, trigger point release therapy of the trapezius muscle was performed for 20 minutes. After therapy another sEMG measurement was performed under isometric conditions and pain was assessed using the VAS scale.

The electromyograph Myon Motion Capture with software System EMG Myon 320 was used for measurements. Software called c3dtool, designed by authors, was used to calculate the frequency values. The sEMG examination of 30 seconds was performed in a lying position and at that time a patient had to extend their head. The percentage mean reduction in the frequency was calculated based on the value of the signal frequency from second 30 and second 1 of the isometric contraction. The test was performed as per guidelines of the SENIAM project.

Statistical calculations were performed using the software IBM SS STATISTIC. A t-Student test for dependent samples was used to assess significance of differences in studied variables. Differences were considered to be statistically significant if the level of test probability was lower than the assumed significance level ($p < 0.001$) (fig. 1, 2).



Ryc. 1. Pary elektrod rozmieszczone na mięśniu czworobocznym w odniesieniu do przebiegu włókien mięśniowych.

Fig. 1. Pairs of electrodes placed on the trapezius muscle with regard to the course of the muscle fibres.



Ryc. 2. Pozycja horyzontalna w czasie badania mięśnia czworobocznego części zstępującej.

Fig. 2. A horizontal position during an examination of the ascending part of the trapezius muscle.

Wyniki

Results

Tabela 1. Subiektywne odczuwanie bólu (skala VAS) przed i po zastosowanej terapii

Table 1. Subjective pain assessment (VAS) prior to and after therapy

Zmienna /Variable	Średnia /Mean	SD /SD	Mediana /Median	Dolny kwartył /Lower quartile	Górny kwartył /Upper quartile	Min./ Max. /Min./ Max.	Analiza statystyczna /Statistical analysis
ocena wg skali VAS przed terapią /VAS assessment before therapy	4,5	1,15	4,5	3,5	5,5	3–6	Z = 3.73 p = 0,0002
ocena wg skali VAS po terapii /VAS assessment after therapy	2,05	1,5	2	1	3	0–6	

Tabela 2. Wartość sygnałów EMG w czasie skurczu przed i po zastosowanej terapii

Table 2. Values of the EMG signals during contraction prior to and after therapy applied

Badana grupa /Study group	Pomiar sEMG /sEMG measurement	Średni spadek częstotliwości (%) /Mean frequency reduction (%)	SD (odchylenie standardowe) /SD (standard deviation)	t (test T-Studenta) /t (t-Student test)	p (poziom istotności statystycznej) /p (level of statistical significance)
Osoby zgłaszające dolegliwości bólowe /Subjects reporting pain	Przed terapią /before therapy	12,35	3,41	4,79	< 0,001
	Po terapii /after therapy	8,15	1,94		

Dyskusja

Problemy bólowe okolicy stawu skroniowo-żuchwowego mogą dotyczyć mięśnia skroniowego, żwacza, skrzydłowych bocznych i przyśrodkowych, nadgnykowych, mostkowo-siatkowatych, pochyłych, dźwigacza łopatki i zstępującej części mięśnia czworobocznego. Powyższe zaburzenia mogą wynikać ze współistniejącego zespołu posturalnego, tj. skrzyżowania górnego będącego przyczyną zmiany naturalnej elastyczności tkanek miękkich. Stanowi to przykład silnej zależności pomiędzy występowaniem patologii SSŻ a sylwetką pacjenta. Wyrażna wada postawy, tj. głowa ustawiona w protrakcji, pogłębiona lordoza odcinka szyjnego, wymuszająca nadmierne napięcie części zstępującej mięśnia czworobocznego, predysponuje do zaburzeń okolicy SSŻ. Tego rodzaju dysfunkcja narządu ruchu jest efektem działania procesów adaptacyjnych, które mają związek z powtarzaniem, nieprawidłowymi wzorcami ruchowymi utrwalanymi w codziennych czynnościach. Po wyczerpaniu możliwości adaptacyjnych

Discussion

Complaints associated with pain of the temporomandibular joint area may be related to the temporal muscle, masseter muscle, lateral and medial pterygoid muscles, suprahyoid muscle, sternomastoid, scalene, levator scapulae muscle and ascending part of the trapezius muscle. These disorders may result from a coexisting postural syndrome such as an upper cross syndrome that contributes to changes in the natural elasticity of the soft tissues. It demonstrates a strong relationship between the TMJ pathology and the patient's posture. A visible postural defect, namely a protracted head, deepened cervical lordosis, resulting in excessive tension of the ascending part of the trapezius muscle, is a predisposing factor for disorders of the TMJ area. Such motor organ dysfunction is an effect of adaptation processes associated with repeated, abnormal motor patterns that are fixed in everyday activities. When all adaptation possibilities have been exhausted symptoms of

pojawiają się objawy dekompensacji, tj. ból, przykurcze mięśniowe i ograniczenia zakresu ruchomości (13).

Zastosowanie terapii uwalniania punktów spustowych i leczenia napięcia mięśniowego ma na celu przywrócenie prawidłowych warunków do pracy mięśnia (14, 15). Kompresja ischemiczna stosowana w terapii jest jednym ze sposobów uwalniania punktów spustowych. W trakcie kompresji stosuje się jednostajny nacisk na wyczuwalnym zgrubieniu, który jednocześnie prowokuje ból (9, 14). Po terapii uwalniania punktów spustowych trwającej 20 minut następuje zwiększenie ukrwienia okolicy poddanej terapii, czego efektem jest usuwanie zalegających produktów przemiany materii w obrębie punktu spustowego (16).

Efektem terapeutycznym uwalniania punktów spustowych jest rozluźnienie mięśnia oraz systemu powięziowego. Powięź jest połączona ze wszystkimi strukturami układu ruchu, dlatego dysfunkcja jednego mięśnia może powodować rzutowanie dolegliwości na inne obszary za sprawą układu mięśniowo-powięziowego (17, 18). Dzięki uwolnieniu punktów spustowych mięśnia czworobocznego możliwe jest rozluźnienie systemu powięziowego i zmniejszenie dolegliwości bólowych zgłaszanych przez pacjentów w okolicy stawów skroniowo-żuchwowych.

Autorzy Skapowska, Biernacki (2013) analizowali napięcie mięśniowe u osób z zespołem bólowym szyjnego odcinka kręgosłupa po zastosowaniu terapii horyzontalnej. W badaniach nie brano pod uwagę wpływu terapii na odczuwanie bólu w okolicy SSŻ, ale zaobserwowano zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka szyjnego. Badania Skapowskiej i Biernackiego (2013) dowiodły, że analiza zapisów sEMG z dolegliwościami bólowymi jest pomocna przy diagnozowaniu zmian napięcia mięśniowego oraz w ocenie efektywności prowadzonej terapii (19).

Wnioski

1. Zastosowanie terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego części zstępującej powoduje mniejszy spadek częstotliwości sygnału sEMG w czasie skurczu izometrycznego niż przed terapią.
2. Jednorazowa terapia punktów spustowych mięśnia czworobocznego części zstępującej zmniejsza dolegliwości bólowe okolicy stawów skroniowo-żuchwowych.
3. Badanie elektromiografii powierzchniowej w obiektywny sposób wykazuje skuteczność terapii punktów spustowych nadmiernie napiętego mięśnia czworobocznego części zstępującej.

decompensation appear such as pain, muscular contractures and limitations of the mobility range (13).

The use of trigger point release therapy and treatment of muscle tension aim to restore normal conditions for muscle function (14, 15). Ischaemic compression used in therapy is one of the methods to release trigger points. During compression uniform pressure is applied to palpable thickened areas resulting in pain (9, 14). After trigger point release therapy lasting for 20 minutes the blood supply in the treated area increases, and as a result, metabolic waste is removed from the area of the trigger point (16).

Therapeutic effects of trigger point release therapy include relaxation of the muscles and fascias. The fascia is connected to all structures of the motor system, therefore dysfunction of one muscle may lead to projection of complaints to other areas via the myofascial system (17, 18). Trigger point release therapy of the trapezius muscle helps in the relaxation of the fascial system and reduction of pain complaints reported by patients in their temporomandibular joint area.

Skapowska and Biernacki (2013) analysed muscle tension in patients with pain syndrome of the cervical spine after horizontal therapy. The studies did not consider the effects of therapy on pain in the TMJ area, but reduction of pain in the cervical spine was observed. The studies by Skapowska and Biernacki (2013) proved that an analysis of sEMG recording in case of pain can help diagnose changes in the muscle tension and assess the effectiveness of therapy applied (19).

Conclusions

1. The use of trigger point therapy of the ascending part of the trapezius muscle results in a smaller reduction of the sEMG signal frequency during isometric contraction compared to the period prior to therapy.
2. Trigger point therapy of the ascending part of the trapezius muscle performed once reduces pain in the temporomandibular joint area.
3. The superficial electromyography objectively indicates that trigger point release therapy of the trapezius muscle demonstrating excessive tension in its ascending part is effective.

Piśmiennictwo / References

1. Ferendiuk E, Zajdel K, Pihut M. Incidence of Otolaryngological Symptoms in Patients with Temporomandibular Joint Dysfunctions. *Bio Med Res Int* 2014; 2014: 1-2.
2. Krzyżanowski M, Hansdorfer-Korzon R, Rajkowska-Labon E. Fizjoterapeutyczna ocena czynności stawów skroniowo – żuchwowych wśród studentek Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. *Fizjoter Pol* 2014; 4: 15-6.
3. Lopes SL, Costa AL, Gamba Tde O, Flores IL, Cruz AD, Min LL. Lateral pterygoid muscle volume and migraine in patients with temporomandibular disorders. *Imaging Sci Dent* 2015; 45: 1-2.
4. Aparecida de Godoi N, Ferruzzi F, César Rodrigues P. Current panorama of temporomandibular disorders' field in Brazil. *J Appl Oral Sci* 2014; 22: 146-51.
5. Pihut M, Szuta M, Ferendiuk E, Zeńczak-Więckiewicz D. Differential Diagnostics of Pain in the Course of Trigeminal Neuralgia and Temporomandibular Joint Dysfunction. *Bio Med Res Int* 2014; 2014: 2.
6. Myers TW. Taśmy anatomiczne. Meridiany Mięśniowo-Powięziowe dla Terapeutów Manualnych i Specjalistów Leczenia Ruchem. DB Publishing 2010: 9-50.
7. Chaitow L. Techniki energii mięśniowej. Elsevier 2011: 29-44.
8. Wojtyczek Ł. Zaburzenia czynnościowe w układzie mięśniowym. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego* 2005; 3: 77-80.
9. Richter P, Hebgen E. Punkty spustowe i łańcuchy mięśniowo – powięziowe w osteopatii i terapii manualnej. *Galaktyka* 2010: 114-5.
10. Woźniak K, Piątkowska D. Wykorzystanie elektromiografii w ortopedii szczękowej-sytematyczny przegląd badań oryginalnych. *Dent For* 2014; 1: 75-82.
11. Chesler NC, Durfee WK. Surface EMG as a fatigue indicator during FES-induced isometric muscle contractions. *J Electromyogr Kinesiol* 1997; 7: 27-37.
12. Lucía A, Sánchez O, Carvajal A, Chicharro JL. Analysis of the aerobic-anaerobic transition in elite cyclists during incremental exercise with the use of electromyography. *Br J Sports Med* 1999; 33: 178-85.
13. Stecco L. Manipulacja powięzi w zespołach bólowych układu ruchu. *Odnowa* 2014: 17-9.
14. Lewit K. Leczenie manualne zaburzeń czynności narządu ruchu. *PZWL* 1984: 150-1.
15. Peninou G, Tixa S. Napięcia Mięśniowe od diagnostyki do leczenia. *PZWL* 2012: 45-6.
16. Kostopoulous D, Rizopoulous K. Punkty Spustowe i Terapia Mięśniowo – Powięziowa. DB Publishing 2010: 51-5.
17. Muscolino J. Badanie palpacyjnie układów mięśniowego i kostnego. Elsevier 2011: 56-7.
18. Pal US, Kumar L, Mehta G, Singh N, Singh G, Singh M, Yadav HK. Trends in management of myofacial pain. *Natl J Maxillofac Surg* 2014; 5: 109-16.
19. Skopowska A, Biernacki M, Niespodziński M, Sinkowski J, Łukowicz M, Ożóg P, Pastwa A. Analiza napięć mięśniowych u osób z zespołem bólowym szyjnego odcinka kręgosłupa po zastosowaniu elektroterapii horyzontalnej – doniesienia wstępne. *J Health Sci* 2013; 3: 50-67.

**Wiek zębowy, wiek kostny,
wiek chronologiczny – przegląd
piśmiennictwa*****Dental age, bone age,
chronological age – a literature
review*****Roksana Domańska¹ **A****B****D****F******Iwona Gatkowska² **B****F******Konrad Perkowski³ **A****B****D****F******Magdalena Marczyńska-Stolarek⁴ **B****D******Małgorzata Zadurska⁵ **A****B****E******Wkład autorów:** **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa**Authors' Contribution:** **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search^{1, 2, 3, 4, 5} Zakład Ortodontcji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
*Department of Orthodontics Medical University of Warsaw***Streszczenie**

Określenie właściwego momentu rozpoczęcia leczenia jest jednym z najistotniejszych aspektów terapii ortodontycznej. Protokół postępowania ortodontycznego jest uzależniony nie tylko od rodzaju wady zgryzu pacjenta, ale również od jego wieku biologicznego. Ocenie podlegają: wiek metrykalny, rozwój fizyczny, dojrzałość szkieletowa, wiek zębowy, obecność drugorzędowych cech płciowych. **Cel.** Celem pracy było przedstawienie zależności między składowymi wieku rozwojowego na podstawie przeglądu piśmiennictwa z lat 1967–2015 (marzec). **Materiał i metody.** Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa w języku polskim i angielskim z lat 1967–2015 (marzec), wykorzystując bazę PubMed i używając słów kluczowych: wiek kostny, wiek zębowy, metody oceny

Abstract

One of the most important aspects of orthodontic treatment is to determine correctly the time to start treatment. A protocol of orthodontic treatment depends not only on the type of an occlusal defect but also on the patient's biological age. The following parameters are subject to an assessment: chronological age, physical development, skeletal maturity, dental age, presence of secondary sex characteristics. **Aim.** The paper aimed to present relationships between individual components of the developmental age based on a review of literature from the period 1967–2015 (March). **Material and methods.** A review of literature in Polish and English from the period 1967–2015 (March) was performed using the PubMed database and the following key words:

^{1,2} lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodontcji / *DDS, postgraduate orthodontic resident*^{3,4} dr n. med., specjalista ortodonta / *DDS, PhD, specialist in orthodontic*⁵ dr hab. n. med., kierownik Zakładu Ortodontcji / *DDS, PhD, associate professor, head of the Department of Orthodontics*Dane do korespondencji/*Correspondence address:*Zakład Ortodontcji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa
e-mail: roksanag3@tlen.pl

wieku kostnego i zębowego, dojrzałość szkieletowa, metody kliniczne i radiologiczne oceny wieku biologicznego. Badania uzupełniono o opracowania autorów polskich i zagranicznych, które nie zostały ujęte w bazie PubMed. Do przeglądu zakwalifikowano 29 prac, których materiał był ściśle związany z założeniem pracy lub dotyczył poszczególnych wskaźników oceny wieku biologicznego. **Wnioski.** Do chwili obecnej nie opracowano metody pozwalającej na bezbłędne określenie momentu skoku pokwitaniowego pacjenta. Wnikliwe badanie podmiotowe i przedmiotowe, wraz z pełną dokumentacją radiologiczną, stanowią podstawę do wyznaczenia optymalnego dla pacjenta okresu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego. **(Domańska R, Gatkowska I, Perkowski K, Marczyńska-Stolarek M, Zadurska M. Wiek zębowy, wiek kostny, wiek chronologiczny – przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2016; 12: 15-28).**

Nadesłano: 30.10.2015

Przyjęto do druku: 29.02.2016

Słowa kluczowe: wiek kostny, wiek zębowy, metody oceny wieku kostnego, zębowego, dojrzałość szkieletowa, metody kliniczne, radiologiczne oceny wieku biologicznego

Wstęp

Określenie właściwego momentu rozpoczęcia leczenia jest jednym z najistotniejszych aspektów terapii ortodontycznej. Ocena rozwoju fizycznego, w tym akceleracji, spowolnienia oraz zakończenia wzrostu stanowią ważny element diagnostyczny, ponieważ od potencjału wzrostowego oraz rodzaju wady zgryzu pacjenta zależy protokół postępowania ortodontycznego. Wzrost pacjenta może wpływać korzystnie na pozytywny wynik leczenia. Próbę leczenia czynnościowego wad czynnościowych podejmuje się w okresie okołopokwitaniowym w celu wykorzystania skoku wzrostowego pacjenta. Z kolei planowanie zabiegów ortognatycznych czy konieczność uzupełnienia braków zębowych za pomocą stałych uzupełnień protetycznych to sytuacje, w których nawet resztkowy wzrost ma negatywny wpływ na efekt leczenia. Dlatego należy je rozpoczynać po zakończeniu wzrostu pacjenta (1, 2, 3, 4). Na tempo wzrostu i dojrzewania dziecka ma wpływ wiele czynników m.in. uwarunkowania genetyczne, rasa, odżywianie, klimat, zaburzenia hormonalne, wpływy środowiskowe (5). Ze względu na zmienność osobniczą i płciową ustalenie indywidualnego wieku biologicznego pacjenta jest niezbędne. Ocenie podlegają: wiek chronologiczny, pomiary zmian wysokości ciała, które umożliwią nam wykreślenie indywidualnej krzywej wzrostu pacjenta, obecność lub brak drugorzędowych cech płciowych, wiek kostny, wiek zębowy. Poszczególne składowe wieku biologicznego scharakteryzowano w dalszej części tekstu (1, 2, 3, 6, 7).

bone age, dental age, methods to assess the bone and dental age, skeletal maturity, clinical and radiological methods to assess the biological age. The studies were supplemented with papers published by Polish and foreign authors that were not included in the PubMed database. The review included 29 papers as their material was strictly associated with the assumptions of this work or regarded individual components of the assessment of the biological age.

Conclusions. Until now a method to allow for flawless determination of an onset of the patient's pubertal growth spurt has not been prepared. A detailed physical examination and medical history combined with a review of complete radiological documentation are basic requirements in order to determine the optimum time when orthodontic treatment should be started in a given patient. **(Domańska R, Gatkowska I, Perkowski K, Marczyńska-Stolarek M, Zadurska M. Dental age, bone age, chronological age – a literature review. Orthod Forum 2016; 12: 15-28).**

Received: 30.10.2015

Accepted: 29.02.2016

Key words: bone age, dental age, methods to assess the bone, dental age, skeletal maturity, clinical methods, radiological methods to assess the biological age

Introduction

One of the most important aspects of orthodontic treatment is to determine correctly the time to start treatment. An assessment of physical development, including growth acceleration, slowing down and completion, is an important diagnostic component as a protocol of orthodontic treatment depends on the growth potential and types of patient's occlusal defects. The patient's growth may have a beneficial effect on the positive treatment outcomes. An attempt of functional treatment of functional defects is undertaken in the peripubertal period in order to take advantage of the patient's growth spurt. On the other hand, orthognathic procedures or procedures to supplement absent teeth with permanent prostheses are such cases where even residual growth negatively affects treatment outcomes. Therefore such procedures should be started after the completion of the patient's growth (1, 2, 3, 4). The child's growth rate and maturation are affected by numerous factors including, among others: genetic background, ethnicity, nutrition, climate, hormonal disturbances, environmental factors (5). It is indispensable to determine the individual biological age of a given patient due to individual and sexual variability. The following parameters are assessed: chronological age, measurements of body height changes in order to draw an individual growth curve for a given patient, presence or lack of secondary sex characteristics, bone age, dental age. Individual components of the biological age are presented in further sections (1, 2, 3, 6, 7).

*Dental age, bone age, chronological age – a literature review***Cel**

Celem pracy było przedstawienie zależności między składowymi wieku rozwojowego na podstawie przeglądu piśmiennictwa w języku polskim i angielskim z lat 1967–2015 (marzec).

Materiał i metody

Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa z lat 1967–2015 (marzec), wykorzystując bazę PubMed i używając słów kluczowych: wiek kostny, wiek zębowy, metody oceny wieku kostnego i zębowego, dojrzałość szkieletowa, metody kliniczne i radiologiczne oceny wieku biologicznego. Badania uzupełniono o opracowania autorów polskich i zagranicznych, które nie zostały ujęte w bazie PubMed. Do przeglądu zakwalifikowano 29 prac, których materiał był ściśle związany z założeniem pracy lub dotyczył poszczególnych wskaźników oceny wieku biologicznego.

Wyniki

Pomiary zmian wysokości ciała

Indywidualna krzywa wzrostu przedstawia zależność przyrostu wysokości ciała od wieku pacjenta. Jest ona wykreślana na podstawie regularnych pomiarów w czasie wieloletnich obserwacji i służy do rozpoznania czasu skoku pokwitaniowego. W tym celu na krzywej wzrostu są wyznaczane 3 punkty:

1. Początek skoku wzrostowego – zlokalizowany na krzywej w miejscu, gdzie tempo wzrostu przyspiesza o 10 mm/rok. Od tego momentu tempo wzrostu rośnie w sposób ciągły, aż do punktu szczytu wzrostu.
2. Szczyt wzrostu jest największym rocznym przyrostem ciała (wierzchołek krzywej).
3. Zakończenie skoku wzrostowego – spowolnienie wzrostu charakteryzujące się rocznym przyrostem wysokości poniżej 20 mm.

Do wad wskaźnika należą: konieczność wieloletniej i systematycznej współpracy pacjenta z lekarzem oraz brak możliwości wykrycia skoku pokwitaniowego przed zarejestrowaniem go na krzywej wzrostu (krótki czas akceleracji wzrostu, który może zostać niedostrzeżony).

Szczyt wzrostu szczęki i żuchwy występuje w tym samym czasie lub nieznacznie po szczycie wzrostu ciała na wysokość – wcześniej u dziewcząt niż u chłopców (różnica wynosi 18 +/- 3 miesiące). Stanowi to ważną wskazówkę diagnostyczną dla lekarza (8, 9, 10).

Monitorowanie wzrostu jest prowadzone nie tylko w celu wykrycia akceleracji wzrostu, ale także kontroli prawidłowego rozwoju pacjenta. Wykresy percentylowe stosunku wzrostu i masy ciała od wieku dziecka ilustrują zmiany wzrostu i wagi w czasie jego życia. Te standardy są międzynarodowe, stworzone przez Światową Organizację Zdrowia. Zakres uznany za normę mieści się w granicach 3–97 na wykresie

Aim

The paper aimed to present relationships between individual components of the developmental age based on a review of literature in Polish and English from the period 1967–2015 (March).

Material and methods

A review of literature from the period 1967–2015 (March) was performed using the PubMed database and the following key words: bone age, dental age, methods to assess the bone and dental age, skeletal maturity, clinical and radiological methods to assess the biological age. The studies were supplemented with papers published by Polish and foreign authors that were not included in the PubMed database. The review included 29 papers as their material was strictly associated with the assumptions of this work or regarded individual components of the assessment of the biological age.

Results

Measurements of the body height changes

An individual growth curve presents a relationship between an increase in the body height and the patient's age. It is drawn based on regular measurements performed during observations lasting for many years and it is used to determine the onset of the growth spurt. In order to do that 3 points are indicated on the curve:

1. Start of the growth spurt – located on the curve at the point where the growth rate accelerates by 10 mm/year. Since that point the growth rate increases continuously until the growth peak.
2. The growth peak is the largest annual body height increase (the peak of the curve).
3. End of the growth spurt – growth slowdown with an annual increase in the height below 20 mm.

Disadvantages of this index include the following: need for regular cooperation between a patient and a physician for many years and no possibility to detect the growth spurt before it has been registered on the growth curve (a short period of growth acceleration that can remain unnoticed).

The growth peak of the maxilla and mandible is observed at the same time or slightly later compared to the peak body height growth – earlier in girls than in boys (a difference is 18 +/- 3 months). It is an important diagnostic tip for physicians (8, 9, 10).

Growth is monitored not only to detect growth acceleration but also to control normal development of the patient. Percentile charts presenting the ratio of the body height and weight to the child's age demonstrate changes in the height and weight in the whole life. These standards are international and have been prepared by the World Health Organisation. The range considered to be normal is 3–97 on a percentile chart. The middle of the norm for a given population is the

percytylowym. Środek normy dla danej populacji odpowiada wartości 50. Zarówno bardzo powolny jak i gwałtowny wzrost tych parametrów może oznaczać ciężkie zaburzenia genetyczne, przewlekłe choroby, stan niedożywienia lub inne zaniedbania związane ze środowiskiem, w którym żyje dziecko. Na wykresie zaznacza się punkty odpowiadające wartości wysokości ciała lub masy ciała w danym wieku, a następnie dokonuje się odczytu wartości percytylowej. Wartość percytylowa nie powinna ulegać znacznym zmianom wraz z wiekiem dziecka. Na tej podstawie może zostać przewidziany wzorzec wzrostu danego pacjenta. Jeśli wartość percytylowa ulega znacznej zmianie – zwykle świadczy o wystąpieniu zaburzenia. Wartości powyżej 97 i poniżej 3 centyla wskazują na potrzebę dalszej diagnostyki (11, 12, 13).

Wiek kostny

Idealny wskaźnik dojrzałości szkieletowej powinien się charakteryzować dokładnością w określeniu momentu skoku wzrostowego oraz okresu tuż przed nim, ograniczać konieczność wykonywania dodatkowych zdjęć rentgenowskich, cechować się łatwością i powtarzalnością interpretacji wyników oraz możliwością ich zapisu i gromadzenia (2).

Istnieje wiele metod oceny wieku szkieletowego, jednak najczęściej dokonuje się jej na podstawie oceny kręgów szyjnych na zdjęciu cefalometrycznym oraz analizy zdjęcia dłoni i nadgarstka.

Metody oceny wieku szkieletowego:

- Analiza zdjęcia dłoni i nadgarstka lub tylko środkowego palca lewej dłoni.
- Ocena kręgów szyjnych na zdjęciu cefalometrycznym.
- Automatyczna ocena wieku kostnego.
- Wizualizacja nasady kości promieniowej i łokciowej za pomocą ultradźwięków.
- Tomografia komputerowa lub rezonans magnetyczny obojczyków.
- Zdjęcie radiologiczne kości biodrowej.
- Ocena głowy kości udowej.

Pierwsza z metod często jest określana jako „złoty standard”, ze względu na wysoką niezawodność. Wzór ossyfikacji kości dłoni i nadgarstka jest ściśle określony, przewidywalny i charakterystyczny dla danego etapu rozwoju szkieletowego. Na jednym zdjęciu radiologicznym widocznych jest wiele kości, które reprezentują znaczny procent całego szkieletu człowieka (14, 15).

System wg Björka i wsp. ocenia zarówno kości dłoni, nadgarstka, kość promieniową (obecność jąder kostnienia, progres mineralizacji, zmiany kształtu) i chrząstki nasadowe (kształt, szerokość, zespolenie z trzonem). Wyróżnia się 9 stadiów oznaczonych symbolami od PP2 do Ru. Szczyt skoku wzrostowego przypada na fazę 5, czyli MP3cap-PP1cap-Rcap, kiedy to trzon kości paliczka środkowego trzeciego palca, bliższego paliczka kciuka oraz kości promieniowej jest pokryty przez nasadę w kształcie czapeczki. Okres

value of 50. Both, extremely slow and sudden growth of these parameters may indicate a severe genetic abnormality, chronic diseases, malnutrition or other negligence issues associated with the conditions a child lives in. The chart includes points corresponding to values of the body height or weight at a given age, and then a percentile value is read. The percentile value should not change significantly with the child's age. This may be used to predict a growth pattern for a given patient. If the percentile value has changed significantly – it usually indicates an abnormality. The values above the 97th centile and below the 3rd centile have to be diagnosed further (11, 12, 13).

Bone age

An ideal indicator of the skeletal maturity should be precise in order to determine the onset of the growth spurt and a period just before, to limit the need for additional X-rays; interpretation of the results should be easy and reproducible, and it should be possible to record and collect them easily (2).

There are many methods to determine the skeletal age, but the most frequently the age is determined based on the assessment of the cervical vertebrae on a cephalogram and an analysis of hand and wrist images.

Methods to assess the skeletal age:

- Analysis of images of the hand and wrist or only of the middle finger of the left hand.
- Assessment of the cervical vertebrae on a cephalogram.
- Automatic assessment of the bone age.
- Visualisation of the epiphysis of the radial and ulnar bones with ultrasounds.
- Computed tomography or magnetic resonance imaging of the clavicles.
- X-ray of the iliac bone.
- Assessment of the femoral head.

The first method is often determined to be a “gold standard”, due to its high reliability. The pattern of ossification of the hand and wrist bones is precisely determined, predictable and typical of a given stage of skeletal development. One radiological scan demonstrates numerous bones that represent a significant percentage of the whole human skeleton (14, 15).

The system by Björk et al. makes it possible to assess bones of the hand, wrist, radial bone (presence of ossification nuclei, mineralisation progress and shape changes) and epiphyseal cartilage (shape, width and fusion with the shaft). There are 9 stages in this system, from PP2 to Ru. The peak growth spurt is observed in phase 5, namely MP3cap-PP1cap-Rcap, when the shaft of the middle phalanx of the third finger, proximal phalanx of the thumb and the radius are covered by a cap-shaped epiphysis. The prepubertal period covers phases 1–4, whereas the postpubertal period includes phases 6–9 (1).

In order to narrow down an observation field a method involving an assessment of only the middle phalanx of the third finger was introduced. It includes 5 phases, and the

Dental age, bone age, chronological age – a literature review

przedpokwitaniowy obejmuje fazy 1–4, natomiast popokwitaniowy fazy 6–9 (1).

W celu zawężenia pola obserwacji wprowadzono metodę opierającą się na ocenie tylko trzeciego paliczka środkowego palca. Zawiera ona 5 faz, z których początek skoku wzrostowego przypada na fazę MP3-F, w której nasada jest takiej samej szerokości jak trzon paliczka. Faza MP3-I świadczy o zakończeniu maksymalnego przyrostu ciała na wysokość i charakteryzuje się pełną fuzją nasady paliczka z trzonem (16).

Do obliczenia wieku kostnego na podstawie analizy zdjęcia dłoni i nadgarstka można posłużyć się atlasem skonstruowanym przez Greulich i Pyle (GP). Jest to najczęściej używany atlas służący do oceny wieku szkieletowego ze względu na łatwość, szybkość oraz niezawodność. Zawiera serie zdjęć lewej dłoni i nadgarstka, począwszy od narodzenia aż do 18. roku życia kobiety i 19. roku życia mężczyzny. Zdjęcia oznaczone są odpowiadającą im wartością wieku kostnego. Odszukanie zdjęcia analogicznego lub najbardziej zbliżonego do zdjęcia radiologicznego badanego pacjenta (14) pozwala obliczyć ten parametr.

Metoda Tannera i Whitehousa jest metodą skomplikowaną i czasochłonną, jednak zdecydowanie bardziej dokładną i powtarzalną niż przedstawiona powyżej. Bazuje na stopniu dojrzałości 20 charakterystycznych regionów (tzw. ROI) zlokalizowanych w obrębie dłoni, nadgarstka, kości łokciowej oraz promieniowej. Każdy z nich jest oceniany osobno (oznaczenia od A do I), a następnie jest mu przypisywana wartość punktowa. Suma punktów odpowiada określonemu wiekowi kostnemu (5, 14).

Atlas Gislanza i Ratibina został opracowany na podstawie szczegółowych analiz kształtów, wielkości, cech morfologicznych, lokalizacji centrów kostnienia licznych radiogramów dłoni i nadgarstka zdrowych, prawidłowo rozwijających się dzieci. Charakteryzuje się wysoką precyzją oraz jakością obrazów odpowiadających zdjęciom rentgenowskim wykonywanym co 6 miesięcy dla dzieci w wieku 2–6 lat oraz corocznym dla 7–17-latków. Wyniki uzyskane tą metodą okazały się porównywalne do osiągniętych za pomocą atlasu GP (14).

W Polsce często korzysta się z atlasu radiologicznego rozwoju kości dłoni i nadgarstka Jadwigi Kopczyńskiej-Sikorskiej.

Inną metodą, obecnie najczęściej stosowaną ze względu na spełnianie wyżej wymienionych kryteriów, jest ocena wieku kostnego na podstawie analizy zdjęcia cefalometrycznego. Należą do nich wspomniane wcześniej: dokładność w określeniu momentu skoku wzrostowego oraz okresu tuż przed nim, ograniczenie dodatkowej ekspozycji na promieniowanie jonizujące, łatwość i powtarzalność interpretacji wyników oraz możliwość ich zapisu i gromadzenia (2, 3, 7).

Analizie podlegają zmiany kształtów kręgów szyjnych C2-C6:

- obecność lub brak wklęsłości na dolnej granicy kręgów,
- kształt kręgów (z wyjątkiem C2):

onset of the growth spurt is observed in the phase MP3-F when the epiphysis is of the same width as the shaft of the phalanx. The phase MP3-I indicates that the maximum growth of the body in height is completed and a complete fusion of the phalanx epiphysis with the shaft is visible (16).

An atlas prepared by Greulich and Pyle (GP) can be used to calculate the bone age based on an analysis of hand and wrist scans. This atlas is the most frequently used to determine the skeletal age as it is simple, fast and reliable. It includes a series of radiographs of the left hand and wrist, starting from birth until the age of 18 years for women and 19 years for men. Radiographs are marked with corresponding values of the bone age. It is possible to calculate this parameter by searching for a radiograph which is analogous or the most similar to a radiological image of the patient being examined (14).

The Tanner-Whitehouse method is a complex and time-consuming method; however, it is definitely more precise and reproducible than the one presented above. It is based on the maturity grade for 20 typical regions (regions of interest, ROI) that are located in the hand, wrist, ulnar and radial bones. Each of them is assessed independently (indicated as A to I), and then each one receives its score. The total score corresponds to a specific bone age (5, 14).

The atlas by Gislanz and Ratibin was prepared based on detailed analyses of shapes, sizes, morphological features, location of the ossification centres of numerous radiographs of hands and wrists of healthy children demonstrating normal development. It is highly precise, with high-quality radiographs corresponding to radiographs performed every 6 months in children aged 2–6 years and annual radiographs for 7–17 year olds. The results obtained using this method turned out to be comparable to those obtained with the GP atlas (14).

In Poland, the radiological atlas by Jadwiga Kopczyńska-Sikorska presenting development of the bones in the hand and wrist is used the most frequently.

Another method which is currently used the most often as it complies with the criteria mentioned above is based on an assessment of the bone age using an analysis of cephalograms. These criteria include the ones that have already been mentioned: precise determination of the onset of the growth spurt and a period just before, limiting additional exposure to ionising radiation, easy and reproducible interpretation of results and a possibility to record and store them (2, 3, 7).

The analysis is focused on changes in shapes of the cervical vertebrae C2-C6:

- presence of a concavity on the lower border of the vertebrae or lack of thereof,
- vertebral shape (except for C2):
 - ▶ trapezoid (the upper border of the vertebrae is inclined from the back to the front),

- ▶ trapezoidalny (górną granicę kręgów nachylną od tyłu ku przodowi),
- ▶ prostokątny horyzontalnie (przewaga długości nad wysokością),
- ▶ kwadratowy,
- ▶ prostokątny wertykalnie (dominacja wysokości nad długością) (1, 2, 10).

W metodzie Lamparskiego ocenia się zmiany kształtu 5 kręgów szyjnych (7) i wyróżnia się w niej 6 stadiów: od Cvs1 do Cvs6. Szczyt skoku wzrostowego przypada na interwał między fazą Cvs3 a Cvs4, kiedy pojawia się wklęsłość na dolnej granicy kręgu C3 i C4, a kręgi przyjmują kształt prostokątny.

Modyfikacja według Bacetti i wsp. polega na analizie kształtów tylko trzech kręgów szyjnych: C2, C3, C4. Pojawienie się wyraźnej wklęsłości na dolnej granicy C3 świadczy o zbliżającym się skoku wzrostowym (szczyt wzrostu wystąpi w ciągu roku po tym stadium). Szczyt wzrostu występuje między fazą CVM2 a CVM3 (17).

Podjęmowane są próby opracowania automatycznych metod oceny wieku szkieletowego, które mogłyby wyeliminować błędy związane z oceną subiektywną metodami wspomnianymi powyżej. Trudność jest związana z opracowaniem programu komputerowego zdolnego do precyzyjnej oceny i analizy kształtów, rozmiarów oraz obecności lub braku mineralizacji w wielu centrach kostnienia kości dłoni i nadgarstka. W celu przeprowadzenia analizy obrazu, należy wykonać:

- skanowanie zdjęcia do komputera (jeśli nie jest ono w postaci cyfrowej),
- normalizację obrazu do skali szarości,
- segmentację obrazu (oddzielenie istotnych składowych obrazu od tła),
- analizę obrazu (poszczególnych składowych) za pomocą metody Tannera Whitehousa lub atlasu Greulich i Pyle (14).

Wiek kostny można również ocenić za pomocą ultradźwięków aparatem o nazwie BonAge. Jego głowica generuje fale o częstotliwości 759 kHz, które są kierowane na nasadę dystalnego końca kości łokciowej oraz promieniowej. Badanie składa się z 11 cykli pomiarowych, które trwają łącznie 5 minut (14).

Kolejna metoda – wizualizacja końców mezialnych obojczyków – służy do oceny wieku kostnego u pacjentów między 18. a 22. rokiem życia, czyli wtedy, kiedy inne metody stają się bezużyteczne. To tutaj są zlokalizowane wtórne centra kostnienia wpływające na wzrost i modelowanie kształtu obojczyków aż do momentu ich fuzji, która występuje około 22. roku życia. Ze względu na wady radiologii konwencjonalnej (nakładanie się struktur anatomicznych, takich jak żebra i kręgi, na obraz obojczyków), zalecanym badaniem jest tomografia komputerowa lub rezonans magnetyczny (14).

Metoda kalkulacji wieku szkieletowego na podstawie wizualizacji kości biodrowej oraz głowy kości udowej wymagają nadal dalszych badań na większej grupie pacjentów (14).

- ▶ rectangular horizontal (the length is larger than the height),
- ▶ square,
- ▶ rectangular vertical (the height is larger than the length) (1, 2, 10).

The Lamparski method assesses changes in the shape of 5 cervical vertebrae (7) and includes five stages: Cvs1 to Cvs6. The peak growth spurt is observed in an interval between the Cvs3 and Cvs4 phase when a concavity along the lower border of the C3 and C4 vertebrae appears and the vertebrae become rectangular.

A modification by Bacetti et al. involves an analysis of shapes of only three cervical vertebrae: C2, C3, C4. Presence of a visible concavity along the lower border of C3 indicates that the growth spurt is soon to be observed (the peak growth shall be observed within one year after this stage). The peak growth is observed between the CVM2 and CVM3 phase (17).

There have been attempts to prepare automated methods to assess the skeletal age that could eliminate mistakes associated with a subjective assessment of methods mentioned above. However, it is difficult to prepare software that would be able to assess and analyse precisely shapes, sizes or presence of mineralisation in numerous ossification centres of the hand and wrist bones or lack of thereof. In order to conduct an image analysis it is necessary to:

- scan an image into a computer (unless it is in a digital format),
- normalise the scan to the greyscale,
- perform image segmentation (separate important scan components from the background),
- perform image (individual components) analysis using the Tanner-Whitehouse method or the atlas by Greulich and Pyle (14).

The bone age can also be assessed by ultrasounds with the device called BonAge. Its head generates waves at the frequency of 759 kHz, and they are targeted at the distal epiphysis of the ulnar and radial bones. The examination includes 11 measuring cycles that last 5 minutes in total (14).

Another method – visualisation of the medial ends of the clavicles – is used to assess the skeletal age in patients aged 18 to 22 years, namely in the period when other methods can no longer be used. This is the place where secondary ossification centres are located and they affect growth and modelling of the shape of clavicles until their fusion around the age of 22 years. Due to disadvantages of conventional radiology (overlapping of anatomical structures such as ribs or vertebrae on the anatomy of clavicles) computed tomography or magnetic resonance imaging is a recommended method (14).

The method to calculate the skeletal age based on the visualisation of the iliac bone and femoral head has to be examined further in a larger group of patients (14).

*Dental age, bone age, chronological age – a literature review***Wiek zębowy**

Wyróżniamy dwa rodzaje metod oceny wieku zębowego – kliniczne i pantomograficzne (18, 19).

Metody kliniczne, czyli ocena obecności poszczególnych zębów lub grup zębowych u pacjenta, pozwalają na określenie wieku zębowego w trakcie rutynowego badania stomatologicznego. Do ich zalet można zaliczyć łatwość i szybkość techniki, natomiast do wad – niedokładność ze względu na okres między pojawieniem się danego zęba w jamie ustnej a osiągnięciem przez niego płaszczyzny zwarciowej. Nie można w niej również wykluczyć możliwości obecności czynników miejscowych zaburzających czas wyrzynania zębów, jak np. przedwczesna utrata zęba mlecznego, ankyloza, brak miejsca w łuku zębowym, stłoczenie zębów stałych czy występowanie zębów nadliczbowych.

Większą precyzją charakteryzują się metody radiologiczne, z których najbardziej popularna jest metoda według Demirjiana. Jest ona powszechnie stosowana do oceny wieku zębowego dla pacjentów między 3. a 17. rokiem życia. Za pomocą zdjęcia pantomograficznego ocenia się takie zmiany rozwojowe jak: kształt komory, kanału, stopień formowania szkliwa, zębiny (odmienne dla zębów jedno- i wielokorzeniowych), na które nie mają wpływu wspomniane powyżej czynniki miejscowe. Ocenie podlega 7 zębów żuchwy (18, 19). Rozmiar zębów nie jest analizowany, ponieważ zdjęcia pantomograficzne wykazują powiększenie rzędu 3–10%. Wyróżnia się 8 stadiów oznaczonych literami od A do H, z których pierwsza rozpoczyna się od pojawienia punktu mineralizacji, a ostatnia prowadzi do całkowitego zamknięcia się wierzchołka korzenia zęba. Każdy z zębów jest oceniany indywidualnie, wartości zostają zsumowane, natomiast odczyty z tabeli są dokonywane osobno dla chłopców i dziewcząt w celu zamiany wyniku punktowego na wartość wieku zębowego. Zęby ocenia się w następującej kolejności: drugi ząb trzonowy, pierwszy ząb trzonowy, drugi ząb przedtrzonowy, pierwszy ząb przedtrzonowy, kieł, siekacz boczny, siekacz centralny (18).

Innym sposobem radiologicznym oceny wieku zębowego jest metoda Schoura i Masselera (14). Autorzy, na podstawie badań rozwoju zarówno zębów mlecznych jak i stałych, skonstruowali chronologiczny schemat rozwoju wszystkich zębów. Opisuje on 21 etapów – od 4. miesiąca do 21. roku życia pacjenta. Jest to metoda atlasowa, oparta na analizie zdjęcia pantomograficznego. Stadia mineralizacji zębów są dopasowywane do odpowiednich dla danego wieku obrazów, przypisanych w atlasie dla dziewcząt i chłopców. Jest to metoda holistyczna, oceniająca wszystkie zęby jednocześnie (14, 20).

Moore's Fanning i Hunt (14, 20) analizowali zdjęcia pantomograficzne oraz cefalometryczne i na ich podstawie wyróżnili 14 faz mineralizacji rozwijających się zębów jedno- i wielokorzeniowych. Dla każdej z nich jest przypisany wiek biologiczny.

Kolejny sposób oceny wieku zębowego to metoda Nolli, która dotyczy uzębienia stałego i może być wykorzystana do oceny poszczególnych zębów w szczęce i żuchwie.

Dental age

There are two methods to assess the dental age – clinical methods and panoramic radiography (18, 19).

Clinical methods, including an assessment of individual teeth or dental groups in a patient, allow to determine the dental age during a routine dental examination. With regard to their advantages, they are easy and fast, but regarding their disadvantages they are imprecise as it takes some time between appearance of a tooth in the oral cavity and the time when it achieves the occlusal plane. Additionally, it is also necessary to consider local factors that might affect the time of tooth eruption such as for example preliminary loss of a deciduous tooth, ankylosis, lack of space for a tooth in the dental arch, permanent teeth crowding or presence of supernumerary teeth.

Radiological methods are more precise, and the Demirjian method is the most popular. It is commonly used to determine the dental age in patients aged between 3 and 17 years. Based on panoramic radiographs the following developmental changes are evaluated: shape of the chamber and canal, degree of formation of enamel and dentin (they vary for single-rooted and multi-rooted teeth), and they are not affected by local factors mentioned above. 7 mandibular teeth are assessed (18, 19). The size of teeth is not analysed because panoramic radiographs are usually associated with magnification of 3–10%. There are 8 stages marked with letters from A to H, and the first stage starts with appearance of a mineralization centre, and the last is associated with complete closure of the apex of a tooth root. Each tooth is assessed individually, values are added, and readings from a table are made separately for boys and girls in order to convert a score into the dental age. Teeth are assessed in the following order: second molar, first molar, second premolar, first premolar, canine, lateral incisor, central incisor (18).

The method by Schour and Masseler is another method of a radiological assessment of the dental age (14). These authors used developmental studies of both deciduous and permanent teeth and developed a chronological diagram for the development of all teeth. It includes 21 stages – from 4 months to 21 years of age. It is an atlas method based on the analysis of panoramic radiographs. Stages of teeth mineralization are assigned to radiographs corresponding to a given age that are provided in the atlas for boys and girls. It is a method presenting a holistic approach as it assesses all teeth at the same time (14, 20).

Moore's Fanning and Hunt (14, 20) analysed panoramic radiographs and cephalograms, and based on these data distinguished 14 phases of mineralisation during development of single-rooted and multi-rooted teeth. Each stage has been assigned with the biological age.

Another method to assess the dental age is the method by Nolli and it regards permanent dentition and may be used to assess individual teeth in the maxilla and mandible. Each tooth is assigned with a specific stage (1 to 10), the score is

Każdemu z zębów jest przypisywane określone stadium (od 1 do 10), wynik zostaje zsumowany dla całego uzębienia, a odczyty wieku są dokonywane z tabeli, również z podziałem na płeć dziecka (20).

Metoda oceny wieku na podstawie otwartych wierzchołków rozwijających się zębów opiera się na wyliczeniu proporcji długości komory miazgi opona do długości jego korony (tylko dla zębów przedtrzonowych i trzonowych żuchwy), i na tej podstawie odczytuje się wiek pacjenta (20).

Stosuje się również ocenę rozwoju trzeciego zęba trzonowego szczęki, która jest szczególnie przydatna po 17. roku życia, kiedy inne metody stają się bezużyteczne. Metoda Harris i Nortje'a wyróżnia 5 faz rozwoju zęba mądrości. Pierwsza charakteryzuje się rozwojem 1/3 korzenia tego zęba i przypisuje się jej wiek 15,8 +/- 1,4 lat, a ostatnia jest definiowana jako zbieżność ścian kanału i odpowiada wiekowi chronologicznemu 19,2 +/- 1,2 lat (20).

System van Heerdena wyróżnia również 5 stadiów, ale ocenie podlega jedynie korzeń mezialny trzeciego zęba trzonowego (20).

Drugorzędowe cechy płciowe

Dokładne badanie podmiotowe i przedmiotowe pozwala na ocenę drugorzędowych cech płciowych, a tym samym na uzyskanie odpowiedzi, w jakim punkcie na krzywej wzrostu znajduje się pacjent. Czas wzrostu pokwitaniowego, obejmujący szczyt wzrostu ciała na wysokość, się jest różny u dziewcząt i chłopców. U dziewcząt zaczyna się wcześniej, według autorów około 10. roku życia i trwa 3,5 roku, natomiast u chłopców występuje 2 lata później i trwa około 5 lat.

U dziewczynki jest on podzielony na 3 etapy. Pierwszy charakteryzuje pojawienie się piersi oraz pierwszych włosów łonowych. Drugi występuje około roku później, obejmuje maksymalną akcelerację wzrostu oraz wyraźny rozwój piersi, owłosienia łonowego i pod pachami. Trzeci charakteryzuje terminację skoku pokwitaniowego, wystąpienie menstruacji, poszerzenie bioder, z charakterystycznym rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej i występuje od roku do półtora po ukończeniu poprzedniego stadium.

U chłopców czas wzrostu pokwitaniowego dzieli się na 4 fazy. Pierwsza z nich rozpoczyna się wraz ze zwiększeniem masy ciała i z żeńskim rozkładem tkanki tłuszczowej. Druga faza (około roku później) charakteryzuje się przyspieszeniem wzrostu, zmianą rozmieszczenia tkanki tłuszczowej, pojawieniem się włosów łonowych i wzrostem męskich narządów płciowych. Trzeci etap, 8–12 miesięcy po poprzednim, to maksymalne przyspieszenie wzrostu, wraz z ukazaniem się owłosienia nad górną wargą, pod pachami, wzrostem mięśni oraz zamiany głosu na głos pokwitaniowy (mutacja). Ostatnia faza, 15–24 miesięcy później, to zakończenie skoku pokwitaniowego, pojawienie się zarostu na brodzie i w otoczeniu warg, osiągnięcie kształtu sylwetki typowego dla mężczyzny oraz męskiego głosu (8, 9, 13).

added for the whole dentition and readings of age are made from tables, separate for two sexes (20).

The method to assess the age based on open apices of developing teeth is based on the calculation of the ratio of the length of the dental pulp chamber to the length of its crown (only for mandibular premolars and molars) and this value is used to read the patient's age (20).

Additionally, the method to assess development of the third molar in the maxilla is used and it is especially useful in patients older than 17 years when other methods can no longer be used. The Harris and Nortje method distinguishes 5 phases of development of the third molar. The first stage includes development of 1/3 of a root of this tooth and it is observed at the age of 15.8 +/- 1.4 years, whereas the last stage is defined as convergence of the canal walls and it corresponds to the chronological age of 19.2 +/- 1.2 years (20).

The van Heerden system also distinguishes 5 stages but only the mesial root of the third molar is assessed. (20).

Secondary sex characteristics

A detailed physical examination combined with a medical history makes it possible to assess secondary sex characteristics, and to obtain an answer where the patient is on the growth curve. The time of the post-pubertal growth including the peak growth in height varies in girls and in boys. In girls it starts earlier, according to the authors around the age of 10 years and last for 3.5 years, whereas in boys it is observed 2 years later and lasts for approximately 5 years.

In girls it is divided into 3 stages. The first stage is associated with breast development and the first pubic hair. The second stage is observed one year later, and it consists of maximum growth acceleration and visible development of breasts, pubic hair and underarm hair. The third stage completes the growth spurt and is associated with menstruation, hip widening, characteristic distribution of the fat tissue and can be observed one year to one and a half year after the previous stage.

In boys the period of pubertal growth spurt can be divided into 4 phases. The first one is associated with a body weight increase and female distribution of the fat tissue. The second phase (approximately one year later) is associated with growth acceleration, change in the distribution of the fat tissue, appearance of pubic hair and development of male genital organs. The third phase, 8–12 months after the previous one, is associated with maximum growth acceleration, development of hair on the upper lip, underarm hair, muscle growth and a voice change (a voice mutation). The last phase, 15–24 months later, includes termination of the growth spurt, development of beard hair and hair around lips, a body change into a typical male silhouette and male voice (8, 9, 13).

The majority of these characteristics are not assessed by an orthodontist. The assessment of the development of secondary sex characteristics is mainly associated with

Dental age, bone age, chronological age – a literature review

Większość tych cech nie podlega ocenie przez lekarza ortodontę. Ocena rozwoju drugorzędowych cech płciowych dotyczy więc przede wszystkim pytania o menstruację u dziewcząt oraz głosu pokwitaniowego u chłopców. Pierwsza miesiączka występuje średnio w wieku 13–17 lat \pm 2,5 miesiąca po maksymalnym skoku wzrostowym (punkt zakończenia skoku wzrostowego na krzywej). Głos pokwitaniowy pojawia się 0,2 roku przed, natomiast głos męski – 0,9 roku po maksymalnym przyroście sylwetki na wysokość (głos pokwitaniowy lub męski występuje u 85% chłopców w najwyższym punkcie krzywej wzrostu). U wszystkich stwierdza się głos męski w punkcie zakończenia skoku wzrostowego. Pytania dotyczące menstruacji u dziewcząt powinny rutynowo pojawiać się podczas wizyt ortodontycznych począwszy od 10. roku życia, natomiast na temat zmiany głosu u chłopców – po 11. roku życia (8, 9).

Dyskusja**Korelacja wskaźników biologicznych**

Wielu autorów badało zależności między wiekiem metrykalnym, zębowym a kostnym, a w szczególności możliwość wyznaczenia na ich podstawie wspomnianych powyżej trzech strategicznych punktów okresu okołopokwitaniowego na krzywej wzrostu pacjenta. Oceniano również dokładność oraz kliniczną przydatność wskaźników.

Najczęściej stosowanymi metodami oceny wieku szkieletowego jest analiza kręgów szyjnych na zdjęciu cefalometrycznym oraz kości na zdjęciu dłoni i nadgarstka. Przeprowadzono wiele badań mających na celu porównanie obu metod. Rasool i wsp. (1) badali korelację między wiekiem szkieletowym obliczanym na podstawie analizy zdjęcia dłoni i nadgarstka metodą Björka oraz kręgów szyjnych zmodyfikowaną metodą Baccettiego. Wykazano wysoką współzależność między nimi (wyższa u dziewcząt oraz w młodszych grupach wiekowych). Według autorów można je stosować zamiennie.

CVMS1 odpowiada stadium 1–3 wg Björka (stadium poprzedzające przyspieszenie wzrostu ciała).

CVMS2 – stadium nr 4 według Björka (akceleracja wzrostu).

CVMS3 – stadium nr 5 według Björka (okres skoku wzrostowego).

CVMS4 – stadium 6–7 według Björka (spowolnienie wzrostu).

CVMS5 – stadium 8–9 według Björka (zakończenie wzrostu) (1).

Te same zależności badali Gandini i wsp., uzyskując identyczne wyniki (21). Rekomendują oni stosowanie metody oceny morfologii kręgów szyjnych jako wskaźnika dojrzałości szkieletowej, który jest tak samo dokładny, jak analiza zdjęcia dłoni i nadgarstka (zgodność 83,3%), a nie wymaga dodatkowej ekspozycji pacjenta na promieniowanie rentgenowskie (21).

Belt i wsp. (22) badali kompatybilność metod oceny wieku szkieletowego: morfologii kręgów szyjnych oraz dłoni

questions about menstruation in girls and a voice change in boys. The first menstruation is usually observed at the age of 13–17 years \pm 2.5 months after the maximum growth spurt (a point of the completed growth spurt on a curve). The pubertal voice appears 0.2 years before and the male voice 0.9 years after the maximum body growth in height (a pubertal or male voice is observed in 85% of boys at the highest point of the growth curve). In all subjects a male voice is observed on completion of the growth spurt. Questions regarding menstruation in girls should be routinely asked during orthodontic visits since the age of 10 years, whereas regarding a voice mutation in boys – after the age of 11 years (8, 9).

Discussion**Correlation of biological indices**

Many authors studied correlations between the chronological, dental and bone age, and especially whether it was possible to calculate it based on three strategic points in the peripubertal period on a patient's growth curve mentioned above. Additionally, the precision and clinical applicability of such indices were assessed.

The most common methods to determine the skeletal age include an analysis of the cervical vertebrae on a cephalogram and an analysis of bones on radiographs of the hand and wrist. There have been many studies performed to compare these methods. Rasool et al. (1) studied a correlation between the skeletal age calculated using an analysis of radiographs of the hand and wrist with the Björk method and of the cervical vertebrae with the modified Bacetti method. A high mutual correlation between these methods was demonstrated (higher in girls and in younger age groups). According to the authors they may be used interchangeably.

CVMS1 corresponds to the stage 1–3 by Björk (a stage preceding the acceleration of the body height growth).

CVMS2 – stage 4 by Björk (growth acceleration).

CVMS3 – stage 5 by Björk (period of the growth spurt).

CVMS4 – stage 6–7 by Björk (growth slow down).

CVMS5 – stage 8–9 by Björk (growth completion) (1).

The same correlations were studied by Gandini et al. who achieved identical results (21). They recommend to use a method to assess morphology of the cervical vertebrae as an index of skeletal maturity as it is as precise as an analysis of radiographs of the hand and wrist (compliance of 83.3%), but it is not associated with any additional patient's exposure to X-rays (21).

Belt et al. (22) studied compatibility of methods to assess the skeletal age: morphology of the cervical vertebrae and of the hand and wrist (according to Greulich and Pyle), and their conclusions were different as differences between methods were significant: \pm 3.5 years for boys, \pm 3.3 years for girls (22).

i nadgarstka (wg Greulich i Pyle), wysnuwając inne wnioski, ponieważ różnice między metodami okazały się znaczące: $\pm 3,5$ roku dla chłopców, $\pm 3,3$ roku dla dziewcząt (22).

Największą zaletą oceny wieku szkieletowego za pomocą analizy zdjęcia cefalometrycznego jest brak dodatkowej ekspozycji pacjenta na promieniowanie rentgenowskie. W pracy Patcasa i wsp. (3) stwierdzono, że dawka efektywna dla konwencjonalnego zdjęcia cefalometrycznego, wykonywanego bez ochrony na tarczycę, wynosi 5,03 μsv . Tarczyca jest organem niezmiernie wrażliwym na promieniowanie rentgenowskie. Jednak ze względu na jej położenie, zastosowanie kołnierza ochronnego uniemożliwia ocenę wieku kostnego za pomocą analizy kręgów szyjnych, ponieważ kołnierz zmniejsza dawkę efektywną promieniowania do 1,73 μsv , natomiast konwencjonalne zdjęcie dłoni i nadgarstka to zaledwie 0,16 μsv . Oznacza to, że wykonanie zdjęcia cefalometrycznego z kołnierzem ochronnym na tarczycę oraz zdjęcia dłoni i nadgarstka generuje dawkę efektywną promieniowania mniejszą o 31% niż wykonanie zdjęcia telerentgenograficznego, bez ochrony na ten promienioczuły organ (3).

W badaniach Nestmana i wsp. (23) zarejestrowano inne niedoskonałości metody oceny kręgów szyjnych. Kilku praktykujących ortodontów z długoletnim stażem (7–40 lat), i po odpowiednim przeszkoleniu, oceniali obecność wklęsłości na dolnej granicy C2, C3, C4, klasyfikowało kształt C3 i C4 jako trapezoidalny, prostokątny horyzontalnie, wertykalnie lub kwadratowy, przypisując obraz radiologiczny odpowiedniemu stadium rozwoju kostnego. Zauważono dużą powtarzalność wyników w ocenie wklęsłości na dolnych granicach kręgów, natomiast trudności i niską powtarzalność w ocenie kształtów C3 i C4 (23).

W analogicznych badaniach Gabriel i wsp. (24) odnotowali umiarkowaną zgodność wyników między lekarzami (poniżej 50%), jak również między wynikami uzyskanymi przez tego samego ortodontę po powtórnym badaniu w 3 tygodnie po pierwszej obserwacji (62% zgodności). W przypadku rozbieżności odnośnie do danego stadium, jej zakres był szeroki (różnica 2 lub więcej stadiów) w 25% przypadków (24).

Ze względu na wspomniane powyżej wady, metodą rekomendowaną i miarodajną do oceny wieku szkieletowego wydaje się być ocena wieku kostnego na podstawie konwencjonalnych zdjęć radiologicznych dłoni i nadgarstka (22, 23, 24, 25).

Przydatność oceny wieku chronologicznego do wyznaczenia okresu okołopokwitaniowego jest kontrowersyjna. Według Melliona i wsp. (25) początek skoku wzrostowego ciała, twarzy i żuchwy przypada średnio na 10. rok życia dla dziewcząt, natomiast 12. rok życia dla chłopców. Szczyt wzrostu ciała, twarzy i żuchwy odnotowano w wieku 12 lat u dziewcząt i 14,0 u chłopców. Wiek chronologiczny okazał się być dobrym wskaźnikiem dla płci męskiej, ale wykazywał wartości zawyżone o około 6–12 miesięcy dla płci żeńskiej (25).

The greatest advantage of the method to assess the skeletal age using an analysis of cephalograms is lack of additional patient's exposure to X-rays. The paper by Patcas et al. (3) demonstrated that an effective dose for a conventional cephalogram performed without a thyroid shield is 5.03 μsv . The thyroid is an organ that is highly sensitive to X-rays. However, due to its location, the use of a protective shield makes it impossible to assess the bone age using an analysis of the cervical vertebrae because a shield reduces the effective dose of radiation to 1.73 μsv , and a conventional X-ray of the hand and wrist is only 0.16 μsv . It means that taking a cephalogram with a protective thyroid shield and a radiograph of the hand and wrist is associated with the effective dose of radiation which is by 31% lower than a teleradiograph without a shield of this organ sensitive to radiation (3).

The studies by Nestman et al. (23) reported other disadvantages of this method to assess the cervical vertebrae. Several orthodontic practitioners with many-year experience (7–40 years) and after specialised training assessed concavities present on the lower border of C2, C3, C4, classified the shapes of C3 and C4 as trapezoid, horizontal or vertical rectangular, square, and assigned a radiograph to a specific stage of bone development. It was observed that results regarding concavities along the lower borders of the vertebrae were reproducible, whereas the assessment of shapes of C3 and C4 was difficult and poorly reproducible (23).

In similar studies Gabriel et al. (24) reported moderate compliance of results between physicians (below 50%), and between results obtained by the same orthodontist after an examination repeated 3 weeks after the first observation (62% of compatibility). In case of discrepancies regarding a given stage, the range was wide (a difference of at least 2 stages) in 25% of cases (24).

Taking into account disadvantages mentioned above a method which is recommended and reliable with regard to an assessment of the skeletal age should include an assessment of the bone age based on conventional radiographs of the hand and wrist (22, 23, 24, 25).

It is controversial whether the assessment of the chronological age to determine the peripubertal period is useful. According to Mellion et al. (25) the onset of the growth spurt for the body, face and mandible is usually observed at the age of 10 years in girls and 12 years in boys. The peak growth of the body, face and mandible was observed at the age of 12 years in girls and 14.0 years in boys. The chronological age turned out to be a good index in boys but was associated with values that were overestimated by 6–12 months in girls (25).

The same mean values of the chronological age for the growth spurt, namely 12 years in girls and 14 years in boys, were demonstrated by Lewis. According to the author, it is possible to detect this period in the majority of patients using these data (22).

Dental age, bone age, chronological age – a literature review

Te same wartości średnie wieku metrykalnego dla skoku wzrostowego, tj. 12 rok życia u dziewcząt i 14 rok życia u chłopców, wykazano w pracy Lewisa. Według autora, bazując na tych danych, u przeważającej części pacjentów istnieje możliwość detekcji tego okresu (22).

Zbliżone przedziały wiekowe podają Hagg i wsp. (9) – początek skoku wzrostowego zanotowano u 10-letnich dziewcząt i 12,1-letnich chłopców. Szczyt wzrostu występował 2 lata później (odpowiednio 12 rok życia i 14,1 rok życia), natomiast zakończenie skoku wzrostowego to 14,8 rok życia dla płci żeńskiej i 17,1 rok życia dla płci męskiej. Zanim późno dojrzewający pacjenci wchodzili w fazę przyspieszenia wzrostu, wcześniej dojrzewający kończyli skok wzrostowy. Różnice sięgały nawet 6 lat dla dziewcząt i 8 lat dla chłopców (9).

Franchi i wsp. (10) uznali, że wiek chronologiczny nie może być precyzyjnym wskaźnikiem dojrzałości biologicznej. Skok wzrostowy przypada na okres między fazą Cvs3 a Cvs4, co dotyczyło 100% chłopców i 87% dziewcząt (średnio 93,5% pacjentów). Stadium trzecie odpowiada wiekowi chronologicznemu: dziewczęta od 8 lat 6 miesięcy do 11 lat 5 miesięcy, chłopcy 10–14 lat (10).

Innym wskaźnikiem dojrzałości biologicznej jest ocena wieku zębowego. Wielu autorów badało ten parametr za pomocą najpopularniejszej metody Demirjiana, dokonując porównania z wiekiem chronologicznym oraz szkieletowym pacjenta. Wg Bagheriana i wsp. (26) wiek zębowy oceniany metodą Demirjiana różnił się od wieku chronologicznego o średnio 0,19 +/- 0,5 roku (0,15 +/- 0,51, tj. 55 dni wśród chłopców; 0,21 +/- 0,49, tj. 77 dni u dziewczynek). U chłopców wiek zębowy dominował nad chronologicznym w przypadku młodszych grup wiekowych, natomiast u starszych chłopców sytuacja ulegała konwersji. U dziewcząt wiek zębowy prawie zawsze wyprzedzał chronologiczny (wyjątek grupa 7,5–8,5-letków). Poniżej 8,5 roku życia u chłopców rejestrowano wyższe lub równe wartości wieku zębowego w porównaniu do dziewcząt, jednak po tym okresie sytuacja ulegała odwróceniu. Prawdopodobnie jest to związane z wcześniejszym dojrzewaniem płci żeńskiej (26).

W badaniach Lewisa wiek zębowy również wyprzedzał wiek chronologiczny nawet o 36 miesięcy, ale w ponad 40% przypadków o mniej niż 6 miesięcy (41,6% – chłopcy, 44,4% – dziewczęta) (27).

Lewis (27) dokonał również porównania wieku zębowego oraz kostnego. Wiek zębowy był określany metodą Boltona (analiza zdjęcia P-A i bocznego cefalometrycznego), natomiast wiek szkieletowy za pomocą atlasu Greulich i Pyle. Różnica między nimi sięgała nawet 36 miesięcy (bardziej zaawansowany był wiek zębowy). Tylko w poniżej 40% pacjentów (35,7% – chłopcy, 37,7% – dziewczęta) różnica wynosiła mniej niż 6 miesięcy (27).

Surendran i wsp. (19) badali użyteczność metody oceny wieku szkieletowego (ocena paliczka środkowego trzeciego palca) na podstawie wieku zębowego (ocenie podlegał kiel,

Similar age ranges are reported by Hagg et al. (9) – the onset of the growth spurt was observed at the age of 10 years in girls and 12.1 years in boys. The peak growth was observed 2 years later (12 years and 14.1 years, respectively), on the other hand, the end of the growth spurt is observed at the age of 14.8 years in girls and 17.1 years in boys. Before subjects with delayed puberty started their growth acceleration phase, subjects with early puberty completed their growth spurt. Differences were even 6 years for girls and 8 years for boys (9).

Franchi et al. (10) concluded that the chronological age could not be used as a precise index of biological maturity. The growth spurt is observed in the period between the stage Cvs3 and Cvs4, and it was observed in 100% of boys and 87% of girls (93.5% of patients on average). The third stage corresponds to the chronological age: girls: between 8 years and 6 months to 11 years and 5 months, boys: 10–14 years (10).

An assessment of the dental age is another index of biological maturity. Many authors used to study this parameter with the Demirjian method, which is the most popular, and compared the result with the patient's chronological and skeletal age. According to Bagherian et al. (26) the dental age assessed with the Demirjian method differed from the chronological method by 0.19 +/- 0.5 year on average (0.15 +/- 0.51, namely 55 days for boys; 0.21 +/- 0.49, namely 77 days for girls). In boys, the dental age was higher than the chronological age in younger age groups, whereas it was the opposite in older boys. In girls, the dental age almost always preceded the chronological age (exception: a group of 7.5–8.5-year-olds). In boys younger than 8.5 years the values of the dental age were higher or equal than the values in the girls; however, after this period a situation was reversed. It is probably associated with earlier puberty of girls (26).

In the studies by Lewis the dental age also preceded the chronological age even by 36 months, but in more than 40% of cases by less than 6 months (41.6% – boys, 44.4% – girls) (27).

Lewis (27) also compared the dental and bone age. The dental age was determined with the Bolton method (an analysis of PA radiographs and lateral cephalograms), whereas the skeletal age was assessed with the atlas by Greulich and Pyle. A difference between these values was even 36 months (the dental age was more advanced). Only in below 40% of patients (35.7% – boys, 37.7% – girls) a difference was below 6 months (27).

Surendran et al. (19) studied the utility of a method to assess the skeletal age (an assessment of the middle phalanx of the third finger) based on the dental age (an assessment of the canine, first and second premolars, second molar in the mandible according to the Demirjian method). The authors concluded that the assessment of the dental age made it possible only to determine the prepubertal phase (stage E for the first premolar and a combination of phases

pierwszy i drugi ząb przedtrzonowy, drugi ząb trzonowy w żuchwie metodą Demirjiana). Autorzy stwierdzili, że ocena wieku zębowego pozwala zaledwie na określenie fazy przedpokwitaniowej (stadium E pierwszego zęba przedtrzonowego oraz kombinacja faz: FEED dla kła, pierwszego zęba przedtrzonowego, drugiego zęba przedtrzonowego, drugiego zęba trzonowego) i popokwitaniowej (stadium H dla drugiego zęba trzonowego), bez możliwości wskazania szczytu wzrostu (19).

Podobne badania przeprowadzili Perinetti i wsp. (28), tym razem oceniając wiek szkieletowy na podstawie morfologii kręgów szyjnych, natomiast zębowy – metodą Demirjiana. Zauważono, że poziom rozwoju kła, pierwszego i drugiego zęba przedtrzonowego oraz drugiego zęba trzonowego w żuchwie może służyć jedynie do diagnozy przedpokwitaniowej fazy wzrostu. Natomiast żaden z zębów nie okazał się być odpowiednim wskaźnikiem okresu popokwitaniowego (tylko drugi ząb trzonowy uzyskiwał wyniki zbliżone do satysfakcjonujących), a tym bardziej – okresu skoku wzrostowego (28).

Nieco inne wyniki uzyskali Uysal i wsp. (ocena wieku zębowego metodą Demirjiana, szkieletowego – metodą Björka), którzy uznali wiek zębowy jako klinicznie użyteczny wskaźnik dojrzewania. Zakończenie formowania się korzenia kła oraz pierwszego zęba przedtrzonowego przypadało na fazę MP3cap u większości badanych pacjentów (15).

W pracy Baccettiego i wsp. oceniano korelację między czasem wyrzynania się kła szczęki (przeciętnie 12. rok życia u dziewcząt, 13. rok życia u chłopców) a dojrzałością szkieletową na podstawie morfologii kręgów szyjnych. Erupcja stałego kła występowała w każdej z faz w okresie przedpokwitaniowym i skoku wzrostowym (fazy CS1-CS4), ale nie później (jeżeli ząb nie pojawił się w tym czasie, świadczyło to o jego impakcji, która występuje średnio w 0,8–3,6% przypadków). W przeważającej części (56,6%) kiel wyrzynał się w fazie przedpokwitaniowej (29).

Wnioski

W celu określenia optymalnego momentu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego można posłużyć się następującymi wskaźnikami:

1. Wiek dziecka. Nie jest to wskaźnik precyzyjny, ale zakłada się, że szczyt skoku wzrostowego przypada przeciętnie na wiek 12 lat u dziewcząt i 14 lat u chłopców (9, 10, 22, 25).
2. Indywidualna krzywa wzrostu pacjenta, siatki centylowe. Jest to metoda dokładna, ale jej wadą jest konieczność regularnych, wieloletnich pomiarów wysokości ciała, detekcja szczytu skoku wzrostowego zwykle po jego wystąpieniu (wierzchołek krzywej) oraz niewielkie wartości skoku wzrostowego u części dziewcząt, czyniące go klinicznie niezauważalnym (8, 9, 10).

FEED for the canine, first premolar, second premolar, second molar) and postpubertal phase (stage H for the second molar); however, it was not possible to determine the peak growth (19).

Similar studies were performed by Perinetti et al. (28) who assessed the skeletal age based on the morphology of the cervical vertebrae, and the dental age with the Demirjian method. It was observed that the degree of development of the canine, first and second premolar and second molar in the mandible may be used only to diagnose the prepubertal growth phase. However, it turned out that none of the teeth could be used as an appropriate indicator of the postpubertal period (the results were only close to satisfactory only for the second molar), or the period of growth spurt (28).

Uysal et al. (an assessment of the dental age with the Demirjian method, of the skeletal age – with the Björk method) obtained slightly different results and they considered the dental age to be a clinically useful indicator of maturation. The end of formation of a canine root and the first premolar was in the phase MP3cap in the majority of studied patients (15).

The paper by Bacetti et al. assessed a correlation between the time of eruption for the maxillary canine (usually 12 years in girls, 13 years in boys) and skeletal maturity based on the morphology of the cervical vertebrae. The eruption of the permanent canine was observed in each phase in the prepubertal period and growth spurt (phases CS1-CS4), but not later (if a tooth had not appeared in this time it would have indicated its impaction that is usually observed in 0.8–3.6% of cases). In the majority (56.6%) the canine eruption was observed in the prepubertal phase (29).

Conclusions

In order to determine the optimum onset of orthodontic treatment the following indicators can be used:

1. Child's age. It is not a precise indicator, but it assumes that the peak growth spurt is usually observed at the age of 12 years in girls and 14 years in boys (9, 10, 22, 25).
2. Patient's individual growth curve, centile charts. It is a precise method but its disadvantage includes the need to perform regular measurements of the body height for many years; detection of the peak growth spurt is usually possible after it happened (a peak of the curve) and due to low values of the growth spurt in some girls, it can be missed clinically (8, 9, 10).
3. Skeletal age. Sometimes a "gold standard" included determination of the bone age based on radiographs of the hand and wrist. Currently, the most common method is an assessment of the maturity of the cervical vertebrae on a cephalogram. Its main advantage is the use of routine telerradiographs that are necessary in orthodontic diagnostics. However, many authors claim it is not precise as it is difficult to find subtle

Dental age, bone age, chronological age – a literature review

3. Wiek szkieletowy. Niegdyś „złotym standardem” było określanie wieku kostnego na podstawie zdjęcia dłoni i nadgarstka. Obecnie najpopularniejszą metodą jest analiza dojrzałości kręgów szyjnych na zdjęciu cefalometrycznym. Jej główną zaletą jest wykorzystanie rutynowo wykonywanych zdjęć teleroentgenograficznych niezbędnych w diagnostyce ortodontycznej. Jednak wielu autorów kwestionuje jej dokładność, ze względu na trudności w odszukaniu subtelných różnic między poszczególnymi fazami. Ponadto zdjęcie cefalometryczne wykonywane bez kołnierza na tarczycę generuje wyższe dawki promieniowania niż zdjęcie dłoni i nadgarstka plus zdjęcie boczne głowy z osłoną na ten promienioczuły organ (2, 3, 7, 14, 15, 23, 24).
4. Wiek zębowy. Najprostsze metody kliniczne są bardzo niedokładne ze względu na wpływ czynników miejscowych na proces wyrzynania zębów. Najpopularniejszą metodą radiologiczną jest metoda Demirjiana, ale ponieważ pomaga wskazać jedynie okres przedpokwiatniowy, to nie ma ona większego znaczenia klinicznego (15, 18, 19, 28).
5. Ocena drugorzędowych cech płciowych. Pytanie o wystąpienie menstruacji u dziewcząt oraz głosu pokwitaniowego lub męskiego u chłopców pozwala na orientacyjne określenie wystąpienia szczytu skoku wzrostowego. Odpowiedź pozytywna oznacza, że ten okres dziecko ma już za sobą (8, 9).

Nie ma idealnej metody, która bezbłędnie umożliwiłaby wyznaczenie szczytu skoku wzrostowego pacjenta. Lekarz ortodonta rutynowo powinien zadawać pytanie odnośnie aktualnego wieku pacjenta, wystąpienia menstruacji u dziewcząt od 10 roku życia, natomiast w przypadku chłopców – o pojawienie się głosu pokwitaniowego i męskiego od 11 roku życia, a także wykonywać pomiary wysokości ciała pacjenta podczas badania klinicznego w odstępach 6–12 miesięcznych. Dokumentacja radiologiczna w postaci zdjęcia pantomograficznego i cefalometrycznego umożliwia określenie wieku zębowego oraz szkieletowego. Dopiero wszystkie uzyskane w ten sposób informacje pozwalają określić optymalny moment rozpoczęcia terapii ortodontycznej.

differences between various phases. Additionally, a cephalogram taken without a thyroid shield is associated with higher doses of radiation than a radiograph of the hand and wrist plus a lateral radiograph of the head with protection of the thyroid, an organ so sensitive to radiation (2, 3, 7, 14, 15, 23, 24).

4. Dental age. The simplest clinical methods are extremely imprecise due to the effects of local factors on tooth eruption. The Demirjian method is the most common radiological method, but it only helps indicate the prepubertal period, therefore its clinical significance is low (15, 18, 19, 28).
5. Assessment of secondary sex characteristics. Questions regarding menstruation in girls and a pubertal or male voice in boys help determine the presence of the peak growth spurt to some extent. A positive answer indicates this period has already passed (8, 9).

There is no ideal method to determine the patient's peak growth spurt without any errors. An orthodontist should ask routine questions regarding the patient's current age, presence of menstruation in girls since the age of 10 years, and in case of boys, questions about the postpubertal and male voice since the age of 11 years, as well as they should perform body height measurements during a clinical examination at 6–12-month intervals. Based on radiological documentation including panoramic radiographs and cephalograms it is possible to determine the dental and skeletal age. It is possible to determine the optimum time to start orthodontic therapy only when all such information has been obtained.

Piśmiennictwo / References

1. Rasool G, Bashir U, Kundi IU. Comparative evaluation between cervical vertebrae and hand- wrist maturation for assessment of skeletal maturity orthodontic patients. *Pak Oral Dental J* 2010; 30: 85-95.
2. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Semin Orthod* 2005; 11: 119-29.
3. Patches R, Signorelli L, Peltomäki T, Schätzle M. Is the use of the cervical vertebrae maturation method justified to determine skeletal age? A comparison of radiation dose of two strategies for skeletal age estimation. *Eur J Orthod* 2013; 35: 604-9.
4. Łysiak-Seichter M. Ocena dojrzałości szkieletowej w ortodoncji – przegląd piśmiennictwa, *Forum Ortod* 2007; 3: 6-14.
5. Haiter- Neto F, Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS. Skeletal age assessment: A comparison of 3 methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 435.e15-20.

6. Sobieska E, Fester A, Nieborak M, Zadurska M. Metody oceny wieku zębowego u pacjentów w wieku rozwojowym – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2015; 11: 36-48.
7. Klimas Z, Nowotoczyński M, Flieger R. Diagnostyka wieku szkieletowego dzieci z normą zgryzową i dzieci z hipodoncją. *Now Lek* 2010; 79: 163-6.
8. Bjork A, Helm S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod* 1967; 37: 134-43.
9. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod* 1982; 82: 299-309.
10. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 335-40.
11. Natale V, Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. *BMJ Open* 2014; 4: e003735.
12. Aburawi E, Nagelkerke N, Deeb A, Abdulla S, Abdulrazzaq YM. National Growth Charts for United Arab Emirates Children With Down Syndrome From Birth to 15 Years of Age. *J Epidemiol* 2015; 25: 20-9.
13. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortodoncja współczesna* Elsevier 2010; 29-33 i 172-3.
14. Mughal AM, Hassan N, Ahmed A. Bone age assessment methods: A critical review. *Pak J Med Sci* 2014; 30: 211-15.
15. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod* 2004; 74: 657-64.
16. Hegde DY, Baliga S, Yeluri R, Munshi AK. Digital radiograph of the middle phalanx of the third finger (MP3) region as a tool for skeletal maturity assessment. *Indian J Dent Res* 2012; 23: 447-53.
17. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002; 72: 316-23.
18. Demirjian A. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973; 45: 211-27.
19. Surendran S, Thomas E. Tooth mineralization stages as a diagnostic tool for assessment of skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 7-14.
20. Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofac Rad* 2010; 40: 199-212.
21. Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006; 76: 984-9.
22. Beit P, Peltomäki T, Schätzle M, Signorelli L, Patcas R. Evaluating the agreement of skeletal age assessment based on hand-wrist and cervical vertebrae radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 838-47.
23. Nestman TS, Marshall SD, Qian F, Holton N, Franciscus RG, Southard TE. Cervical vertebrae maturation method morphologic criteria: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 182-8.
24. Gabriel DB, Southard KA, Qian F, Marshall SD, Franciscus RG, Southard TE. Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 478-80.
25. Mellion ZJ, Behrents RG, Johnston LE Jr. The pattern of facial skeletal growth and its relationship to various common indexes of maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143: 845-54.
26. Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *J Oral Sci* 2011; 53: 37-42.
27. Lewis AB. Comparison between dental and skeletal ages. *Angle Orthod* 1990; 61: 87-92.
28. Perinetti G, Contardo L, Gabrieli P, Baccetti T, Di Lenarda R. Diagnostic performance of dental maturity for identification of skeletal maturation phase. *Eur J Orthod* 2012; 34: 487-92.
29. Baccetti T, Franchi L, De Lisa S, Giuntini V. Eruption of the maxillary canines in relation to skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 748-51.

**Zespół krótkiej twarzy –
etiologia i diagnostyka*****Short face syndrome –
aetiology and diagnostics*****Ewa Sobieska¹ **A B E F******Edyta Ciok² **A E F******Małgorzata Zadurska³ **A B E F******Wkład autorów:** **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa**Authors' Contribution:** **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search^{1,2,3} Zakład Ortodoncji Warszawski Uniwersytet Medyczny
*Department of Orthodontics Medical University of Warsaw***Streszczenie**

Poprawa estetyki twarzy jest często głównym celem współczesnego leczenia ortodontycznego. Wielu pacjentów ma bowiem psychospołeczne problemy wynikające z zaburzenia proporcji twarzy i oczekuje poprawy jakości życia po zakończeniu terapii ortodontycznej. Celem pracy było omówienie etiologii i diagnostyki zespołu krótkiej twarzy, a także przybliżenie klinicytom możliwości ukierunkowania działań w celu poprawy estetyki twarzy u pacjentów z tym zespołem. Etiologia SFS jest wieloczynnikowa. Jako przyczynę zmniejszenia pionowego wzrostu twarzy podaje się uwarunkowania dziedziczne, na które nakładają się czynniki środowiskowe, takie jak postawa ciała oraz budowa i funkcja mięśni żujących.

Abstract

Improvement of facial aesthetics is often the main objective of contemporary orthodontic treatment. Many patients experience psychosocial problems associated with disturbed facial proportions and expect improved quality of life when orthodontic treatment has finished. The aim of the paper was to discuss the aetiology and diagnostics of the short face syndrome and to provide clinicians with possibilities to direct activities in order to improve facial aesthetics in patients with this syndrome. The aetiology of SFS is multifactorial. The reasons for reduced vertical growth of the face include hereditary factors overlapping with environmental factors such as a body posture as well as the structure and functions of the masseter muscles.

¹ dr n med., specjalista ortodonta / *DDS, PhD specialist in orthodontics*² lek. dent., rezydent / *DDS, postgraduate student*³ dr hab. n. med., Kierownik Zakładu Ortodoncji WUM / *DDS, PhD, associate professor, head of the Department of Orthodontics*Dane do korespondencji / *Correspondence address:*Zakład Ortodoncji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa
e-mail: ortodoncja@w.edu.pl

W badaniu klinicznym zewnątrz- i wewnątrzustnym pacjentów z zespołem krótkiej twarzy stwierdza się charakterystyczne cechy budowy zarówno twarzowej części czaszki, jak i łuków zębowych. Uzupełnieniem diagnostyki jest analiza zdjęć cefalometrycznych bocznych, ze szczególnym uwzględnieniem relacji pionowych tkanek twardych i miękkich. Ze względu na różnice w parametrach cefalometrycznych pacjentów z SFS można podzielić na dwie grupy: SFS1 – z długą gałęzią żuchwy, znacznie zmniejszonym kątem SN/MP, FPI nieco < 10, zwiększoną tylną wysokością szczęki – OP-PP oraz SFS2 – z krótką gałęzią żuchwy, kątem SN/MP w normie lub nieco zmniejszonym, FPI blisko 0, a także znacznie zmniejszoną tylną wysokością szczęki – OP-PP. **(Sobieska E, Ciok E, Zadurska M. Zespół krótkiej twarzy – etiologia i diagnostyka. Forum Ortod 2016; 12: 29-41).**

Nadesłano: 3.11.2015

Przyjęto do druku: 11.02.2016

Słowa kluczowe: zespół krótkiej twarzy, etiologia, diagnostyka

Wprowadzenie

Poprawa estetyki twarzy jest często głównym celem współczesnego leczenia ortodontycznego. Wielu pacjentów ma bowiem psychospołeczne problemy wynikające z zaburzenia proporcji twarzy i po zakończeniu terapii ortodontycznej oczekuje poprawy jakości życia. Wnikliwe badanie zewnątrzustne, składające się z oceny twarzy w trzech płaszczyznach przestrzennych (makroestetyka), powinno być zatem jednym z podstawowych elementów badania klinicznego (1, 2). Szczególne znaczenie ma ono u pacjentów, którzy jeszcze rosną. Zrozumienie mechanizmów wzrostu kości części twarzowej czaszki pomaga klinicystom ukierunkować leczenie ortodontyczne u pacjentów w okresie rozwojowym. Zakończenie wzrostu twarzowej części czaszki w trzech płaszczyznach przestrzennych przebiega według określonej kolejności. Najpierw – często już przed skokiem wzrostowym – kończy się wzrost szczęk na szerokość, a nawet obserwuje się redukcję szerokości międzykłowej po 12 roku życia (1). Niewielki wzrost poprzeczny następuje jedynie na poziomie drugich zębów trzonowych w szczęcie i w okolicy guzowatości przed wyrżnięciem trzecich zębów trzonowych. W żuchwie natomiast przednie wymiary poprzeczne nie zmieniają się, jedynie szerokość międzytrzonowcowa i pomiędzy wyrostkami kłykciowymi ulega niewielkiemu wzrostowi wraz ze wzrostem na długość, który trwa przez cały okres pokwitania. Najdłużej trwa wzrost na wysokość, bo wraz z towarzyszącym mu wyrżnianiem zębów, nie ustaje do końca życia. Duży potencjał wzrostu pionowego, znajdujący się w wyrostku żębołowym szczęki i części żębołowej trzonu żuchwy, może być wykorzystywany podczas modyfikacji wzrostu u pacjentów rosnących (3). Wymiar pionowy charakterystyczny dla osoby dorosłej jest osiągnany

A clinical extra- and intraoral examination of patients with the short face syndrome reveals typical anatomical signs of the facial skeleton and dental arches. Diagnostic tests can be supplemented with an analysis of lateral cephalograms, paying special attention to vertical relations between hard and soft tissues. With regard to differences in cephalometric parameters patients with SFS can be divided into two groups: SFS1 – with a long mandibular ramus, significantly reduced SN/MP angle, FPI slightly < 10, increased posterior maxillary height – OP-PP and SFS2 – with a short mandibular ramus, SN/MP angle within the norm or slightly reduced, FPI close to 0, and significantly reduced posterior maxillary height – OP-PP. **(Sobieska E, Ciok E, Zadurska M. Short face syndrome – aetiology and diagnostics. Orthod Forum 2016; 12: 29-41).**

Received: 3.11.2015

Accepted: 11.02.2016

Key words: short face syndrome, aetiology, diagnostics

Introduction

Improvement of facial aesthetics is often the main objective of contemporary orthodontic treatment. Many patients experience psychosocial problems associated with disturbed facial proportions and expect improved quality of life when orthodontic treatment has finished. A detailed extraoral examination including a facial assessment in three spatial planes (macroaesthetics) should be one of the basic components of a clinical examination (1, 2). It is especially important in patient who are still in the growth phase. Thanks to understanding of mechanisms of growth of the facial skeleton bones clinicians are able to direct orthodontic treatment in patients in the developmental age. The growth of the facial skeleton in three spatial planes is completed in a specified order. At the beginning – often just before the growth spurt – the maxillary growth in width is completed, and after the age of 12 years the intercanine width is even reduced (1). Mild transverse growth can be observed only at the level of the second molars in the maxilla and near the prominence prior to the eruption of the third molars. However, in the mandible anterior transverse dimensions do not change, only the intermolar width and the intercondylar width slightly increases along with the growth in length that can be observed in the whole puberty stage. The growth in height takes the most time because it does not stop until the end of life, and is accompanied by tooth eruption. A great potential of the vertical growth located in the maxillary alveolar process and alveolar part of the mandibular body may be used during growth modification in growing patients (3). The vertical dimension observed in adults is achieved after the age of 20 years in boys, and slightly earlier in girls (1). The duration of vertical growth is a favourable factor for patients presenting a deficit of this growth as it is possible to introduce longer, directed orthodontic strategy (4). However, it is not favourable for those in whom the vertical growth of the facial skeleton is

Short face syndrome – aetiology and diagnostics

u chłopców dopiero po 20 roku życia, a u dziewcząt – nieco wcześniej (1). Długość trwania wzrostu pionowego jest czynnikiem sprzyjającym dla pacjentów z deficytem tego wzrostu, pozwala bowiem na dłuższe, ukierunkowane działanie ortodontyczne (4). Nie jest to jednak korzystne dla tych, u których wzrost pionowy twarzowej części czaszki jest nadmierny, albowiem jego długotrwałe hamowanie nie jest możliwe lub bardzo ograniczone. Ocena relacji pionowych to ocena wysokości poszczególnych odcinków twarzowej części czaszki, przednich – środkowego i dolnego oraz tylnych – górnego i dolnego, które mają duży wpływ na proporcje, a przez to na estetykę twarzy pacjenta. Skrajne zaburzenia tych parametrów są widoczne u osób z zespołem krótkiej (SFS, Short Face Syndrom) lub długiej twarzy (LFS, Long Face Syndrom). Celem pracy było omówienie etiologii i diagnostyki zespołu krótkiej twarzy i przybliżenie klinicytom możliwości ukierunkowania działań w celu poprawy estetyki twarzy u pacjentów z tym zespołem.

Opierając się na kryterium oceny wzrostu pionowego, stworzono wiele pojęć opisujących twarz. Ricketts (5) wyróżnił twarze brachy-, mezo- i dolichocefaliczne; Schudy (6) pisał o hiper- i hipodywergentnym profilu. Pojęcie zespołu krótkiej twarzy (SFS) wprowadził Opdebeeck w roku 1978 (7).

Etiologia

Etiologia zespołu krótkiej twarzy jest wieloczynnikowa. Jako przyczynę zmniejszenia pionowego wzrostu twarzy podaje się uwarunkowania dziedziczne, na które nakładają się czynniki środowiskowe, takie jak postawa ciała oraz budowa i funkcja mięśni żujących.

Na rozwój i czynność struktur układu stomatognatycznego znaczący wpływ ma postawa ciała, a zwłaszcza położenie czaszki względem kręgosłupa. Solow i wsp. (8) badali zależność między pozycją czaszki oraz budową odcinka szyjnego kręgosłupa a morfologią twarzowej części czaszki. Przeprowadzili analizę cefalometryczną z oceną kąta NSL : OPT (Nasion Sella Line : Odontoid Process Tangent), zawartego pomiędzy płaszczyzną podstawy przedniego dołu czaszki i styczną do zęba kręgu obrotowego, oraz kąta NSL : CVT (Nasion Sella Line : Cervical Vertebrae Tangent), zawartego pomiędzy płaszczyzną podstawy przedniego dołu czaszki i styczną do szyjnego odcinka kręgosłupa. Stwierdzili, że u pacjentów, u których pozycja głowy jest obniżona wartości kątów NSL : OPT i NSL : CVT są zmniejszone oraz występuje wyraźnie zaznaczona lordoza odcinka szyjnego kręgosłupa. Obserwuje się również skrócenie wysokości twarzy, małe nachylenie płaszczyzny żuchwy względem podstawy czaszki oraz zwiększony wzrost żuchwy w kierunku doprzednim (anteriorotacja). Dalsze badania dowiodły, że na podstawie wielkości kąta czaszkowo-szyjnego (NSL : OPT) u pacjentów przed skokiem wzrostowym można przewidzieć kierunek wzrostu szczęki i żuchwy (9). Zaobserwowane wyniki autorzy tłumaczą istnieniem „neuromuskularnego sprzężenia” (ang. neuromuscular

excessive as long-term inhibition is not possible or extremely limited. The assessment of vertical relations includes an assessment of the height of individual segments of the facial skeleton, anterior: middle and lower, and posterior: upper and lower; that largely affect proportions, namely aesthetics of the patient's face. Extreme disturbances of these parameters are visible in patients with the short face syndrome (SFS) or long face syndrome (LFS). The aim of the paper was to discuss the aetiology and diagnostics of the short face syndrome and to provide clinicians with possibilities to direct activities in order to improve facial aesthetics in patients with this syndrome.

Based on the criterion of a vertical growth assessment there have been many expressions created to describe various faces. Ricketts (5) differentiated brachy-, meso- and dolichocephalic faces, whereas Schudy (6) reported a hyper- and hypodivergent profile. A concept of the short face syndrome (SFS) was introduced by Opdebeeck in 1978 (7).

Aetiology

The aetiology of the short face syndrome is multifactorial. The reasons for reduced vertical growth of the face include hereditary factors overlapping with environmental factors such as a body posture as well as the structure and functions of the masseter muscles.

The development and functions of the stomatognathic system structures are significantly affected by the body posture, especially by the position of the skull with regard to the spine. Solow et al. (8) studied a relationship between the skull position and the structure of the cervical spine and morphology of the facial skeleton. They conducted a cephalometric analysis combined with an assessment of the NSL : OPT angle (Nasion Sella Line : Odontoid Process Tangent) between the plane of the anterior cranial fossa and odontoid process tangent and the NSL : CVT angle (Nasion Sella Line : Cervical Vertebrae Tangent) between the plane of the anterior cranial fossa base and the cervical vertebrae tangent. They reported that in patients in whom the head position was reduced the values of NSL : OPT and NSL : CVT were reduced and the cervical lordosis was significantly marked. It is also possible to observe decreased facial height, mild inclination of the mandibular plane to the cranial base and increased mandibular growth anteriorly (anterior rotation). Further studies proved that based on a value of the craniocervical angle (NSL : OPT) it is possible to predict a direction of growth of the maxilla and mandible in patients prior to growth spurt (9). According to authors these results can be explained by the presence of neuromuscular feedback. According to their theory expansion of the soft tissues affects the place of their attachment to the bone tissue, resulting in changes in the skeletal structure (10).

There is also a relationship between a skeletal vertical type of growth of the facial skeleton and the structure and functions of the masseter muscles. Patients with a short

feedback). Według ich teorii rozciągnięcie tkanek miękkich oddziałuje na miejsca ich przyczepu na tkance kostnej, wywołując zmiany w budowie szkieletowej (10).

Istnieje również związek między szkieletowym pionowym typem wzrostu twarzowej części czaszki a budową i czynnością mięśni żucia. Dla pacjentów z krótkim dolnym odcinkiem twarzy charakterystyczne są masywne, o dużym przekroju poprzecznym mięśnie skroniowe i żwacze (11–14).

Mięśnie zbudowane są w większości z włókien typu II, które charakteryzują się metabolizmem beztlenowym (15). Siły żucia w regionie zębów trzonowych są większe u pacjentów brachycefalicznych niż u pacjentów dolichocefalicznych (16). Przez zwiększenie obciążenia szczęki i żuchwy hiperfunkcyjne mięśnie żujące prowadzą do zwiększonej apozycji tkanki kostnej, a tym samym zwiększenia wymiarów poprzecznych szczęki i żuchwy oraz utworzenia szerokich baz apikalnych (ryc. 1) (11, 17, 18). Duża aktywność mięśni żujących predysponuje do doprzedniej rotacji żuchwy (17).



Ryc. 1. Szeroka baza apikalna szczęki u 36-letniego pacjenta z SFS.

Fig. 1. Wide apical base of the maxilla in a 36-year-old male patient with SFS.

lower facial segment usually demonstrate massive temporal and masseter muscles with a large cross-section (11–14).

Muscles are mainly composed of type 2 fibres that demonstrate anaerobic metabolism (15). Masticatory forces in the region of the molars are larger in brachycephalic patients compared



Ryc. 2. Fotografie twarzy 24-letniej pacjentki z SFS typu I: a – en face, b – z profilu.

Normalny lub nawet zwiększony dolny odcinek twarzy ze zwiększoną szerokością twarzy; nos zazwyczaj szeroki, z szerokimi otworami nosowymi; wargi cienkie, sprawiające wrażenie zaciśniętych; szeroka szpara ust; górna i dolna warga oddalone od linii estetycznej Rickettsa; wklęsły profil; kąt nosowo-wargowy zwiększony – potęguje wrażenie wystającego nosa; dobrze rozwinięty pogonion, wyraźnie zaznaczona bródka; bruzda bródkowo-wargowa zaznaczona.

Fig. 2. Photographs of the face of a 24-year-old female patient with type 1 SFS: a – en face, b – profile.

Normal or even increased lower facial height, with increased facial width; nose is usually wide, with wide nasal openings; thin lips, looking as if they were clenched; wide mouth slit; upper and lower lip are at a distance from the Ricketts aesthetic plane; concave profile; the nasolabial angle is increased, therefore the impression of a protruding nose is greater; pogonion is well developed, the chin is significantly marked; the mentolabial sulcus is marked.



Ryc. 3. Zdjęcia wewnątrzustne 24-letniej pacjentki z SFS typu I: a – en face, b – po stronie lewej, c – po stronie prawej (zwiększony nagryz poziomy i pionowy).

Fig. 3. Intraoral photographs of a 24-year-old female patient with type 1 SFS: a – en face, b – on the left, c – on the right (increased overbite and overjet).

Short face syndrome – aetiology and diagnostics

W dostępnym piśmiennictwie nie odnaleziono badań dotyczących zależności pomiędzy SFS i zwiększeniem częstości występowania wad szkieletowych w płaszczyźnie przednio-tylnej. Jedynie Issacson (19) opisał kąt ANB u pacjentów wysoko- i niskokątowych, ale różnice były nieznaczne (wysoki kąt – ANB 3,82°; niski kąt – ANB 3,42°).

Diagnostyka

Charakterystyczne cechy zespołu krótkiej twarzy w badaniu zewnątrz- i wewnątrzustnym przedstawiono w tabeli 1 (7, 20–25).

to dolichocephalic patients (16). As a result of increased maxillary and mandibular load hyperfunctional masseter muscles lead to increased apposition of the bone tissue, resulting in increased transverse dimensions of the maxilla and mandible and formation of wide apical bases (fig. 1) (11, 17, 18). High activity of the masseter muscles is a predisposing factor for anterior rotation of the mandible (17).

Available literature does not include any studies regarding relationships between SFS and increased incidence of skeletal defects in the anterior-posterior plane. Only Issacson (19) described the ANB angle in patients with high and low angles, but differences were insignificant (high angle – ANB 3.82°; low angle – ANB 3.42°).

Diagnostics

Table 1 presents typical features of the short face syndrome observed in extraoral and intraoral examinations (7, 20–25).

Tabela 1. Diagnostyka zespołu krótkiej twarzy**Table 1. Diagnostics of the short face syndrome**

Diagnostyka /Diagnostics	Cechy charakterystyczne /Typical features
Badanie kliniczne zewnątrzustne /Extraoral clinical examination	<p>skrócony dolny odcinek twarzy, z normalną szerokością twarzy /reduced lower facial height, with normal facial width</p> <p>normalny lub nawet zwiększony dolny odcinek twarzy, ze zwiększoną szerokością twarzy /normal or even increased lower facial height, with increased facial width</p> <p>nos zazwyczaj szeroki, z szerokimi otworami nosowymi /nose is usually wide, with wide nasal openings</p> <p>krótka górna warga /short upper lip</p> <p>wargi cienkie, sprawiające wrażenie zaciśniętych /thin lips, looking as if they were clenched</p> <p>zmniejszona wysokość krzywizny czerwień warg /reduced height of the curvature of the vermilion</p> <p>brak ekspozycji zębów siecznych w pozycji spoczynkowej warg /no exposure of the incisors in the resting lip position</p> <p>górna warga często pokrywa całe zęby przednie i pacjent ma trudność z ukazaniem zębów w uśmiechu – wygląd bezzębnego /the upper lip often covers the anterior teeth in whole and a patient has problems presenting their teeth while smiling – toothless appearance</p> <p>szeroka szpara ust /wide mouth slit</p> <p>górna i dolna warga oddalone od linii estetycznej Rickettsa /upper and lower lip are at a distance from the Ricketts aesthetic plane</p> <p>wklęsły profil /concave profile</p> <p>kąt nosowo-wargowy zwiększony, co potęguje wrażenie wystającego nosa /the nasolabial angle is increased, therefore the impression of a protruding nose is greater</p> <p>dobrze rozwinięty pogonion, wyraźnie zaznaczona bródka /pogonion is well developed, the chin is significantly marked</p> <p>bruzda bródkowo-wargowa zaznaczona /the mentolabial sulcus is marked</p>
Badanie kliniczne wewnątrzustne /Intraoral clinical examination	<p>podniebienie szerokie, płytkie, z zaznaczonym wałem podniebiennym /the palate is wide, shallow, with prominent palatal ridge</p> <p>często zwiększony nagryz pionowy /overbite is often increased</p> <p>często zwiększony nagryz poziomy /overjet is often increased</p> <p>skrócona odległość między wierzchołkami korzeni zębów a dnem nosa /distance between the apices of the tooth roots and nasal bottom is reduced</p> <p>duża baza apikalna szczęki, ze zwiększoną odległością międzykłąwą oraz międzytrzonowcową /large apical base of the maxilla, with increased intercanine and intermolar width</p> <p>zwiększony tylny poprzeczny wymiar żuchwy /increased posterior transverse mandibular dimension</p> <p>łuk zębowy żuchwy w kształcie litery V /mandibular dental arch is V-shaped</p>

Analiza cefalometryczna

W analizie zdjęć cefalometrycznych bocznych istotne są parametry opisujące relacje pionowe tkanek twardych i miękkich.

Pacjenci, których twarz sprawia wrażenie krótkiej mają zaburzone proporcje między wysokością górnego a dolnego piętra twarzy. Twarze harmonijne mają wysokość przedniej górnej części twarzy (AUFH = N-ANS) stanowiącą 45% całkowitej przedniej wysokości twarzy (ATFH = N-Me), natomiast wysokość przedniej dolnej części (LFH = ANS-Me) – około 55% AFH. Dokładne proporcje podali Strang i Thompson (26) – 45 : 55%, Wylie (27) – 43,6 : 56,6%, Goldsman (28) – 55,4 : 54,6%, Weinberg i Kronman (29) – 45,2 : 54,8% oraz Schudy (6) – 44,4 : 56,4%.

Inklinacja szczęki u tych pacjentów, tj. nachylenie płaszczyzny podniebiennej do płaszczyzny podstawy czaszki, nie wykazuje odchyłań od normy (kąt SN : PP). Natomiast kąt podstaw szczęk (kąt PP : MP) jest zredukowany (7, 31).

Według Opdebeeck i Bella (7) obniżenie dolnego odcinka twarzy nie zawsze jest związane ze zmniejszeniem kąta SN : MP; przeciwnie – bywają twarze z normalną dolną wysokością, z towarzyszącym zmniejszeniem kąta SN : MP. Pojedyncze parametry cefalometryczne nie są więc wystarczające do właściwej identyfikacji typu twarzy. Zdaniem autorów selekcja przypadków z obniżeniem wartości kąta SN/MP nie włącza do SFS pacjentów z obniżeniem dolnego odcinka twarzy i prawidłowym kątem SN/MP. SFS niekoniecznie wiąże się z obniżeniem tego kąta, niektórzy pacjenci mają normalną wartość kąta SN/MP i krótką gałąź żuchwy. To powoduje, że wartość kąta inklinacji żuchwy nie może być jedynym kryterium zaliczającym pacjentów do SFS. Według Opdebeeck i Bella (7) bardziej użyteczny do oceny harmonii twarzowej części czaszki jest wskaźnik FPI (Facial Proportion Index), czyli przednia dolna wysokość twarzy wyrażona jako procent całkowitej przedniej wysokości twarzy (LFH%AFH), pomniejszona o wartość przedniej górnej wysokości twarzy wyrażonej jako procent całkowitej przedniej wysokości twarzy (UFH%AFH). Za normę uważa się FPI = 10, FPI < 10 mają pacjenci z krótką twarzą (short face) i FPI > 10 z długą twarzą (long face).

Cephalometric analysis

Parameters describing vertical relations between hard and soft tissues are important in a analysis of lateral cephalograms.

Patients presumed to have a short face demonstrate disturbed proportions between the height of the upper and lower facial sections. In case of harmonious faces the anterior upper facial height (AUFH = N-ANS) is 45% of the anterior total facial height (ATFH = N-Me), whereas the anterior lower facial height (LFH = ANS-Me) – is approximately 55% of AFH. Detailed proportions were given by Strang and Thompson (26) – 45 : 55%, Wylie (27) – 43.6 : 56.6%, Goldsman (28) – 55.4 : 54.6%, Weinberg and Kronman (29) – 45.2 : 54.8% and Schudy (6) – 44.4 : 56.4%.

In these patients maxillary inclination, namely inclination of the palatal plane to the plane of the cranial base, is within the norm (SN : PP angle). On the other hand, the angle of maxillary bases (PP : MP angle) is reduced (7, 31).

According to Opdebeeck and Bell (7) reduced lower facial segment is not always associated with a reduced SN : MP angle; on the other hand – there are faces with normal lower height, but accompanied by a reduced SN : MP angle. Therefore, single cephalometric parameters are not sufficient to identify facial types correctly. According to the authors selection of patients with a reduced SN/MP angle does not classify such patients who demonstrate a reduced lower facial segment and a normal SN/MP angle as SFS. SFS is not necessarily associated with a decrease in this angle, as some patients demonstrate a normal SN/MP angle and a short mandibular ramus. Therefore, the value of the mandibular inclination angle cannot be the only criterion used to classify patients as SFS. According to Opdebeeck and Bell (7) the FPI (Facial Proportion Index), namely the anterior lower facial height expressed as percent of the total anterior facial height (LFH%AFH) reduced by the value of the upper anterior facial height expressed as percent of the total anterior facial height (UFH%AFH), is a more useful parameter to determine harmony of the facial skeleton. The norm is FPI = 10; FPI < 10 is observed in patients with a short face, whereas FPI > 10 in patients with a long face.

Tabela 2. Porównanie parametrów opisujących dwa typy SFS**Table 2. Comparison of parameters describing two types of SFS**

Parametry /Parameters	SFS	
	SFS1 Długa gałąź / (long ramus)	SFS2 Krótka gałąź (short ramus)
FPI	< 10	<< 10 (~ 0)
RH	↑↑	↓
SN/MP	↓↓	↓ Lub norma
OP-PP	↑ Lub norma or within the norm	or within the norm ↓↓

Short face syndrome – aetiology and diagnostics

Opdebeek i Bell (7) dowiedli, że pacjenci z SFS mają FPI < 10. Nie jest to jednak grupa jednorodna. Można ją podzielić na 2 grupy (tab. 2):

- SFS1 – długa gałąź żuchwy, kąt SN/MP znacznie zmniejszony – FPI nieco < 10 i nieco zwiększona tylna wysokość szczęki – OP-PP (tylna wysokość wyrostka zębodołowego szczęki określana jako odległość między mezjalnym policzkowym guzkiem pierwszego zęba trzonowego szczęki i dolną krawędzią płaszczyzny podniebienia, mierzona wzdłuż długiej osi pierwszego zęba trzonowego szczęki);
- SFS2 – krótka gałąź żuchwy, kąt SN/MP w normie lub nieco zmniejszony – FPI blisko 0 i znacznie zmniejszona tylna wysokość szczęki – OP-PP.

Na rycinach 2. i 3. zaprezentowano fotografie zewnątrz- i wewnątrzustne 24-letniej pacjentki ze zdiagnozowanym zespołem krótkiej twarzy typu I wg Opdebeeka i Bella.

Dla typu I zespołu krótkiej twarzy (SFS1) charakterystyczne jest wydłużenie całkowitej tylnej wysokości twarzy (S-Go), które wynika z wydłużenia gałęzi żuchwy. Im dłuższa jest gałąź żuchwy, tym krótsza dolna przednia wysokość twarzy, ponieważ żuchwa ulega anteriorotacji (30). Istnieje ujemna korelacja między długością gałęzi żuchwy a kątem nachylenia płaszczyzny żuchwy do płaszczyzny podstawy czaszki oraz kątem żuchwy. Zatem im dłuższa gałąź żuchwy, tym mniejszy kąt SN : MP oraz mniejszy kąt ArGoMe. W tej grupie pacjentów tylna wysokość wyrostka zębodołowego szczęki jest zwiększona lub nie odbiega od normy (7).

W typie II (SFS2) gałąź żuchwy jest krótka, a w związku z tym również tylna wysokość twarzy jest zmniejszona (ryc. 4, 5). Kąt między płaszczyzną żuchwy a płaszczyzną podstawy szczęki może być zmniejszony lub w granicach normy. Występuje niedobór pionowego wzrostu szczęki stwierdzany na podstawie skrócenia tylnej wysokości wyrostka zębodołowego szczęki (7).

U pacjentów z zespołem krótkiej twarzy również przednia wysokość części zębodołowej trzonu żuchwy (ALDH – Anterior Lower Dentoalveolar Height) jest zmniejszona (31–33), natomiast spojenie żuchwy jest szerokie (11, 34).

W analizie relacji przednio-tylnych jest zauważalne niewielkie zmniejszenie kąta SNA oraz zwiększenie kąta SNB. Wzrost wartości kąta SNB jest konsekwencją zmniejszenia nachylenia płaszczyzny żuchwy do podstawy czaszki, a nie zwiększenia długości trzonu żuchwy. Według Opdebeeka (7) odległość między punktem Go a Me nie odbiega od normy. Natomiast w badaniu Enoki (31) długość żuchwy, mierzona między punktami Go i Pog, była istotnie statystycznie większa u pacjentów z krótką twarzą w porównaniu do pacjentów o twarzy harmonijnej.

W zakresie parametrów zębowych zwiększony jest nagryz pionowy. Nachylenie zębów siecznych górnych do płaszczyzny podstawy czaszki zwykle nie jest zmienione, natomiast inklinacja zębów siecznych żuchwy jest zmniejszona w I typie SFS. W typie II zęby sieczne są wychylone (7). W grupie

Opdebeek and Bell (7) proved that patients with SFS have FPI < 10. However, this group is not homogeneous. It can be divided into 2 groups (tab. 2):

- SFS1 – long mandibular ramus, SN/MP angle significantly reduced – FPI slightly < 10 and slightly increased posterior maxillary height – OP-PP (posterior height of the maxillary alveolar process determined as a distance between the mesial buccal cusp of the first maxillary molar and the lower edge of the palatal plane measured along the long axis of the first maxillary molar);
- SFS2 – short mandibular ramus, SN/MP angle within the norm or slightly reduced – FPI near 0 and significantly reduced posterior maxillary height – OP-PP.

Figures 2 and 3 present extraoral and intraoral photographs of a 24-year-old female patient diagnosed with type I short face syndrome according to Opdebeek and Bell.

For type 1 short face syndrome (SFS1) elongation of the total posterior facial height (S-Go) is typical and it is a result of elongated mandibular ramus. The longer the mandibular ramus is, the shorter the lower anterior facial height, as the mandible is subject to anterior rotation (30). There is a negative correlation between the length of the mandibular ramus and the angle of the mandibular plane inclination to the plane of the cranial base and mandibular angle. Therefore, the longer the mandibular ramus, the lower the SN : MP angle and the ArGoMe angle. In this group of patients the posterior height of the maxillary alveolar process is increased or within the norm (7).

In type 2 (SFS2) the mandibular ramus is short, therefore the posterior facial height is also reduced (fig. 4, 5). The angle between the mandibular plane and the plane of the maxillary base may be reduced or within the norm. There is a deficit of vertical maxillary growth diagnosed based on the reduced posterior height of the maxillary alveolar process (7).

In patients with the short face syndrome the anterior lower dentoalveolar height (ALDH) is reduced (31–33), but the mandibular symphysis is wide (11, 34).

With regard to anterior-posterior relations slight reduction of the SNA angle and increased SNB angle are visible. An increase in the value of the SNB angle is a consequence of reduced inclination of the mandibular plane to the cranial base, and not of increased length of the mandibular body. According to Opdebeek (7) a distance between the Go point and the Me point is within the norm. However, in the study by Enoki (31) the mandibular length measured between the Go and Pog points was statistically significantly larger in patients with a short face compared to those with a harmonious face.

Regarding dental parameters the overbite is enhanced. The inclination of the upper incisors to the plane of the cranial base is usually not changed, but the inclination of the mandibular incisors is reduced in type 1 SFS. In type 2 the incisors are inclined (7). In a group of patients with short

pacjentów z krótką dolną przednią wysokością twarzy pierwsze dolne zęby trzonowe są nachylone mezjalnie (31).

W tabelach 3, 4 i 5 zestawiono parametry analizy cefalometrycznej, które powinny być brane pod uwagę w diagnostyce zespołu krótkiej twarzy.

Na rycinie 6 przedstawiono zdjęcia cefalometryczne boczne głowy u pacjentów z I i II typem SFS.

lower anterior facial height the first lower molars are mesially inclined (31).

Tables 3, 4 and 5 present parameters of a cephalometric analysis that should be included in the diagnostics of the short face syndrome.

Figure 6 presents lateral cephalograms of the head in patients with type 1 and 2 SFS.

Tabela 3. Kątowe parametry cefalometryczne analizowane w zespole krótkiej twarzy

Table 3. Angular cephalometric parameters analysed in the short face syndrome

Parametry /Parameter	Opis parametru /Parameter description	Norma (°) /Norm	Wartość /Value	Badania /Tests
SNA	położenie szczęki w stosunku do podstawy przedniego dołu czaszki /location of the maxilla in relation to the base of the anterior cranial fossa	83.9 ± 2.43 acc. to Broadbent	zmniejszona /decreased	Opdebeek
SNB	położenie żuchwy w stosunku do podstawy przedniego dołu czaszki /location of the mandible in relation to the base of the anterior cranial fossa	81.2 ± 2.43 acc. to Broadbent	zwiększona /increased	Opdebeek
SN : MP (Sn : GoMe)	nachylenie płaszczyzny podstawy żuchwy w stosunku do podstawy przedniego dołu czaszki /inclination of the mandibular base plane in relation to the base of the anterior cranial fossa	39.7 ± 4.2 acc. to Bishar and Augspurger	zmniejszona (SFS I) lub w normie (SFS II) /decreased (SFS 1) or within the norm (SFS2)	Opdebeek, Enoki
SN/OP (NSL/NL)	nachylenie płaszczyzny podstawy szczęki w stosunku do płaszczyzny przedniego dołu czaszki /inclination of the maxillary base plane in relation to the plane of the anterior cranial fossa	8 ± 4 acc. to Segner and Hasund	w normie /within the norm	Enoki
SN : OP	nachylenie płaszczyzny okluzyjnej w stosunku do płaszczyzny przedniego dołu czaszki /inclination of the occlusal plane in relation to the plane of the anterior cranial fossa	14 acc. to Steiner	zmniejszona /decreased	Opdebeek
PP/MP	kąt podstaw, kąt między płaszczyzną podstawy szczęki i płaszczyzną podstawy żuchwy /base angle, angle between the maxillary base plane and mandibular base plane	20 ± 7 acc. to Segner and Hasund	zmniejszona /decreased	Enoki
ArGoGn	kąt żuchwy mandibular angle	126 acc. to Broadbent	zmniejszona /decreased	Opdebeek
1 : SN	nachylenie osi długiej zęba siecznego górnego w stosunku do płaszczyzny podstawy szczęki /inclination of the long axis of the upper incisor in relation to the maxillary base line	100.2 ± 5.68 acc. to Broadbent	w normie /within the norm	Opdebeek, Enoki
1 : MP	nachylenie osi długiej zęba siecznego dolnego w stosunku do płaszczyzny podstawy żuchwy /inclination of the long axis of the lower incisor in relation to the mandibular base line	95.9 ± 6.9 acc. to Bishar and Augspurger	zmniejszona (SFS I) lub zwiększona (SFS II) /decreased (SFS 1) or increased (SFS 2)	Opdebeek

Short face syndrome – aetiology and diagnostics

Tabela 4. Liniowe parametry cefalometryczne analizowane w zespole krótkiej twarzy

Table 4. Linear cephalometric parameters analysed in the short face syndrome

Parametry /Parameter	Opis parametru /Parameter description	Norma (mm) /Norm	Wartość /Value	Badania /Tests
ANS-PNS	długość szczęki, odległość pomiędzy punktami spina nasalis anterior i spina nasalis posteriori /maxillary length, distance between the spina nasalis anterior point and the spina nasalis posterior point	56.8 ± 2.88 acc. to Bishar and Augspurger	w normie /within the norm	Opdebeeck, Enoki, Kuitert
CL (Go-Me)	długość trzonu żuchwy, odległość między punktami gonion i menton /length of the mandibular body, distance between the gonion and menton points	77.5 acc. to Broadbent	w normie /within the norm	Opdebeeck
Go-Pog	długość trzonu żuchwy, odległość między punktami gonion i pogonion /length of the mandibular body, distance between the gonion and pogonion points	83.7 ± 4.6 (male); 74.3 ± 5.8 (female) acc. to Burston	zwiększona /increased	Enoki
N-Me (ATFH)	całkowita przednia wysokość twarzy, liniowa odległość pomiędzy punktami nasion i menton /total anterior facial height, a linear distance between the nasion and menton points	119.8 ± 7 acc. to Broadbent	zmniejszona /decreased	Opdebeeck
ANS-Me (ALFH)	przednia dolna wysokość twarzy, liniowa odległość pomiędzy punktami spina nasalis anterior i menton /lower anterior facial height, a linear distance between the spina nasalis anterior and menton points	65.4 ± 4.96 acc. to Broadbent	zmniejszona /decreased	Opdebeeck, Kuitert
N-ANS (AUFH)	przednia górna wysokość twarzy, liniowa odległość pomiędzy punktami nasion i spina nasalis anterior /upper anterior facial height, a linear distance between the nasion and spina nasalis anterior points	54.3 ± 3.48 acc. to Broadbent	w normie /within the norm	Opdebeeck, Kuitert
S-Go (PTFH)	tylna wysokość twarzy, liniowa odległość pomiędzy punktami sella i gonion mierzona prostopadłe do płaszczyzny przedniego dołu czaszki /posterior facial height, a linear distance between the sella and gonion points measured perpendicularly to the plane of the anterior cranial fossa	79 acc. to Broadbent	zwiększona /increased	Opdebeeck
S-PNS (PUFH)	tylna górna wysokość twarzy, liniowa odległość między punktami sella i spina nasalis posterior mierzona prostopadłe do płaszczyzny przedniego dołu czaszki /upper posterior facial height, a linear distance between the sella and spina nasalis points measured perpendicularly to the plane of the anterior cranial fossa	46 acc. to Broadbent	w normie /within the norm	Opdebeeck
RH (CM-Go)	długość gałęzi żuchwy, liniowa odległość między szczytem wyrostka kłykiowego żuchwy a punktem gonion /length of the mandibular ramus, a linear distance between the apex of the mandibular condylar process and the gonion point	56.30 ± 3.92 acc. to Broadbent, Isaacson	zwiększona (SFS I), zmniejszona (SFS II) increased (SFS 1), decreased (SFS 2)	Opdebeeck
Y	odległość między punktem sella a szczytem wyrostka kłykiowego żuchwy (mierzona prostopadłe do płaszczyzny przedniego dołu czaszki) /distance between the sella and the apex of the mandibular condylar process measured perpendicularly to the plane of the anterior cranial fossa	15.22 acc. to Droel and Isaacson	zmniejszona /decreased	Opdebeeck, Droel and Isaacson

Tabela 4. Liniowe parametry cefalometryczne analizowane w zespole krótkiej twarzy

Table 4. Linear cephalometric parameters analysed in the short face syndrome

Parametry /Parameter	Opis parametru /Parameter description	Norma (mm) /Norm	Wartość /Value	Badania /Tests
OP:PP	tylna wysokość wyrostka zębodołowego szczęki, odległość pomiędzy guzkiem mezialnym policzkowym pierwszego zęba trzonowego szczęki i płaszczyzną podstawy szczęki <i>/posterior height of the maxillary alveolar process, distance between the mesial buccal cusp of the first maxillary molar and the plane of the maxillary base</i>	21 acc. to Broadbent	zmniejszona <i>/decreased</i>	Opdebeek, Schendel
OP:MP	tylna wysokość części zębodołowej trzonu żuchwy, odległość pomiędzy guzkiem mezialnym policzkowym pierwszego zęba trzonowego żuchwy i płaszczyzną podstawy żuchwy <i>/posterior height of the maxillary alveolar process, distance between the mesial buccal cusp of the first maxillary mandibular molar and the plane of the maxillary mandibular base</i>	32 acc. to Broadbent	zmniejszona <i>/decreased</i>	Opdebeek, Schendel
AUDH	przednia wysokość wyrostka zębodołowego szczęki, odległość pomiędzy punktem ANS a brzegiem siecznym zęba siecznego szczęki mierzona prostopadłe do płaszczyzny przedniego dołu czaszki <i>/anterior height of the maxillary alveolar process, distance between the ANS point and the incisal edge of the maxillary incisor measured perpendicularly to the plane of the anterior cranial fossa</i>	28.5 acc. to Broadbent	zmniejszona <i>/decreased</i>	Opdebeek
ALDH	przednia wysokość części zębodołowej żuchwy, odległość pomiędzy brzegiem siecznym zęba siecznego żuchwy a płaszczyzną podstawy żuchwy mierzona prostopadłe do płaszczyzny żuchwy <i>/anterior maxillary alveolar height, distance between the incisal edge of the mandibular incisor and the mandibular base plane measured perpendicularly to the mandibular plane</i>	39 acc. to Broadbent	zmniejszona <i>/decreased</i>	Opdebeek, Enoki, Schendel, Janson

Tabela 5. Stosunki procentowe parametrów cefalometrycznych analizowane w zespole krótkiej twarzy

Table 5. Percentage ratios of cephalometric parameters analysed in the short face syndrome

Parametry /Parameter	Opis parametru /Parameter description	Norma (%) /Norm	Wartość /Value	Badania /Tests
ALFH/ATHF%	stosunek przedniej dolnej do całkowitej przedniej wysokości twarzy <i>/ratio of lower anterior facial height to total anterior facial height</i>	45 : 55 acc. to Strang and Thompson, 43.4 : 56.6 acc. to Goldsman 46.2 : 54.8 acc. to Weinberg and Kronman	zmniejszona <i>/decreased</i>	Opdebeek
SGo : NMe%	stosunek tylnej do przedniej wysokości twarzy <i>/ratio of the posterior and anterior facial height</i>	43.6 : 56.4 acc. to Schudy 60.5 ± 2.5 acc. to Steiner mod. Kaminek	zwiększona <i>Increased</i>	Opdebeek

Short face syndrome – aetiology and diagnostics



Ryc. 4. Fotografie twarzy 19-letniej pacjentki z SFS typu II: a – en face, b – z profilu.

Skrócony dolny odcinek twarzy z normalną szerokością twarzy; nos zazwyczaj szeroki, z szerokimi otworami nosowymi; szeroka szpara ust; kąt nosowo-wargowy zwiększony – potęguje wrażenie wystającego nosa; krótka górna warga; bruzda bródkowo-wargowa zaznaczona; dobrze rozwinięty pogonion; wyraźnie zaznaczona bródka.

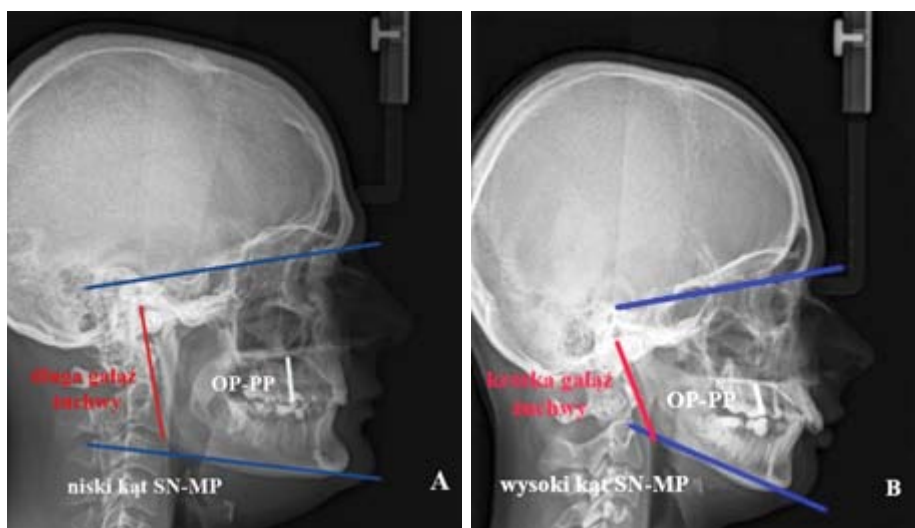
Fig. 4. Photographs of the face of a 19-year-old female patient with type 2 SFS: a – en face, b – profile.

Reduced lower facial height, with normal facial width; nose is usually wide, with wide nasal openings; wide mouth slit; the nasolabial angle is increased, therefore the impression of a protruding nose is greater; short upper lip; the mentolabial sulcus is marked; pogonion is well developed; chin is significantly marked.



Ryc. 5. Zdjęcia wewnątrzustne 19-letniej pacjentki z SFS typu II: a – en face, b – po stronie lewej, c – po stronie prawej (zwiększony nagryz poziomy i pionowy).

Fig. 5. Intraoral photographs of a 19-year-old female patient with type 2 SFS: a – en face, b – on the left, c – on the right (increased overbite and overjet).



Ryc. 6. Zdjęcia cefalometryczne boczne głowy u pacjentów z I (A) i II (B) typem SFS.

Fig. 6. Lateral cephalograms of the head in patients with type 1 (A) and 2 (B) SFS.

Podsumowanie

Zespół krótkiej twarzy przez wielu klinicystów jest jednoznacznie kojarzony ze znacznym obniżeniem dolnego odcinka twarzy u pacjenta. Tymczasem to tylko jedna z cech SFS, której nie obserwuje się w każdym przypadku. Badanie kliniczne i cefalometryczne pacjenta z SFS pozwala zdiagnozować również inne nieprawidłowości budowy twarzowej części czaszki. Właściwe zakwalifikowanie przypadku do SFS wymaga zatem wnikliwej diagnostyki, aby wdrożone leczenie ortodontyczne było ukierunkowane na problem pacjenta.

Summary

The short face syndrome is unequivocally correlated with significantly reduced lower facial height by many clinicians. However, it is only one of SFS features and it is not observed in all cases. Based on clinical and cephalometric examinations of a patient with SFS it is possible to diagnose other abnormalities of the facial skeleton as well. Therefore in order to classify a given case as SFS detailed diagnostic tests are necessary so as introduced orthodontic treatment was targeted at the patient's problem.

Piśmiennictwo / References

- Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortodoncja Współczesna*. Elsevier 2009.
- Creekmore T. Inhibition or stimulation of vertical growth of the facial complex. *Angle Orthod* 1967; 37: 285-97.
- Buschang PH, Carrillo R, Liu SS, Demirjian A. Maxillary and mandibular dentoalveolar heights of French-Canadians 10 to 15 years of age. *Angle Orthod* 2008; 78: 70-6.
- Kim YH. Overbite depth indicator with particular reference to anterior open bite. *Am J Orthod* 1974; 65: 586-611.
- Ricketts R, Bench R, Gugino C, Hilgers J, Schulhof R. *Bioprogressive therapy book 1*. Denver Rocky Mountain Orthodontics 1979.
- Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod* 1964; 34: 75-93.
- Opdebeeck H, Bell WH. The short face syndrome. *Am J Orthod* 1978; 73: 499-511.
- Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Growth changes in head posture related to craniofacial development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 132-40.
- Solow B, Siersbaek-Nielsen S. Cervical and craniofacial posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 449-58.
- Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod* 2002; 24: 447-56.
- Rohila AK, Sharma VP, Shrivastav PK, Nagar A, Singh GP. A ultrasonic evaluation of masseter muscle thickness in different dentofacial patterns. *Indian J Dent Res* 2012; 23: 726-31.
- Weijs WA, Hillen B. Correlation between the cross-sectional area of the jaw muscles and craniofacial size and shape. *Am J Phys Anthropol* 1986; 70: 423-31.
- van Sprosen PH, Weijs WA, Valk J, Prah-Andersen B, van Ginkel FC. Relationships between jaw muscle cross-sections and craniofacial morphology in normal adults, studied with magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod* 1991; 13: 351-61.
- Lione R, Franchi L, Noviello A, Boller P, Fanussi E, Cozza P. Three-dimensional evaluation of masseter muscle in different vertical facial patterns. A cross-sectional study in growing children. *Ultrason Imaging* 2013; 35: 307-17.
- Gregor C, Hietschold V, Harzer W. A 31P- magnet resonance spectroscopy study on the metabolism of human masseter in individuals with different vertical facial pattern. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013; 115: 406-14.
- Finn RA. Relationship of vertical maxillary dysplasias, bite force, and integrated EMG. In: *Abstracts of Conference on Craniofacial Research*. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development. University of Michigan 1978.
- Kiliaridis S. Masticatory muscle influence on craniofacial growth. *Acta Odontol Scand* 1995; 53: 196-202.
- Katsaros C. Masticatory muscle function and transverse dentofacial growth. *Swed Dent J Suppl* 2001; 151: 1-47.
- Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms, FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971; 41: 219-29.
- Nasby JA, Isaacson RJ, Worms FW, Speidel TM. Orthodontic extractions and facial skeletal patterns. *Angle Orthod* 1972; 42: 116-22.
- Forster CM, Sunga E, Chun-His C. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthod* 2008; 30: 288-94.
- Grippaudo C, Oliva B, Greco AL, Sferra S, Deli R. Relationship between vertical facial patterns and dental arch form in class II malocclusion. *Prog Orthod* 2013; 14: 43-9.
- Wagner DC, Chung CH. Transverse growth of maxilla and mandible in untreated girls with low, average and high MP-SN angles: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 716-23.
- Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1977; 47: 128-35.
- Kuitert R, Beckmann S, van Loenen M, Tuinzing B, Zentner A. Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 649-57.
- Strang RHW, Thompson WM. *A textbook of orthodontia*. Lea and Febiger 1958.
- Wylie WL. A quantitative method of comparison of craniofacial patterns in different individuals; its application to a study of parents and offspring. *Am J Anat* 1944; 74: 39-60.
- Goldsmann S. The variation in skeletal and dental pattern in excellent adult facial types. *Angle Orthod* 1959; 29: 63-92.

Short face syndrome – aetiology and diagnostics

29. Weinberg H, Kronman JH. Orthodontic influence upon anterior facial height. *Angle Orthod* 1966; 36: 80-8.
30. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969; 55: 585-99.
31. Enoki C, Telles CS, Matsumoto MAN. Dental-skeletal dimensions in growing individuals with variations in the lower facial height. *Braz Dent J* 2004; 15: 68-74.
32. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1976; 70: 398-408.
33. Janson GRP, Metaxas A, Woodside DG. Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior facial height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 409-18.
34. Molina-Berlanga N, Liipis-Perez J, Flores-Mil C, Puigdollers A. Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns. *Angle Orthod* 2013; 83: 948-55.
35. Broadbent BH, Golden WH. Bolton standards of dentofacial developmental growth. Mosby Company 1976.
36. Bishara SE, Augspurger EF. The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod* 1975; 45: 273-81.
37. Segner D, Hasund A. Indywidualna cefalometria. Med Tour Press International 2015.
38. Droel R, Isaacson RJ. Some relationships between glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972, 61: 64-78.

Zaburzenia wyrzynania przyśrodkowych zębów siecznych szczęki, etiologia i metody leczenia

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

Paulina Kresa¹ **A B D E F**

Barbara Pietrzak-Bilińska² **A B D E F**

Joanna Abramczyk³ **B D E F**

Ewa Czochrowska⁴ **A D E**

Małgorzata Zadurska⁵ **A D E**

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

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

^{1,2,3,4,5} Zakład Ortodontji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

Streszczenie

Według Karłowskiej o zębie możemy mówić, że jest zatrzymany, gdy ma całkowicie uformowany korzeń i nie pojawia się w jamie ustnej 2 lata po terminie prawidłowego wyrzynania. Siekacze przyśrodkowe szczęki wyrzynają się w okresie od 6 do 8 roku życia. **Cel.** Celem pracy był przegląd piśmiennictwa na temat etiologii oraz metod leczenia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych w szczęce. **Materiał i metody.** Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa z lat 1971–2015. Przyczyną zatrzymania tych zębów jest niewystarczająca ilość miejsca w łuku zębowym lub obecność czynnika uniemożliwiającego ich wyrzynanie. Przeszkodę

Abstract

According to a definition by Karłowska a tooth is impacted when its root is completely formed but the tooth is not observed in the oral cavity 2 years after its typical eruption time. The maxillary central incisors erupt in the period between the age of 6 and 8 years. **Aim.** The work aimed to review literature regarding the aetiology and treatment options for impacted maxillary central incisors. **Material and methods.** A review of the literature from 1971–2015 was conducted. Insufficient space in the dental arch or presence of a factor interfering with eruption are among the reasons for impaction of the maxillary central incisors. The

¹ lek. dent. w trakcie specjalizacji z ortodontji/ *DDS postgraduate student*

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

³ lek. dent., w trakcie specjalizacji z ortodontji/ *DDS postgraduate student*

⁴ dr hab. n. med., specjalista ortodonta, adiunkt/ *DDS, PhD, Associate Professor*

⁵ dr hab. n. med., specjalista ortodonta, Kierownik Zakładu Ortodontji WUM/ *DDS, PhD, Associate Professor, Head of Department of Orthodontics*

Dane do korespondencji/ *Correspondence address:*

Paulina Kresa

Zakład Ortodontji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

ul. Nowogrodzka 59

02-006 Warszawa

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

w wyrzynaniu mogą stanowić: ząb nadliczbowy, guz zębopochodny lub torbiel. Uraz zęba mlecznego we wczesnym dzieciństwie może spowodować dilacerację korzenia stałego następcy. Metody leczenia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych szczęki dzielimy na: ortodontyczne, chirurgiczne i ortodontyczno-chirurgiczne. **Wyniki.** Najlepsze efekty leczenia, jak do tej pory, są uzyskiwane wtedy, gdy zabieg chirurgiczny jest przeprowadzony techniką zamkniętą. Leczenie ortodontyczne zębów zatrzymanych może być prowadzone za pomocą aparatów zdejmowanych lub stałych. W przypadku nasilonych nieprawidłowości zębowych lepsze rezultaty uzyskuje się, stosując stałe aparaty ortodontyczne. **(Kresa P, Pietrzak-Bilińska B, Abramczyk J, Czołchowska E, Zadurska M. Zaburzenia wyrzynania przyśrodkowych zębów siecznych szczęki, etiologia i metody leczenia. Forum Ortod 2016; 12: 42-51).**

Nadesłano: 25.01.2016

Przyjęto do druku: 14.03.2016

Słowa kluczowe: zatrzymany ząb, siekacz centralny, leczenie zębów zatrzymanych, dilaceracja, ankyloza, autotransplantacja

Wstęp

Na podstawie wielu badań ankietowych wykazano, że główną motywacją do podjęcia leczenia ortodontycznego wśród dzieci i nastolatków jest estetyka uśmiechu. Natomiast ich rodzice poszukują pomocy ortodontycznej, aby zapobiec w przyszłości potencjalnym problemom w obrębie układu stomatognatycznego (1, 2). Brak zębów siecznych w wieku, kiedy mają je już rówieśnicy, motywuje młodego pacjenta do leczenia ortodontycznego dużo bardziej, niż jakakolwiek wada zgryzu. W związku z tym zaburzenia wyrzynania siekaczy przyśrodkowych szczęki wymagają pilnego rozpoczęcia leczenia ortodontycznego nie tylko ze względów medycznych, ale także psychospołecznych. Według definicji Karłowskiej ząb jest zatrzymany, gdy ma całkowicie uformowany korzeń i nie pojawia się w jamie ustnej 2 lata po terminie prawidłowego wyrzynania (3). Ząb całkowicie zatrzymany jest w całości otoczony kością, natomiast ząb częściowo zatrzymany jest umiejscowiony w kości szczęk, a jego koronę pokrywa tylko błona śluzowa lub jej fragment widoczny w jamie ustnej (4). Becker wykazał, że ząb rozpoczyna proces wyrzynania, gdy korzeń jest ukształtowany w $\frac{3}{4}$ długości (5). W świetle różnych badań klinicznych udokumentowano, że u największej grupy dzieci siekacze przyśrodkowe szczęki wyrzynają się w okresie od 6 do 8 roku życia (4, 5, 6, 7). Siekacze centralne szczęki są zatrzymane znacząco częściej niż inne zęby sieczne (8). Według rozmaitych autorów częstość zatrzymania siekaczy przyśrodkowych szczęki jest szacowana na 0,006–1% (9). Stan, w którym boczne zęby sieczne są w jamie ustnej, natomiast brak jednego lub obu siekaczy centralnych, zawsze powinien skłaniać stomatologów do wykonania zdjęcia

following factors may inhibit tooth eruption: supernumerary tooth, odontogenic tumour or a cyst. A trauma to a deciduous tooth in the early childhood may cause dilaceration of a root of its permanent successor. Methods to treat impacted maxillary central incisors include orthodontic, surgical and orthodontic-surgical methods. **Results.** So far, the best treatment outcomes are obtained when a surgical procedure is performed with a closed technique. Orthodontic treatment of impacted teeth may be performed with mobile or permanent appliances. In case of more advanced dental abnormalities permanent appliances allow to obtain better outcomes. **(Kresa P, Pietrzak-Bilińska B, Abramczyk J, Czołchowska E, Zadurska M. Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options. Orthod Forum 2016; 12: 42-51).**

Received: 25.01.2016

Accepted: 14.03.2016

Key words: impacted tooth, central incisor, treatment of impacted teeth, dilaceration, ankylozation, autotransplantation

Introduction

Based on many surveys it has been demonstrated that among children and adolescents smile aesthetics is the main motivation to start orthodontic treatment. On the other hand, their parents seek an orthodontic consultation in order to avoid any potential future problems in the stomatognathic system (1, 2). Lack of incisors at the age when they are already observed in patient's peers is a greater motivation for a young patient to start orthodontic treatment than any occlusal defect. Therefore disorders associated with the eruption of maxillary central incisors have to be associated with an urgent onset of orthodontic treatment, not only for medical but for psychosocial reasons as well. According to a definition by Karłowska a tooth is impacted when its root is completely formed but the tooth is not observed in the oral cavity 2 years after its typical eruption time (3). A completely impacted tooth is completely surrounded by the bone whereas a partially impacted tooth is located in the jaw bone, but its crown is covered only by the mucous membrane or is partially visible in the oral cavity (4). Becker demonstrated that a tooth starts eruption when its root is developed in $\frac{3}{4}$ of length (5). According to numerous clinical trials it has been demonstrated that the maxillary central incisors erupt in the period between the age of 6 and 8 years in the largest group of children (4, 5, 6, 7). Maxillary central incisors are significantly more frequently impacted compared to other incisors (8). According to various authors the incidence of impaction of maxillary central incisors is estimated to be 0.006–1% (9). A situation when the lateral incisors are already present in the oral cavity

pantomograficznego i ewentualnej interwencji (5). Wrodzony brak zawiązków zębów siecznych przyśrodkowych jest bardzo rzadkim zjawiskiem, podobnie jak zespół pojedynczego środkowego siekacza szczęki (ang. SMMCI syndrome) (10).

Cel

Celem pracy był przegląd piśmiennictwa na temat etiologii oraz metod leczenia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych w szczęcie.

Materiał i metody

Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa na temat etiologii i metod leczenia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych w szczęcie z lat 1971–2015. Wykorzystano medyczną bazę danych PubMed. Użyto słów kluczowych: zatrzymany ząb, siekacz centralny, leczenie zębów zatrzymanych, dilaceracja, ankyloza, autotransplantacja. Zagraniczne publikacje poszerzono o opracowania polskich i zagranicznych autorów uzupełniające tematykę wybranego zagadnienia.

Etiologia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych szczęki

Jedną z przyczyn zatrzymania zębów siecznych przyśrodkowych szczęki jest niewystarczająca ilość miejsca w łuku zębowym. Jest to spowodowane zwężeniem lub/i skróceniem łuku zębowego, niedorozwojem kości szczęk lub przedwczesną utratą zębów mlecznych, bez zabezpieczenia utrzymywaczem przestrzeni (6).

Kolejną przyczyną zatrzymania zębów siecznych centralnych szczęki jest obecność czynnika uniemożliwiającego ich wyrzynanie. Przeszkodę w wyrzynaniu mogą stanowić zęby nadliczbowe. Występują one w różnych odcinkach łuków zębowych, lecz najczęściej, bo aż w 89–96%, są obserwowane w odcinku przednim szczęki (11). Częstość występowania mezjodensów szacuje się na 1,5–3,5% populacji. Według różnych autorów powodują one zaburzenia wyrzynania od 28% do 60% zębów sąsiednich (12, 13). U osób ogólnie zdrowych zęby nadliczbowe najczęściej pojawiają się pojedynczo (70–87%), rzadziej podwójnie, a ich mnogie występowanie stwierdza się w poniżej 1% przypadków (14, 15, 16, 17, 18). Najczęściej ząb nadliczbowy jest położony podniebiennie, powoduje labialną migrację zawiązka zęba stałego i jego zaklinowanie (6) (ryc. 1a, 1b).

Rzadziej występującą przyczyną omawianej nieprawidłowości jest guz zębopochodny. Według aktualnie obowiązującej klasyfikacji WHO 2005 najczęściej występującym guzem zębopochodnym w przednim odcinku szczęki jest zębiak zestawny (odontoma compositum). Jest to skupienie wielu drobnych, szczątkowych „ząbków”, zwanych odontoidami, które charakteryzują się prawidłowym układem szkliwa, zębiny, cementu i miazgi (19). Zablokować drogę wyrzynania mogą także przetrwały ząb mleczny, który uległ ankylozie, torbiel zębopochodna lub inny guz (ryc. 2).

but one or both central incisors are missing should always be a trigger for dental surgeons to perform panoramic radiographs and a possible intervention (5). Congenital lack of tooth buds of the central incisors is an extremely rare phenomenon, similarly like solitary median maxillary central incisor (SMMCI syndrome) (10).

Aim

The work aimed to review literature regarding the aetiology and treatment options for impacted maxillary central incisors.

Material and methods

A review of literature regarding the aetiology and methods to treat impacted maxillary central incisors was performed for the period 1971–2015. The PubMed medical database was used. The following key words were used: impacted tooth, central incisor, treatment of impacted teeth, dilaceration, ankylosis, autotransplantation. Foreign papers were supplemented with papers by Polish and foreign authors regarding this field.

Aetiology of impacted maxillary central incisors

Insufficient space in the dental arch is one of the reasons for impaction of the maxillary central incisors. It is a result of a narrowed and/or shortened dental arch, hypoplasia of the jaw bones or early loss of deciduous teeth without protection with a space maintainer (6).

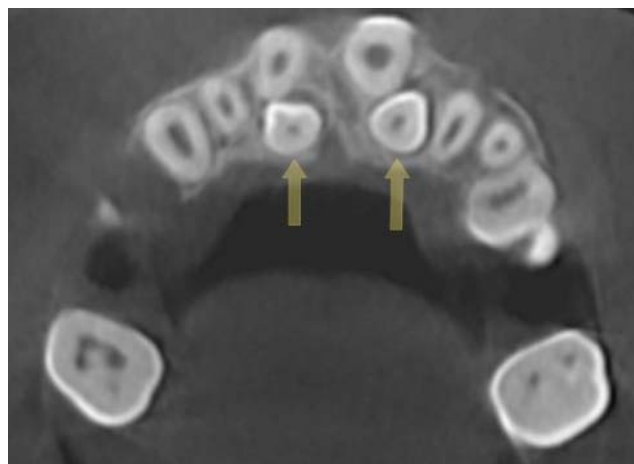
Another reason for impacted maxillary central incisors includes the presence of factors making their eruption impossible. Supernumerary teeth may inhibit tooth eruption. They are present in various sections of dental arches, but the most frequently, namely in 89–96%, they are observed in the anterior section of the maxilla (11). The incidence of mesiodens is estimated to be 1.5–3.5% of the whole population. According to various authors they cause eruption disorders in 28% to 60% of adjacent teeth (12, 13). In generally healthy people supernumerary teeth are usually observed as single teeth (70–87%), less frequently as double teeth, and their multiple presence is observed in less than 1% of cases (14, 15, 16, 17, 18). The most frequently a supernumerary tooth is located palatally, causes labial migration of a permanent tooth bud and its impaction (6) (fig. 1a, 1b).

An odontogenic tumour is a rarer reason for this abnormality. According to the current WHO 2005 classification odontoma compositum is the most common odontogenic tumour in the anterior maxilla. It is a group of numerous small rudimentary teeth called odontoids that demonstrate a normal structure of the enamel, dentin, cement and pulp (19). A persistent deciduous tooth that became ankylotic, odontogenic cyst or another tumour may also block a route of eruption (fig. 2).

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

Ryc.1a. Pantomogram pacjenta lat 11. Obecne dwa zęby dodatkowe w odcinku przednim szczęki, zatrzymany ząb 21.

Fig. 1a) 11-year-old patient, panoramic radiogram. Two supernumerary teeth present in the anterior region of the maxilla and impacted tooth 21.



Ryc. 1b. CBCT w/w pacjenta. Zaznaczono podniebienne położenie zębów dodatkowych.

Fig. 1b) CBCT of the same patient. Palatally positioned supernumerary teeth are indicated.



Ryc. 2. Pacjent lat 10. Guz o cechach szkliwiaka uniemożliwiający wyrzynanie zęba 21.

Fig. 2. 10-year-old patient. Tumor with features of ameloblastoma inhibiting the eruption of tooth 21.



Ryc. 3. Zdjęcie śródzabiegowe podczas odsłaniania zęba 11 metodą zamkniętą.

Fig. 3. Intraoral photograph taken during surgical exposure of impacted tooth 11 with a close flap technique.



Ryc. 4. Stały cienkołukowy aparat fragmentaryczny. Moduł elastyczny do ekstruzji zatrzymanego zęba 21.

Fig. 4. Partial fixed thin-wire orthodontic appliance. Elastic ligature providing extrusion of impacted tooth 21.



Ryc .5. Łuk podstawowy stalowy 16x22, luk dodatkowy 12 Niti oraz moduł elastyczny w celu ekstruzji zęba 22.

Fig. 5. Basic stainless steel arch, 16x22, additional arch 12 Niti and elastic ligature providing extrusion of tooth 22.

Kolejnym czynnikiem etiologicznym zatrzymania stałych zębów siecznych szczęki może być uraz zębów mlecznych we wczesnym dzieciństwie, gdy stały ząb jest jeszcze w fazie rozwijającego się zawiązka. Powoduje to przemieszczenie zawiązka zęba stałego w kości, zmianę toru wyrzynania, a także uszkodzenie komórek pochewki Hertwiga, co skutkuje zaburzeniem rozwoju korzenia i dilaceracją (20). Największymi konsekwencjami skutkują urazy między 1 a 2 rokiem życia (21). Także wczesna ekstrakcja zęba mlecznego w wyniku urazu lub powikłań próchnicy jest niebezpieczna, ponieważ może spowodować wytworzenie blizny tkankowej utrudniającej lub uniemożliwiającej wyrzynanie zęba stałego. W zależności od siły urazu oraz stopnia rozwoju korzenia obserwujemy różne nasilenia zagięcia koronowo-korzeniowego. Jak podaje Stewart, dilaceracja w 22% powstaje w wyniku urazu, 71% ma pochodzenie rozwojowe na skutek ektopii zawiązków zębów, natomiast 7% jest związane z obecnością torbieli i zębów nadliczbowych (22).

Metody leczenia zatrzymanych zębów siecznych przyśrodkowych szczęki

I. Metody ortodontyczne

Po wykonaniu zdjęcia radiologicznego i stwierdzeniu, że wyłączną przyczyną braku wyrzynania siekacza jest niewystarczająca ilość miejsca w łuku zębowym, metodą postępowania z wyboru jest ortodontyczne odtworzenie miejsca w łuku zębowym i obserwacja. Zaobserwowano, że aż 75% zębów siecznych pojawia się w jamie ustnej po uzyskaniu odpowiedniej ilości miejsca. Wielu autorów podkreśla, że całkowite osiągnięcie linii zgryzowej przez zęby zatrzymane może zająć nawet 3 lata (23). Pomimo spontanicznej reerupcji, około połowa z tych zębów wymaga dalszego ortodontycznego uszeregowania (5). Usunięcie chirurgiczne tkanki kostnej i dziąsła zbitego poniżej zęba zatrzymanego w celu przyśpieszenia jego wyrzynania jest niezalecane, ponieważ może to powodować problemy z przyzębiem brzęnym.

II. Metody chirurgiczne

Metodą chirurgiczną najczęściej stosowaną w przypadku opóźnionego wyrzynania zębów siecznych jest usunięcie czynnika blokującego i okresowa obserwacja. Ząb mleczny, który powoduje opóźnione wyrzynanie stałego następcy, powinien zostać usunięty, a pacjent zaopatrzony na czas obserwacji w płytkoprotezę, protezę ruchomą lub stały utrzymywacz przestrzeni. Mleczne zęby sieczne mogą nie ulegać prawidłowej eksfoliacji po zabiegu dewitalizacji, urazie, w ankylozie lub w sytuacji, gdy stały następca nie resorbuje ich korzeni ze względu na nieprawidłowe położenie zawiązka. Zęby nadliczbowe, torbiele i guzy zębopochodne powodujące retencję zęba stałego są bezwzględnie wskazaniami do ich chirurgicznego usunięcia. W przypadku stwierdzenia obecności niewyrzyniętego zęba nadliczbowego w przednim odcinku szczęki w piśmiennictwie spotyka się odmienne protokoły postępowania (14). Według

Another aetiological factor for impaction of permanent maxillary incisors may include a trauma to the deciduous dentition in early childhood when a permanent tooth is present as a developing tooth bud. As a result, a permanent tooth bud becomes dislocated in the bone, its eruption route is disturbed and there is damage to the Hertwig sheath cells, consequently, it results in impaired root development and dilaceration (20). Traumas at the age between 1 and 2 years have the greatest consequences (21). Additionally, early extraction of a deciduous tooth as a result of a trauma or rapidly progressive caries poses a risk as it may cause formation of a tissue scar that will make eruption of a permanent tooth difficult or impossible. Depending on the intensity of a trauma and a degree of root development there are many grades of crown-root angulation. According to Stewart, dilaceration is in 22% a cause of a trauma, in 71% its aetiology is developmental due to ectopic tooth buds, and in 7% it is associated with the presence of cysts and supernumerary teeth (22).

Methods to treat impacted maxillary central incisors

I. Orthodontic methods

When an X-ray scan has been taken and revealed that lack of sufficient space in the dental arch is the only reason for inhibited incisor eruption a method of choice includes orthodontic restoration of space in the dental arch and observation. It has been observed that as many as 75% of incisors develop in the oral cavity as soon as they have enough space. Many authors emphasise that it might take even 3 years for the impacted teeth to reach the occlusal plane completely (23). Despite spontaneous re-eruption approximately half of such teeth have to be subject to orthodontic tooth arrangement (5). It is not recommended to remove surgically the bone tissue and attached gingiva below an impacted tooth in order to accelerate its eruption as it may cause problems with marginal parodontium.

II. Surgical methods

A surgical method that is the most commonly used in case of delayed eruption of incisors includes removal of an inhibiting factor and periodical observation. A deciduous tooth causing delayed eruption of its permanent successor should be extracted and a patient should receive a prosthetic supplement, mobile prosthesis or permanent space maintainer for the period of observation. Deciduous incisors may not demonstrate normal exfoliation after devitalisation, trauma, in case of ankylosis or in situations when a permanent successor does not cause resorption of their roots due to an abnormal location of a tooth bud. Supernumerary teeth, cysts and odontogenic tumours causing retention of a permanent tooth are an absolute indication for their surgical removal. Other management protocols are applied if there is an unerupted supernumerary tooth in the anterior maxilla (14). According to some authors they should be removed as

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

niektórych autorów należy je usuwać natychmiast po zdiagnozowaniu, gdyż pozwala to uniknąć prawdopodobnych zaburzeń w rozwoju zgryzu w przyszłości (15, 24, 25, 26). Inni lekarze zalecają ekstrakcję zębów nadliczbowych po całkowitym uformowaniu korzeni zębów sąsiednich. Minimalizuje to ryzyko ich uszkodzenia podczas zabiegu. Dodatkową zaletą odroczonego zabiegu chirurgicznego jest lepsza współpraca pacjenta i krótsze następnie leczenie ortodontyczne (24, 18, 27, 28). Według Kurola obecność meziodensa, który nie powoduje zaburzeń wyrzynania nie jest wskazaniem do podjęcia wczesnego leczenia chirurgicznego (13).

III. Metody ortodontyczno-chirurgiczne

Najczęściej stosowaną metodą ortodontyczno-chirurgiczną jest chirurgiczne odsłonięcie zatrzymanego zęba, z następowym zastosowaniem ortodontycznej siły ekstruzyjnej. Takie postępowanie jest rekomendowane w sytuacji, gdy brak widocznego postępu w wyrzynaniu zęba zatrzymanego po 6 miesiącach obserwacji od momentu usunięcia zęba nadliczbowego i przy wystarczającej ilości miejsca w łuku zębowym (14, 16, 24, 29). Wśród chirurgicznych technik odsłonięcia zęba zatrzymanego wyróżniamy technikę otwartą i zamkniętą.

- Technika otwarta, zwana inaczej okienkową, polega na wycięciu tkanki miękkiej i kości pokrywających koronę zatrzymanego zęba. Zaczep ortodontyczny jest przyklejany na tej samej wizycie lub 1–2 tygodnie później. Do zalet tej techniki należy bardzo dobra widoczność zatrzymanego zęba, a także możliwość natychmiastowego przyklejenia zamka ortodontycznego w przypadku jego utraty (30). Częstym powikłaniem pozabiegowym jest ponowne pokrycie odsłoniętej powierzchni zęba przez tkanki miękkie, pomimo zastosowania opatrunku chirurgicznego (23). Rana goi się przez ziarninowanie, powodując dyskomfort pacjenta. Inną wadą otwartej erupcji jest zła estetyka dziąsła po wprowadzeniu zęba do łuku, objawiająca się nieodpowiednią szerokością dziąsła zbitego. W odległej perspektywie skutkuje to pojawieniem się recesji, głębokich kieszeni dziąsłowych i zapaleniem przyzębia (23, 29, 30, 31, 32).
- Technika zamknięta polega na odwarstwieniu płata śluzówkowo-okostnowego oraz minimalnie inwazyjnym usunięciu blaszki kostnej i mieszka zębowego tak, aby odsłonić powierzchnię szkliwa umożliwiającą przyklejenie zaczepu ortodontycznego. Po umieszczeniu zamka z dowiązaną ligaturą metalową, lub fabrycznie wyposażonego w łańcuszek, płat śluzówkowo-okostnowy całkowicie zamyka ranę (ryc. 3.) Fragment łańcuszka lub ligatury wychodzi spod płata, umożliwiając przyłożenie siły ekstruzyjnej stymulującej proces zamkniętego wyrzynania. Taki sposób sprowadzania zęba do łuku naśladuje fizjologiczne wyrzynanie zęba. Zaletą tej techniki jest zniżej estetyka, uzyskiwana przez wytworzenie odpowiedniej ilości dziąsła związanego (23, 29, 30, 31, 32).

soon as they have been diagnosed in order to avoid possible future disturbances of occlusion development (15, 24, 25, 26). Other physicians recommend to extract supernumerary teeth when the roots of the adjacent teeth have been completely formed. It reduces a risk of their damage during a procedure. Another advantage of a delayed surgical procedure includes better cooperation between a patient and shorter subsequent orthodontic treatment (24, 18, 27, 28). According to Kurol the presence of a mesiodens that does not cause eruption disturbances is not an indication to start early surgical treatment (13).

III. Orthodontic-surgical methods

The most common orthodontic-surgical method includes a surgical exposure of an impacted tooth with subsequent use of an orthodontic extrusion force. Such a strategy is recommended in cases when there is lack of visible progress in eruption of an impacted tooth after 6 months of observation since the extraction of a supernumerary tooth and with sufficient space in the dental arch (14, 16, 24, 29). Surgical techniques to expose an impacted tooth include an open and closed flap method.

- An open, or a window, method consists in resection of the soft tissue and bones covering the crown of an impacted tooth. An orthodontic bracket is glued at the same visit or 1–2 weeks later. This method is beneficial as an impacted tooth is clearly visible, and it is possible to glue an orthodontic bracket immediately if it has been lost (30). A frequent post-procedural complication is associated with the fact the soft tissues re-cover the exposed tooth surface despite a surgical dressing (23). The wound heals by the formation of granulation tissue what results in the patient's discomfort. Another disadvantage of open eruption is poor gingival aesthetics when a tooth has been brought into the arch, namely the width of the attached gingiva is not appropriate. In a long term it results in recession, deep gingival pockets and parodontal inflammation (23, 29, 30, 31, 32).
- A closed flap technique involves separation of a mucoperiosteal flap and minimally invasive removal of the bone lamina and dental sac in order to expose the enamel surface in order to glue an orthodontic bracket. When a bracket with an attached metal ligature or chain has been placed the mucoperiosteal flap completely closes the wound (fig. 3.) A fragment of the chain or ligature is visible from below the flap and therefore it is possible to apply an extrusion force to stimulate the process of closed eruption. Such a method aimed to bring a tooth into the arch imitates physiological tooth eruption. An advantage of this method includes much better aesthetic parameters due to a pink colour as it is possible to obtain an appropriate amount of the attached gingiva (23, 29, 30, 31, 32).

Badania przeprowadzone przez Doniec-Zawidzką również potwierdzają wyższość techniki zamkniętej nad metodą okienkową (33).

Dwa tygodnie po chirurgicznym odsłonięciu zęba powinna się rozpocząć ortodontyczna ekstruzja (34, 35). Jeszcze przed zabiegiem chirurgicznym należy odtworzyć miejsce dla sprowadzanego zęba. Zatrzymane zęby sieczne najczęściej są sprowadzane do łuku w okresie uzębienia mieszanego, dlatego aparatem ortodontycznym, który jest rekomendowany do tego zabiegu, jest stały aparat cienkołukowy fragmentaryczny (36, 37) (ryc. 4). Do ekstruzji mogą zostać wykorzystane moduły elastyczne lub dodatkowy łuk niklowo-tytanowy (ryc. 4, 5).

W Polsce leczenie z wykorzystaniem stałego aparatu ortodontycznego nie jest refundowane przez NFZ. U pacjentów, których rodzice nie są w stanie pokryć kosztów leczenia komercyjnego, alternatywną metodą leczenia zęba zatrzymanego może być połączenie odsłoniętego zęba za pomocą elementów elastycznych do odpowiednio zaprojektowanej płytki Schwarza (ryc. 6). Badania polskich lekarzy (Piekarczyk, Zawidzka, Kawala) wykazały, że aparaty zdejmowane, zaopatrzone w wyciągi elastyczne rozpięte między elementem aparatu a odsłoniętym zębem zatrzymanym, są także skuteczną metodą leczenia (38–40).



Ryc. 6. Płytki Schwarza z pętlą na łuku wargowym umożliwiającą mocowanie wyciągu elastycznego od zatrzymanego zęba 21.

Fig. 6. Schwarz appliance with a loop on the labial arch to enable fixation of an elastic ligature from impacted tooth 22.

Skomplikowane leczenie dilaceracji lub ankylozy zęba zatrzymanego

Zaawansowana dilaceracja powoduje bardzo duże problemy kliniczne. Ząb przybiera kształt sierpowaty i najczęściej jest położony równolegle do podstawy szczęki (ryc. 7). Wielu ortodontów nie podejmuje próby sprowadzenia takich zębów do łuku. Ryzyko leczenia jest związane z możliwością fenestracji przedsionkowej blaszki wyrostka zębodołowego przez zagięty wierzchołek korzenia, jak również z resorpcją zewnętrzną lub ankylozą (41–44). Zagięcie koronowo-

The studies performed by Doniec-Zawidzka also confirm that the closed technique is superior to the window technique (33).

Orthodontic extrusion should start two weeks after surgical tooth exposure (34, 35). It is necessary to restore space for a tooth being brought even before a surgical procedure. Impacted incisors are usually brought into the arch in the period of the mixed dentition therefore a thin-arch partial brace is an orthodontic appliance recommended in such procedures (36, 37) (fig. 4). Elastic modules or an additional nickel-titanium arch may be used for extrusion (fig. 4, 5).

In Poland treatment with a permanent orthodontic retainer is not reimbursed by the NHF. In patients whose parents are not able to afford costs of commercial treatment an alternative method to treat an impacted tooth may include connection of an exposed tooth to an appropriately designed Schwarz appliance with elastic elements (fig. 6). Studies by Polish physicians (Piekarczyk, Zawidzka, Kawala) have demonstrated that removable appliances with elastic tractions stretched between appliance elements and an exposed impacted tooth are also an effective method of treatment (38–40).



Ryc. 7. Dilaceracja zęba 11.

Fig. 7. Dilaceration of tooth 11.

Complex treatment of dilaceration or ankylosis of an impacted tooth

Advanced dilaceration is associated with extreme clinical problems. A tooth becomes sickle-shaped and is usually positioned horizontally to the maxillary base (fig. 7). Many orthodontists do not attempt to bring such teeth into the arch. Risks of treatment include possible fenestration of the vestibular lamina of the alveolar process with an angulated root apex, as well as external resorption or ankylosis (41–44). Crown-root angulation contributes to reduced efficacy

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

korzeniowe wpływa na mniejszą skuteczność zastosowanych sił ekstruzyjnych oraz zwiększa ryzyko resorpcji wierzchołkowej części zęba. Zdiagnozowanie dilaceracji w momencie, gdy korzeń nie jest jeszcze w pełni rozwinięty, zwiększa szanse na powodzenie leczenia (42). W literaturze zostały opisane liczne przypadki zakończonego sukcesem, skojarzonego leczenia ortodontyczno-chirurgicznego zatrzymanego siekacza centralnego szczęki z dilaceracją (23, 42, 45). Autorzy tych prac zastosowali dwuetapową technikę chirurgiczną polegającą na:

1. ortodontycznym uszeregowaniu zębów i uzyskaniu miejsca na zatrzymany ząb;
2. odsłonięciu chirurgicznym i przyklejeniu zaczepu do powierzchni podniebiennej;
3. przyłożeniu siły ekstruzyjnej do momentu pojawienia się wygórowania na podniebieniu;
4. kolejnym zabiegu chirurgicznym w celu zmiany pozycji zaczepu z powierzchni podniebiennej na wargową;
5. dalszej ekstruzji i wprowadzeniu zęba do łuku.

Badania wykazały, że im więcej kości zostało usunięte podczas zabiegu chirurgicznego odsłonięcia zęba, tym większa jest również utrata kości w przebiegu ortodontycznej ekstruzji (46, 47,). W przypadku powikłania, jakim jest fenestracja blaszki zbitnej opisano możliwość zastosowania chirurgii endodontycznej, leczenia kanałowego i resekcji wierzchołka zęba (48). Alternatywnymi metodami leczenia zęba z dilaceracją jest chirurgiczna repozycja i autotransplantacja (38). Jeśli zatrzymany ząb sieczny jest w ankylozie, to istnieje możliwość chirurgicznej luksacji zęba i następowej ekstruzji ortodontycznej (49, 50). W przypadku niepowodzenia takiego postępowania, może zapaść decyzja o ekstrakcji zatrzymanego zęba, a luka poekstrakcyjna zostaje odbudowana ruchomym uzupełnieniem protetycznym do momentu całkowitego zakończenia wzrostu pacjenta. Odległy czas pomiędzy ekstrakcją a implantacją powoduje znaczący zanik kości skutkujący trudnościami we wprowadzeniu wszczepu i uzyskaniu zadowalającego efektu estetycznego. Alternatywną metodą jest autotransplantacja rozwijającego się zawiązka zęba (najczęściej przedtrzonowego). Zaletą tego rozwiązania jest odbudowa braku zębowego w odcinku przednim w okresie przed zakończeniem wzrostu oraz zachowanie żywego zęba ze zdrowym przyzębiem (51, 52).

Podsumowanie

W każdym przypadku zatrzymania zęba siecznego przyśrodkowego szczęki plan leczenia ortodontycznego lub ortodontyczno-chirurgicznego powinien być starannie przemyślany i poprzedzony wnikliwą diagnostyką radiologiczną. Zdjęcia pantomograficzne, zębowe, czy zgryzowe nie zawsze są wystarczające przy planowaniu leczenia zębów zatrzymanych. W takich przypadkach tomografia komputerowa CBCT pozwala na dokładną

of applied extrusion forces and increases the risk of resorption of the apical part of a tooth. When dilaceration is diagnosed when a root has not been developed completely, chances of treatment success are higher (42). Literature reports numerous successful therapeutic outcomes of combined orthodontic-surgical treatment of an impacted maxillary central incisor with dilaceration (23, 42, 45). Authors of such papers applied a two-stage surgical technique involving the following:

1. orthodontic arrangement of teeth and finding space for an impacted tooth;
2. surgical exposure and gluing a bracket to the palatal surface;
3. applying an extrusion force until a protruded area has appeared on the palate;
4. another surgical procedure to change a position of a bracket from a palatal to labial surface;
5. further extrusion and bringing a tooth into the arch.

Studies indicated that the more bone tissue had been resected during a surgical exposure of a tooth, the greater loss of the bone tissue during orthodontic extrusion had been observed (46, 47,). In case of a complication such as fenestration of the lamina dura there were reports regarding such possible options as endodontic surgery, endodontic treatment and tooth root resection (48). Alternative methods to treat a tooth with dilaceration include surgical reposition and autotransplantation (38). If an impacted incisor is ankylotic it is possible to perform surgical tooth luxation followed by orthodontic extrusion (49, 50). If such a procedure results in a failure, a decision may be made to extract an impacted tooth, and a post-extraction deficit is restored with a mobile prosthetic supplement until the patient completes their growth. As the period between extraction and implantation is long there is significant bone atrophy resulting in problems with implant placement and achieving satisfactory aesthetic outcomes. An alternative method includes autotransplantation of a developing tooth bud (the most frequently it is a premolar). An advantage of this solution includes restoration of a dental deficit in the anterior section in the period prior to growth completion and preservation of a living tooth with healthy parodontium (51, 52).

Summary

In each case of an impacted maxillary central incisor a plan of orthodontic or orthodontic-surgical treatment should be precisely reviewed and preceded by a thorough radiological diagnostics. Panoramic radiographs, dental or occlusal scans are not always sufficient to plan treatment of impacted teeth. In such cases CBCT makes it possible to analyse a location of an impacted tooth and surrounding structures in three dimensions (53–55).

There are several techniques to bring impacted teeth into the arch. A selection of an appropriate method and the onset

trójwymiarową analizę położenia zatrzymanego zęba i otaczających go struktur (53–55).

Istnieje kilka technik sprowadzania do łuku zębów zatrzymanych. Wybór odpowiedniej metody i momentu rozpoczęcia leczenia powinien być wynikiem działania interdyscyplinarnego pedodonta, chirurga, ortodonta i protetyka. Najlepsze efekty leczenia, jak do tej pory, są uzyskiwane, gdy zabieg chirurgiczny zostaje wykonany techniką zamkniętą. Leczenie ortodontyczne zębów zatrzymanych może być prowadzone za pomocą aparatów ruchomych lub stałych. W przypadku nasilonych nieprawidłowości zębowych lepsze rezultaty uzyskuje się, stosując stałe aparaty ortodontyczne.

of treatment should be made based on interdisciplinary activities of pedodontist, surgeon, orthodontist and prosthetician. So far, the best treatment outcomes are obtained when a surgical procedure is performed with a closed technique. Orthodontic treatment of impacted teeth may be performed with mobile or permanent appliances. In case of more advanced dental abnormalities permanent appliances allow to obtain better outcomes.

Piśmiennictwo / References

- Prabakaran R, Seymour S, Moles DR, Cunningham SJ. Motivation for orthodontic treatment investigated with Q-methodology: Patients' and parents' perspectives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 213-20.
- Wędrychowska-Szulc B, Syryńska M. Patient and parent motivation for orthodontic treatment-a questionnaire study. *Eur J Orthod* 2010; 32: 447-52.
- Karłowska I. Zarys Współczesnej Ortodoncji. *PZWL* 2008: 31-6 i 96-100.
- Kryst L. Chirurgia szczękowo-twarzowa. *PZWL* 2007: 93-110.
- Becker A. Orthodontic treatment of impacted teeth. Wiley-Blackwell 2012.
- Profit WR. Ortodoncja Współczesna. Elsevier 2009; 1: 85-99 i 2: 121-66.
- Szpringer-Nodzak M. Stomatologia wieku rozwojowego. *PZWL* 2007; 42-55.
- Zilberman Y, Malron M, Shteyer A. Assessment of 100 children in Jerusalem with supernumerary teeth in the premaxillary region. *J Dent Child* 1992; 59: 44-7.
- Kaczor-Urbanowicz K, Becker A, Chaushu S, Zadurska M, Czochorowska E. Etiologia zatrzymanego górnego zęba siecznego przyśrodkowego – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2015; 11: 49-56.
- Rosiak J, Kuśmierczyk D, Radomska A, Pietrzak-Bilińska B. Zespół pojedynczego środkowego siekacza szczęki (SMMCI) – istotna rola ortodonta. Opis przypadków i przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2012; 8: 124-34.
- Janas A. Nadliczbowe zęby środkowe (mezjodensy) przyczyną zaburzeń w prawidłowym wyrzynaniu zębów przyśrodkowych siecznych stałych w szczęce. *Implantoprotetyka* 2009; 34: 41-3.
- Chaushu S, Becker T, Becker A. Impacted central incisors: factors affecting prognosis and treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015; 147: 355-62.
- Kurul J. Early treatment of tooth-eruption disturbances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 588-91.
- Zadurska M, Pietrzak-Bilińska B, Chądzyński P, Laskowska M, Kisłowska-Syryczyńska M, Szałwiński M. Nadliczbowość zębów na podstawie piśmiennictwa. *Czas Stomatol* 2005; 265-72.
- Alvarez I, Creath CJ. Radiographic considerations for supernumerary tooth extraction: Report of case. *J Dent Child* 1995; 62: 141-4.
- Górniak D, Jarczyńska I, Ziemia Z. Nadliczbowość zębów – przegląd piśmiennictwa i opis 3 leczonych przypadków. *Ortop Szczęk Ortod* 2001; 1: 17-25.
- Komorowska A, Drelich A. Powstawanie i rozwój zębów nadliczbowych. *Czas Stomatol* 1995; 48: 272-81.
- Liu J. Characteristics of premaxillary supernumerary teeth: A survey of 112 cases. *J Dent Child* 1995; 62: 262-5.
- Kaczmarczyk T, Stypułkowska J, Tomaszewska R, Czopek J. Nowotwory zębopochodne i guzy nowotworopodobne kości szczękowych. *Kwintesencja* 2009; 107-15.
- Andreasen JO, Sundstorm B, Ravn J. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successor. I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth. *Scand J Dent Res* 1971; 79: 219-83.
- Crescini A, Doldo T. Dilaceration and angulation in upper incisors consequent to dental injuries in the primary dentition: orthodontic management. *Prog Orthod* 2002; 3: 29-41.
- Stewart DJ. Dilacerate unerupted maxillary central incisors. *Br Dent J* 1978; 145: 229-33.
- Becker A. Early treatment for impacted maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 586-7.
- Hattab F, Yassin O, Rawashdeh M. Supernumerary teeth: Report of three cases and re-view of the literature. *J Dent Child* 1994; 61: 382-92.
- Tay I, Pang A, Yuen S. Unerupted maxillary anterior supernumerary teeth: report of 204 cases. *J Dent Child* 1984; 51: 289-93.
- Juszczak-Popowska B, Pietrzak-Bilińska B, Tuderek-Sobocińska G, Wychowański P, Zadurska M. Postępowanie chirurgiczne w przypadku niewyrzyniętych o czasie górnych stałych siekaczy – omówienie przypadków. *Nowa Stomatol* 1998; 3: 42-7.

Disturbances of eruption of the maxillary central incisors – aetiology and treatment options

27. Greinke M. Mesiodens as the Most Common Supernumerary Tooth – Literature Review. *Dent Med Probl* 2013; 50: 476-9.
28. Ducka-Karska K, Kąkolewska-Mączyńska J, Rychter Z. Postępowanie ortodontyczne w przypadkach późnego usunięcia zębów nadliczbowych. *Czas Stomatol* 1973; 26: 1395-400.
29. Lygidakis NN, Chatzidimitriou K, Theologie-Lygidakis N, Lygidakis NA. Evaluation of a treatment protocol for unerupted maxillary central incisors: retrospective clinical study of 46 children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16: 153-64.
30. Dijkawicz M, Soroka-Letkiewicz B, Szycik V. Metody chirurgicznego odsłonięcia zatrzymanych zębów w aspekcie leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa. *Nowa Stomatol* 2003; 2: 77-9.
31. Kokich V, Mathews D. Surgical and orthodontic management of impacted teeth. *Dent Clin North Am* 1993; 37: 181-204.
32. Vermette M. Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption techniques. *Angle Orthod* 1995; 65: 23-34.
33. Doniec-Zawadzka I. Ortodontyczno-chirurgiczne leczenie zębów zatrzymanych z zachowaniem prawidłowej długości ich koron klinicznych. *Czas Stomatol* 1998; 7: 479-82.
34. Becker A, Brin I, Ben-Bassat Y. Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: a postorthodontic periodontal evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 9-14.
35. Uematsu S, Uematsu T, Furusawa K. Orthodontic treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor combined with surgical exposure and apicoectomy. *Angle Orthod* 2004; 74: 132-6.
36. Pisulska-Otremba A, Liśniewska-Machorowska B, Kuśmierczyk-Grochowina D. Techniki leczenia zatrzymanych siekaczy i kłów górnych aparatami stałymi cienkołukowymi. *Czas Stomatol* 1994; 47: 557-60.
37. Mikliński P, Budkiewicz A, Kamecka K. Zęby zatrzymane chirurgiczno-ortodontyczne metody postępowania. *Stom Współcz* 1995; 2: 448-53.
38. Piekarczyk-Siemińska B, Piekarczyk J. Chirurgiczno-ortodontyczne wprowadzanie do łuku zębowego zębów zatrzymanych z użyciem ruchomych aparatów ortodontycznych. *Czas Stomatol* 1992; 45: 46-51.
39. Doniec-Zawadzka I. Wprowadzanie zatrzymanych zębów przednich w szczęce do łuku zębowego. *Mag Stomat* 1995; 8: 39-45.
40. Kawala B, Szelań J. Postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne w nietypowych przypadkach zębów zatrzymanych. *Dent Med Probl* 2003; 40: 355-62.
41. Zabel M, Kulczyk T, Pernak A. Leczenie ortodontyczno-chirurgiczne pacjentki z zatrzymanym w szczęce przyśrodkowym zębem siecznym z dilaceracją. *Czas Stomatol* 2006; 59: 882-90.
42. Lin TJ. Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 406-9.
43. Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C. A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors. *Prog Orthod* 2014; 15: 3.
44. Boyd RL. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 82: 478-86.
45. Pavlidis D, Daratsianos N, Jager A. Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 378-87.
46. McDonald F, Yap WL. The surgical exposure and application of direct traction of unerupted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 89: 331-40.
47. Kohavi D, Becker A, Zilbermann Y. Surgical exposure, orthodontic movement and final position as factors in periodontal breakdown of treated palatally impacted canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 85: 72-7.
48. McNamara T, Woolfe SN, McNamara CM. Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequela. *J Clin Orthod* 1998; 32: 293-7.
49. Takahashi T, Takagi T, Moriyama K. Orthodontic treatment of traumatically intruded tooth with ankylosis by traction after surgical luxation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 233-41.
50. Tsai TP. Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 61-6.
51. Czochrowska EM, Stenvik A, Album B, Zachrisson BU. Autotransplantation of premolars to replace maxillary incisors: a comparison with natural incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 592-600.
52. Plakwicz P, Wojtowicz A, Czochrowska E. Survival and success rates of autotransplanted premolars: A prospective study of the protocol for developing teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 229-37.
53. Mazurkiewicz-Janik M, Williams S, Loster B. Rola stożkowej tomografii komputerowej CBCT w ocenie i diagnozowaniu nieprawidłowości morfologicznych w przednim odcinku łuków zębowych. *Czas Stomatol* 2014; 67: 278-92.
54. Różyło-Kalinowska I, Różyło T. Współczesna radiologia stomatologiczna. Czelej 2012.
55. Różyło-Kalinowska I. Rola tomografii wolumetrycznej w ortodoncji. *Forum Ortod* 2011; 7: 28-39.

Chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki – przegląd technik operacyjnych na podstawie piśmiennictwa i materiału własnego

Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques based on the literature and own material

Monika Walerzak¹ **A B D E F**

Paweł Zawadzki² **A B E**

Błażej Bętkowski³ **A B D E F**

Małgorzata Zadurska⁴ **D E**

Konrad Walerzak⁵ **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

^{1,4} Zakład Ortodontji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Orthodontics Medical University of Warsaw

^{2,3,5} Klinika Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy Ustnej i Implantologii,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Craniomaxillofacial Surgery, Oral Surgery and Implantology, Medical University of Warsaw

Strzeszczenie

Zaburzenia poprzecznego rozwoju szczęki należą do częstych wad o wieloczynnikowej etiologii. Rozpoznanie jest stawiane na podstawie badania klinicznego oraz analizy badań dodatkowych. Chirurgicznie wspomagane rozszerzenie szczęki SARME jest metodą wskazaną w leczeniu pacjentów dorosłych ze stwierdzoną dojrzałością kostną lub u pacjentów, u których metody RME okazały się nieskuteczne. **Cel.** Celem pracy była

Abstract

Transverse maxillary growth disturbances are common defects with multifactorial aetiology. A diagnosis is made based on a clinical examination and an analysis of additional tests. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is indicated in the treatment of adults with confirmed skeletal maturity or in patients in whom RME methods failed. **Aim.** The paper aimed to present surgical methods used for

¹lek. dent., specjalista ortodonta / DDS, specialist in orthodontics

²dr n. med., specjalista chirurgii szczękowo-twarzowej; kierownik Kliniki Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy Ustnej i Implantologii / DDS, PhD, associate professor, head of the Department of Maxillofacial Surgery, Oral Surgery and Implantology

³lek. dent. / DDS

⁴dr hab. n. med., kierownik Zakładu Ortodontji WUM / DDS, PhD, associate professor, head of the Department of Orthodontics

⁵lek. dent., lek. med., dr n. med., specjalista chirurgii szczękowo-twarzowej / DDS, MD, PhD, specialist in maxillofacial surgery

Dane do korespondencji / Correspondence address:

Monika Walerzak
Zakład Ortodontji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa
e-mail.: monikawalerzak@gmail.com

Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques...

prezentacja metod chirurgicznych wspomagających poszerzenie szczęki na podstawie aktualnego piśmiennictwa i pacjentów leczonych interdyscyplinarnie w Zakładzie Ortodontji WUM oraz Klinice Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy Ustnej i Implantologii WUM. **Materiał i metody.** Wykorzystując elektroniczne bazy danych PubMed oraz ScienceDirect, dokonano przeglądu piśmiennictwa, z użyciem słów kluczowych: „chirurgia ortognatyczna”, „poszerzenie szczęki”, „chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki SARME”, „techniki operacyjne”. Do przeglądu zostały włączone prace w języku angielskim z lat 2007–2015. Zależnie od wskazań pacjenci byli kwalifikowani do trzech grup leczonych metodą osteotomii jednostronnej, dwusegmentowej lub trójsegmentowej. W każdej z opisywanych metod uzyskuje się zakładane wyniki w zakresie zwiększenia szerokości szczęki odpowiedniego do potrzeb okluzyjnych oraz powiększenie objętości górnych dróg oddechowych. **Dyskusja.** Stosowanie aparatów o zakotwiczeniu szkieletowym w połączeniu z zabiegiem osteotomii szczęki SARME pozwala na równoległe, obustronne rozszerzenie kostne szczęki i istotne ograniczenie powikłań w obszarze uzębienia. Nie ma jednoznacznego konsensusu co do wyboru najwłaściwszego zakotwienia aparatu dla uzyskania najlepszych efektów i stabilności leczenia. SARME umożliwia uzyskanie harmonii kształtu łuku zębowego oraz rozładowanie stłoczeń zębów siecznych. **Wnioski.** SARME jest skuteczną i przewidywalną metodą leczenia u pacjentów z zakończonym rozwojem kostnym. W piśmiennictwie nie ma jednoznacznej zgody co do najwłaściwszej techniki leczenia ortodontycznego i chirurgicznego zaburzeń poprzecznego rozwoju szczęki. (Walerzak M, Zawadzki P, Bętkowski B, Zadurska M, Walerzak K. Chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki – przegląd technik operacyjnych na podstawie piśmiennictwa i materiału własnego. *Forum Ortod* 2016; 12: 52-61).

Nadesłano: 3.03.2016

Przyjęto do druku: 30.03.2016

Słowa kluczowe: chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki SARME, szybkie rozszerzenie szczęki RME, techniki operacyjne, poprzeczny niedorozwój szczęki

Wstęp

Zaburzenia poprzecznego rozwoju szczęki należą do częstych wad diagnozowanych zarówno u dzieci, jak i u dorosłych. Częstość występowania wady w populacji europejskiej ocenia się na 13–23% przypadków (1). Zwężenie szczęki może występować jako zaburzenie izolowane, bądź stanowić komponentę poprzeczną wielopłaszczyznowych wad szkieletowych – prognacji żuchwy, zgryzu otwartego szkieletowego, retrogenii oraz rozszczepu podniebienia.

Etiologia poprzecznego niedorozwoju szczęki jest wieloczynnikowa. Wśród przyczyn wymienia się wpływ czynników genetycznych, środowiskowych – jatrogennych

assisted maxillary expansion based on current literature and patients receiving interdisciplinary treatment at the Outpatient Clinic of Orthodontics, Medical University of Warsaw, and Department of Craniomaxillofacial Surgery, Oral Surgery and Implantology, Medical University of Warsaw. **Material and methods.** Using electronic databases such as PubMed and Sciencedirect a literature review was performed with the following key words: “orthognathic surgery” “maxillary expansion”, “surgically assisted maxillary expansion”, “surgical techniques”. Papers written in English in the years 2007–2015 were included in the review. Depending on indications, patients were qualified into three groups treated with unilateral osteotomy, double-segment osteotomy or triple-segment osteotomy. Each of the methods described above delivers expected outcomes regarding the increase of the maxillary width, depending on the occlusion needs, and increased volume of the upper respiratory tract. **Discussion.** Using appliances with skeletal anchorage combined with SARME procedure as part of maxillary osteotomy allows to achieve parallel, bilateral bone expansion of the maxilla and significantly limits complications associated with the dentition. There is not any consensus regarding the selection of the best possible anchorage for an appliance to achieve the best possible outcomes and stability of treatment. SARME makes it possible to obtain a harmonious shape of the dental arch and to correct crowding of the incisors. **Conclusions.** SARME is an effective and predictable method of treatment in patients with completed skeletal growth. The literature is not unanimous with regard to the best possible method of orthodontic treatment and surgical treatment of transverse maxillary growth disturbances. (Walerzak M, Zawadzki P, Bętkowski B, Zadurska M, Walerzak K. Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques based on the literature and own material. *Orthod Forum* 2016; 12: 52-61).

Received: 3.03.2016

Accepted: 30.03.2016

Key words: surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME), rapid maxillary expansion (RME), surgical techniques, transverse maxillary hypoplasia

Introduction

Transverse maxillary growth disturbances are common defects diagnosed both in children and adults. The incidence of this defect in the European population is estimated to be 13–23% of cases (1). Maxillary narrowing may be an isolated incident or may be a horizontal component of multi-plane skeletal defects such as maxillary prognathism, skeletal open bite, retrogenia and cleft palate.

The aetiology of transverse maxillary hypoplasia is multifactorial. Its causes include numerous genetic factors as well as environmental factors, such as iatrogenic and

i traumatycznych, dysfunkcji oddychania lub parafunkcji, takich jak na przykład ssanie kciuka. Do charakterystycznych objawów zwężenia szczęki w warunkach wewnątrzustnych należą: stłoczenia zębów, zgryz krzyżowy boczny jedno- lub obustronny, zgryz krzyżowy całkowity, podniebienie gotyckie oraz zaburzenie kształtu łuku zębowego (V-shaped). W konsekwencji te zmiany mogą powodować asymetryczny wzrost części twarzowej czaszki, zaburzenia czynnościowe układu stomatognatycznego, boczne przemieszczenie żuchwy, zgryz urazowy, a w konsekwencji – niewłaściwe obciążenie przyzębia, kompensacyjne przechylenie zębów bocznych dolnych (2).

Rozpoznanie jest stawiane na podstawie badania klinicznego zewnątrzustnego, wewnątrzustnego oraz analizy badań dodatkowych. Stopień nasilenia dyskrepancji poprzecznej określa się na podstawie analizy modeli według Mc Namary oraz analizy bazy apikalnej Reesa. W przypadku wad szkieletowych wielopłaszczyznowych potrzebę rozszerzenia szczęki szacuje się na podstawie symulacji przeprowadzanej na modelach planowanego zgryzu operacyjnego. W różnicowaniu zwężenia pochodzenia zębowego i szkieletowego istotna jest ocena relacji pomiędzy szerokością podniebienia a szerokością łuku zębowego. Palatotrują zębów bocznych, współlistniejąca z masywnym policzkowo wyrostkiem zębodołowym szczęki WALA, świadczy o tym, że zwężenie ma charakter zębowy. Zgryz krzyżowy pochodzenia kostnego charakteryzuje wąskie, wysoko wysklepione gotyckie podniebienie, z wychyleniem policzkowym osi długich zębów bocznych szczęki. Przez wychylenie zęby boczne kompensują poprzeczne zaburzenie rozwoju szczęki i mogą w istotny sposób maskować kostne podłoże tej wady zgryzu. Leczenie powinno być podejmowane możliwie najwcześniej po zdiagnozowaniu wady.

Szybkie rozszerzenie szczęki RME, udokumentowane po raz pierwszy przez Angell, jest stosowane z powodzeniem od ponad 150 lat, jako element leczenia ortodontycznego pacjentów rosnących. Ta metoda znajduje zastosowanie w leczeniu w okresie dziecięcym oraz u młodych dorosłych przed zakończonym kostnieniem szwu podniebiennego, gdy siły wymagane do rozsunięcia szwu i uzyskania poszerzenia nie przekraczają 5 kg (3). Chirurgicznie wspomagane rozszerzenie szczęki SARME jest metodą wskazaną w leczeniu pacjentów dorosłych ze stwierdzoną dojrzałością kostną, bądź u pacjentów, u których zachowawcze metody rozszerzenia RME okazały się nieskuteczne (4).

Chirurgiczne poszerzenie szczęki (SARME) polega na osteotomii stref o największej oporności kostnej szczęki według trzech podstawowych modeli (ryc. 1). Te same modele mogą być wykorzystane jako osteotomie segmentowe podczas docelowych zabiegów ortognatycznych (ryc. 2)

Cel

Celem pracy była prezentacja metod chirurgicznych wspomagających poszerzenie szczęki na podstawie aktualnego piśmiennictwa oraz stosowanego leczenia u pacjentów interdyscyplinarnych Zakładu Ortodoncji WUM

traumatic factors, respiration disturbances or parafunctions, like thumb sucking. Typical symptoms of maxillary narrowing with regard to an intraoral parameters include: tooth crowding, unilateral or bilateral crossbite, complete crossbite, gothic palate and abnormal shape of the dental arch (V-shaped). As a consequence, such lesions may cause asymmetric growth of the facial skeleton, functional disturbances of the stomatognathic system, lateral maxillary dislocation, trauma occlusion, and consequently, abnormal parodontium weight-bearing and compensatory inclination of the lateral lower teeth (2).

A diagnosis is made based on clinical extraoral, intraoral examinations and an analysis of additional tests. A degree of intensity of transverse discrepancy is estimated based on the analysis of models by Mc Namara and an analysis of the Rees' apical base. In case of multi-plane skeletal defects the need to expand the maxilla is assessed based on a simulation conducted on models of a planned surgical occlusion. In order to differentiate between dental and skeletal aetiology of narrowing it is necessary to estimate relations between the palatal width and the width of the dental arch. Palatal tipping of the lateral teeth coexisting with massive WALA ridge, buccal alveolar process of the maxilla – all these signs indicate that the narrowing is of the dental background. A crossbite with a skeletal background is associated with a narrow, high gothic palate, and the long axis of the lateral maxillary teeth is inclined buccally. The inclination of the lateral teeth compensates transverse maxillary growth disturbance and may significantly mask the skeletal aetiology of this occlusal defect. Treatment should be started as early as possible after a defect has been diagnosed.

Rapid maxillary expansion (RME) that was documented for the first time by Angell has been successfully used for more than 150 years as part of orthodontic treatment in growing patients. This method is used in the treatment of children and young adolescents before the complete ossification of the palatal suture when forces necessary to expand the suture and to obtain space do not exceed 5 kg (3). Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is indicated in the treatment of adults with confirmed skeletal maturity or in patients in whom conservative methods of RME failed (4).

Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is associated with osteotomy of the maxillary zones with the highest bone resistance according to three basic models (fig. 1). The same models can be used as segmental osteotomies during target orthognathic procedures (fig. 2)

Aim

The paper aimed to present surgical methods used for assisted maxillary expansion based on current literature and interdisciplinary treatment applied in patients of the Outpatient Clinic of Orthodontics, Medical University of

Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques...

oraz Kliniki Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy Ustnej i Implantologii WUM.

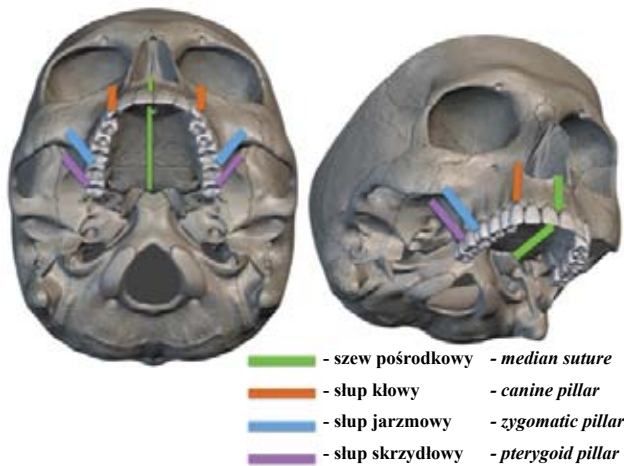
Warsaw, and Department of Craniomaxillofacial Surgery, Oral Surgery and Implantology, Medical University of Warsaw.

Materiał i metody

Wykorzystując elektroniczne bazy danych PubMed oraz ScienceDirect, dokonano przeglądu piśmiennictwa z użyciem słów kluczowych: „chirurgia ortognatyczna”, „poszerzenie szczęki”, „chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki SARME”, „techniki operacyjne”. Do przeglądu zostały włączone prace w języku angielskim opublikowane od kwietnia 2007 do grudnia 2015. Porównano piśmiennictwo odnośnie kwalifikacji do leczenia pacjentów wymagających poszerzenia szczęki, diagnostyki, wskazań, metod chirurgicznych, postępowania pooperacyjnego i wyników leczenia.

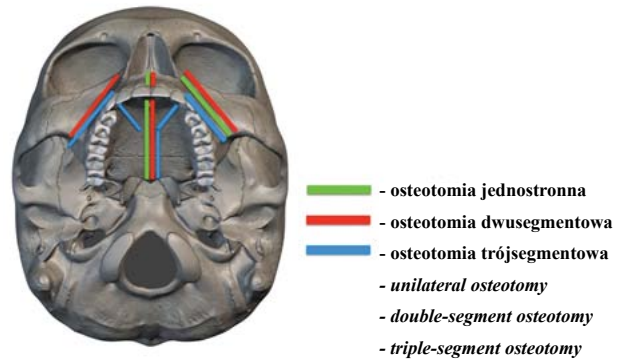
Material and methods

Using electronic databases such as PubMed and Sciencedirect a literature review was performed with the following key words: “orthognathic surgery” “maxillary expansion”, “surgically assisted maxillary expansion”, “surgical techniques”. Papers written in English in the years between April 2007 and December 2015 were included in the review. A comparison of literature was performed with regard to the following fields: qualification criteria for treatment of patients who required maxillary expansion, diagnostics, indications, surgical methods, post-surgical course and treatment outcomes.



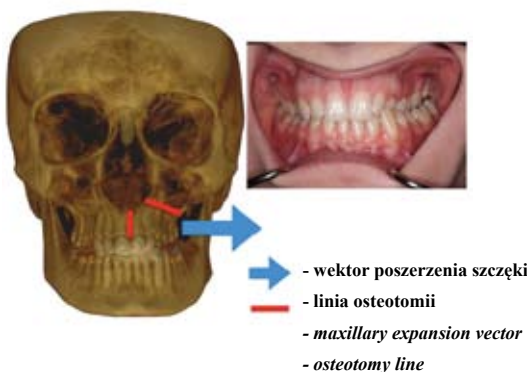
Ryc. 1. Strefy oporu mechanicznego szczęki u pacjentów dorosłych.

Fig. 1. Zones of mechanical resistance in the maxilla in adult patients.



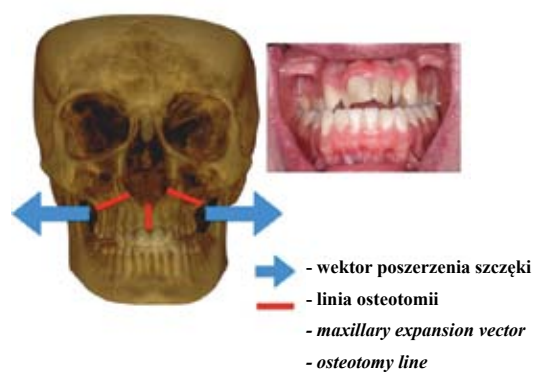
Ryc. 2. Linie osteotomii szczęki w przebiegu SARME.

Fig. 2 Lines of maxillary osteotomy during SARME.



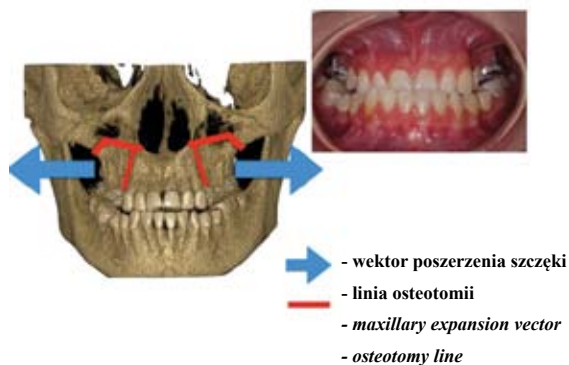
Ryc. 3. Metoda pierwsza I- pacjenci zakwalifikowani do osteotomii jednostronnej.

Fig. 3. First (1) method – patients qualified for unilateral osteotomy.



Ryc. 4. Metoda druga II- pacjenci zakwalifikowani do osteotomii dwusegmentowej.

Fig. 4. Second (2) method – patients qualified for double-segment osteotomy.



Ryc. 5. Metoda trzecia III- pacjenci zakwalifikowani do osteotomii trójsegmentowej.

Fig. 5. Third (3) method – patients qualified for triple-segment osteotomy.



Ryc. 6. Objętość górnych dróg oddechowych w badaniu CBCT z wykorzystaniem Dolphin Imagine.

Fig. 6. Volume of the upper respiratory tract in the CBCT with Dolphin Imagine software.



Ryc. 7. Raport z badania parametrów oddechowych urządzeniem watch-pat.

Fig. 7. Report of the respiratory parameter examination with a watch-pat device.

Wyniki

Zależnie od wskazań do poszerzenia szczęki, pacjenci są kwalifikowani do trzech grup: pierwszej – leczonej metodą osteotomii jednostronnej (ryc. 3), drugiej – leczonej metodą osteotomii dwusegmentowej (ryc. 4), trzeciej – leczonej metodą osteotomii trójsegmentowej (ryc. 5).

Results

Depending on indications for maxillary expansion patients are qualified into one of three groups: first – treated with unilateral osteotomy (fig. 3), second – treated with double-segment osteotomy (fig. 4), third – treated with triple-segment osteotomy (fig. 5).

Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques...

W ramach diagnostyki są wykonywane modele diagnostyczne, pantomogram, zdjęcie cefalometryczne, CBCT, a dla oceny objętości górnych dróg oddechowych i ich zmian pooperacyjnych znalazł zastosowanie software Dolphin–Imagine System (ryc. 6). W przypadku podejrzenia obturacji górnych dróg oddechowych związanej ze zwężeniem szczęki badano wybrane parametry oddechowe przenośnym urządzeniem typu watch-pat (ryc. 7).

Wskazania do zabiegu stanowią: wiek pacjenta, nasilony zgryz krzyżowy jedno- lub obustronny, potrzeba poszerzenia szczęki w odcinku przednim lub tylnym, planowana taktyka chirurgiczna dalszego leczenia wady, stan przyzębia, drożność górnych dróg oddechowych. Pacjenci po planowej kwalifikacji, z wykluczeniem ogólnych przeciwwskazań do zabiegu chirurgicznego, w znieczuleniu ogólnym zostają przygotowani według stałego protokołu. Wykonuje się laboratoryjne badania krwi, EKG oraz RTG klatki piersiowej i przeprowadza konsultację anesteziologiczną. Pacjenci po przygotowaniu ortodontycznym (zacementowaniu aparatu RME ze śrubą typu Hyrax) są przyjmowani do oddziału, gdzie na podstawie wykonanego wcześniej badania CBCT planuje się szczegółowo przebieg linii osteotomii. U pacjentów kwalifikowanych do poszerzenia szczęki z wykorzystaniem dystraktora, dodatkowo przeprowadza się dobór odpowiedniego rozmiaru dystraktora na podstawie pomiarów wewnątrzustnych oraz CBCT. Zabiegi przeprowadza się w znieczuleniu ogólnym dotchawiczym z intubacją przez nos. Procedurę rozpoczyna aktywacja aparatu poszerzającego w celu uzyskania naprężenia kości ułatwiającego późniejszą identyfikację momentu rozszczepienia szczęki.

Pierwsza metoda – leczenie techniką osteotomii jednostronnej szczęki wymaga wykonania cięcia tkanek miękkich w przedślonku jamy ustnej w obrębie ruchomej błony śluzowej w okolicy od zębów przedtrzonowych po stronie zwężenia do linii pośrodkowej. Po odwarstwieniu płata śluzówkowo-okostnowego pełnej grubości uzyskuje się dostęp chirurgiczny do kości szczęki. Wykonuje się preparację i odwarstwienie jednostronne tkanek miękkich w okolicy guza szczęki, otworu gruszkowatego oraz dna jamy nosowej, które po wykonaniu hemostazy są zabezpieczane hakami. Przy użyciu piły posuwisto-zwrotnej oraz piły piezoelektrycznej jest wykonywana zaplanowana osteotomia na przedniej i bocznej ścianie zatoki szczękowej, od okolicy guza szczęki do otworu gruszkowatego. Przy użyciu dłut kostnych dokonuje się oddzielenia szczęki od wyrostków skrzydłowych, przyśrodkowych ścian zatok szczękowych oraz przegrody nosa. W kolejnym etapie wykonuje się osteotomię pionową w okolicy pomiędzy korzeniami siekaczy górnych przyśrodkowych, od kolca nosowego przedniego przez przegrodę międzyzębową w kierunku brodawki dziąsłowej, przy użyciu piły piezoelektrycznej. Dalszą osteotomię przeprowadza się przy użyciu dłut kostnych w kierunku podniebiennym, aż do uzyskania całkowitego rozdzielenia odłamów.

With regard to diagnostic tests the following are performed: diagnostic models, panoramic radiograph, cephalogram, CBCT, and the Dolphin–Imagine System software (fig. 6) is used to determine the volume of the upper respiratory tract and its post-operative changes. When occlusion of the upper respiratory tract is suspected and associated with maxillary narrowing selected respiratory parameters were tested with a portable watch-pat device (fig. 7).

The indications for a procedure are as follows: patient's age, increased unilateral or bilateral crossbite, need to expand the maxilla in the anterior or posterior section, planned surgical method for further treatment of a defect, parodontium status, lack of occlusion of the upper respiratory tract. When the patients' eligibility was assessed and general contraindications for a surgical procedure were excluded patients were prepared according to a typical protocol. Laboratory blood tests, ECG and X-ray of the chest are performed and a consultation with an anaesthesiologist is also performed. After orthodontic preparation (cementing the RME appliance with a Hyrax-type screw) patients are admitted to the ward where a course of osteotomy lines is prepared in detail based on previous CBCT scans. In patients considered eligible for maxillary expansion with a distractor an appropriate size of a distractor is selected based on intraoral measurements and CBCT. Procedures are performed under general endotracheal anaesthesia with nasal intubation. The procedure is started with activation of an expander in order to achieve bone tension that would make it easier to identify a future moment of maxillary separation.

The first method – treatment with unilateral maxillary osteotomy includes incision of the soft tissues in the vestibule of the oral cavity within the mobile mucosa in the area near the premolars on the side of narrowing up to the midline. When the full-thickness mucoperiosteal flap is separated the maxillary bone is exposed for a surgery. Soft tissues near the maxillary eminence, piriform aperture and floor of the nasal cavity are prepared and separated unilaterally, and then secured with hooks after haemostasis has been achieved. Using a saw with a reciprocating action and a piezoelectric saw scheduled osteotomy is performed on the anterior and lateral wall of the maxillary sinus, in the area of the maxillary eminence to the piriform aperture. With bone chisels the maxilla is separated from the pterygoid processes, medial walls of the maxillary sinuses and nasal septum. Another stage is associated with vertical osteotomy in the area between the roots of the upper central incisors, from the anterior nasal spine through the interdental septum towards the gingival papilla, using a piezoelectric saw. Further stages of osteotomy are performed with bone chisels towards the palate until the fragments are completely separated.

The second method – treatment with bilateral maxillary osteotomy is associated with incision of the soft tissues in the vestibule of the oral cavity in the region of the mobile

Druga metoda – leczenie techniką osteotomii obustronnej szczęki wymaga wykonania cięcia tkanek miękkich w przedsonku jamy ustnej w obrębie ruchomej błony śluzowej w okolicy zębów przedtrzonowych szczęki od 15 do 25. Po odwarstwieniu płata śluzówkowo-okostnowego pełnej grubości, przeprowadza się obustronnie preparację i odwarstwienie tkanek miękkich w analogiczny sposób jak w grupie pierwszej. Następnie wykonuje się obustronną osteotomię na przednich i bocznych ścianach zatok szczękowych, od okolicy guza szczęki do otworu gruszkowatego. Przy użyciu dłut kostnych wykonuje się obustronne oddzielenie szczęki od wyrostków skrzydłowych, przyśrodkowych ścian zatok szczękowych oraz przegrody nosa. W kolejnym etapie jest wykonywana osteotomia pionowa w okolicy pomiędzy korzeniami siekaczy górnych przyśrodkowych, od kolca nosowego przedniego, przez przegrodę międzyzębową w kierunku brodawki dziąsłowej, po lokalizacji łęków przy użyciu piły piezoelektrycznej. Dalsza osteotomia jest przeprowadzana przy użyciu dłut kostnych w kierunku podniebiennym, aż do uzyskania całkowitego rozdzielenia odłamów.

Trzecią opisywaną metodą jest leczenie techniką osteotomii trójsegmentowej. W trakcie zabiegu uzyskuje się typowy dostęp chirurgiczny do kości szczęki opisany w metodzie drugiej oraz analogiczny zakres osteotomii poziomych. Następnie jest wykonywana pionowa osteotomia pomiędzy korzeniami siekaczy bocznych górnych i kłów górnych lub kłów górnych i pierwszych przedtrzonowców. Całkowite rozdzielenie odłamów osiąga się po osteotomii przy użyciu piły piezoelektrycznej i dłut kostnych w kierunku podniebiennym.

W następnym etapie przeprowadza się mobilizację odłamów oraz dalszą aktywację aparatu ze śrubą typu Hyrax lub dystraktora podniebiennego w celu oceny kierunku i zakresu uzyskiwanego rozszerzenia, co z kolei potwierdza możliwość późniejszego poszerzenia szczęki w zakładanym zakresie. Po stwierdzeniu prawidłowego rozdzielenia odłamów ocenia się zakres ich przesunięcia podczas aktywacji. Rany są szczelnie zaopatrywane szwami wchłaniającymi Polysorb 4-0. Czas trwania zabiegu nie przekracza 60 minut. Pacjenci są ściśle monitorowani przez 24 godziny po zabiegu i w większości przypadków są po tym czasie wypisywani do domu. Zabiegi przeprowadza się w osłonie antybiotykowej, a w okresie pooperacyjnym pacjenci są leczeni przeciwbólowo oraz przeciwzapalnie (NLPZ) według przyjętego schematu.

W każdej z opisywanych metod uzyskuje się zakładane wyniki w zakresie zwiększenia szerokości szczęki odpowiednio do potrzeb okluzyjnych. Ponadto we wszystkich metodach jest uzyskiwane powiększenie objętości górnych dróg oddechowych. Stwierdzono różnice użytkowe pomiędzy grupą pacjentów leczonych aparatem Hyrax oraz dystraktorem podniebiennym. W przypadku tego ostatniego odnotowano tendencję do większego niż w przypadku Hyraxu poszerzenia szczęki w odcinku przednim.

mucosa near the maxillary premolars from 15 to 25. When the full-thickness mucoperiosteal flap has been separated the soft tissues are prepared and separated bilaterally, similarly as in the first approach. Then, bilateral osteotomy is performed on the anterior and lateral walls of the maxillary sinuses, from the area of the maxillary eminence to the piriform aperture. With bone chisels the maxilla is separated bilaterally from the pterygoid processes, medial walls of the maxillary sinuses and nasal septum. Another stage is associated with vertical osteotomy in the area between the roots of the upper central incisors, from the anterior nasal spine through the interdental septum towards the gingival papilla, after location of the jugs alveolaria using a piezoelectric saw. Further osteotomy is performed with bone chisels towards the palate until the fragments are completely separated.

The third method of treatment is triple-segment osteotomy. During the procedure a typical surgical access to the maxillary bones is obtained, as in the second method, and a similar scope of horizontal osteotomies. The next stage involves vertical osteotomy between roots of the upper lateral incisors and upper canines or upper canines and first premolars. Complete separation of fragments is achieved after osteotomy using a piezoelectric saw and bone chisels towards the palate.

The next stage involves fragment mobilisation and further appliance activation with a Hyrax-type screw or palatal distractor in order to assess the direction and scope of expansion, and therefore it is possible to assess further maxillary expansion in a required range. When it is confirmed that fragments have been separated correctly, their range of movement during activation is assessed. Wounds are tightly sutured with Polysorb 4-0 absorbable sutures. The procedure duration does not exceed 60 minutes. Patients are thoroughly monitored for 24 hours after the procedure and in the majority of cases they are discharged home after this period. Procedures are performed under antibiotic coverage and in the postoperative period patients receive analgesic and anti-inflammatory (NSAIDs) treatment according to a standard strategy.

Each of the methods described above delivers expected outcomes regarding the increase of the maxillary width, depending on the occlusion needs. Additionally, the volume of the upper respiratory tract becomes greater in all of these approaches. However, there have been utility differences observed in a group of patients treated with a Hyrax appliance and a palatal distractor. In this latter group there was a tendency for greater maxillary expansion in the anterior section compared to a group with a Hyrax appliance.

Discussion

A method of choice in the treatment of transverse maxillary narrowing in patients who have not completed bone development is rapid maxillary expansion (RME) using appliances with dental anchorage (5). According to the

*Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques...***Dyskusja**

Metodą z wyboru w leczeniu poprzecznego zwężenia szczęki u pacjentów z niezakończonym rozwojem kostnym jest szybkie jej rozszerzenie metodą RME przy użyciu aparatów o zakotwieniu zębowym (5). W piśmiennictwie podaje się, że najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest aparat wg Biedermana ze śrubą typu Hyrax, osadzony na zębach bocznych za pomocą pierścieni ortodontycznych. Do jego zalet należy niski koszt, stosunkowo proste wykonanie laboratoryjne i brak konieczności przeprowadzania dodatkowych procedur w znieczuleniu ogólnym (6). Proces rozszerzania szczęki RME wymaga aktywacji śruby dwa razy w ciągu dnia. Niektórzy autorzy zalecają nawet czterokrotne rozkręcenie śruby na dobę, co pozwala na uzyskanie od 0,5 mm do 1 mm dziennego poszerzenia szczęki. Dotyczy to aktywnego okresu leczenia, po którym następuje 3–4 miesięczny okres retencji przy użyciu aparatu ze śrubą Hyrax. Następnie po jego demontażu wykonuje się stały aparat retencyjny lub ruchomą płytkę retencyjną (7).

Do możliwych powikłań w leczeniu aparatami o zakotwieniu zębowym należą: boczne wychylenie zębów i wyrostków zębodołowych. Ponadto należy wymienić możliwe problemy periodontologiczne dotyczące kości wyrostka zębodołowego szczęki oraz błony śluzowej: recesje, zaniki przedsionkowej blaszki kortykałnej szczęki, dehiscencje, fenestracje. Do rzadkich powikłań zalicza się również stany zapalne wraz z martwicą błony śluzowej podniebienia pod aparatem, ekstruzje i resorpcje korzeni policzkowych zębów oporowych, niestabilność rozszerzenia i nawrót wady. Dodatkowo, uzyskanie dobrych efektów leczenia może komplikować zła współpraca z pacjentem, z uwagi na trudność w zaakceptowaniu aparatu oraz w utrzymaniu właściwej higieny jamy ustnej.

Uważa się, że stosowanie aparatów o zakotwieniu szkieletowym, które przenoszą siły rozszerzające bezpośrednio na kość, w połączeniu z zabiegiem osteotomii szczęki SARME, pozwala na równoległe, obustronne rozszerzenie kostne szczęki i istotne ograniczenie powikłań w obszarze wyrostka zębodołowego (8). Ponadto aparaty o zakotwieniu szkieletowym znalazły zastosowanie w przypadkach ekstremalnego zwężenia szczęki z wysoko wysklepionym gotyckim podniebieniem bez ryzyka uszkodzenia zębów oraz ich struktur utrzymujących, co pozwala na uzyskanie prawdziwego ortopedycznego poszerzenia podstaw kostnych (9). Jednakże należy wspomnieć, że koszt zastosowania aparatów o zakotwieniu szkieletowym jest znaczny, wymagają one przeprowadzenia zabiegu operacyjnego w znieczuleniu ogólnym oraz ponownego zabiegu w celu usunięcia dystraktora. Do możliwych powikłań w trakcie SARME zaliczamy: krwawienie, obrzęk tkanek miękkich, niesymetryczne rozszczepienie, poluzowanie lub rozkręcenie dystraktora oraz uszkodzenie siekaczy przyśrodkowych szczęki, ich martwica, recesje dziąsła i resorpcja korzeni (10). W literaturze nie ma konsensusu co do wyboru najwłaściwszego

literature the most common solution is a Biederman appliance with a Hyrax-type screw, placed on lateral teeth with orthodontic rings. Its advantages include low costs, relatively simple laboratory work and lack of necessity to conduct additional procedures under general anaesthesia (6). During RME it is necessary to activate a screw twice a day. Some authors even recommend to activate the screw four times a day, as it allows to obtain daily maxillary expansion between 0.5 mm and 1 mm. It regards the active treatment period that is followed by a 3–4 month retention period using an appliance with a Hyrax screw. When it has been removed a permanent retainer or a mobile retainer plate can be placed (7).

Possible complications during treatment with appliances with dental anchorage include: lateral inclination of teeth and alveolar processes. Additionally, the following possible periodontological problems of the bones of the maxillary alveolar process and the mucous membrane should be listed: recession, atrophy of the vestibular cortical plate of the maxilla, dehiscence, fenestration. Rare complications also include inflammation and necrosis of the palatal mucosa below an appliance, extrusion and resorption of the buccal roots of the resistance teeth, instability of expansion and defect recurrence. Moreover, good therapeutic outcomes may be difficult to achieve due to poor patient's compliance associated with poor tolerance of the appliance and problems with appropriate hygiene of the oral cavity.

It is thought that using appliances with skeletal anchorage that transfer expansion forces directly on the bone, combined with SARME procedure as part of maxillary osteotomy, allow to achieve parallel, bilateral bone expansion of the maxilla and significantly limit complications associated with the alveolar process (8). Moreover, appliances with skeletal anchorage have been used in cases of extreme maxillary narrowing combined with high-arched gothic palate without any risk of damage to the teeth and their supporting elements, therefore it is possible to obtain true orthopaedic expansion of bone bases (9). However, it is necessary to mention high costs of appliances with skeletal anchorage; moreover, it is necessary to perform a surgery under general anaesthesia and another procedure to remove a distractor. Possible complications during SARME are as follows: bleeding, soft tissue swelling, asymmetric separation, loosened or unscrewed distractor and damage to the maxillary central incisors, their necrosis, gingival recession and root resorption (10). The literature does not present any consensus regarding the selection of the best possible anchorage for an appliance to achieve the best possible outcomes and stability of treatment (11).

Surgically assisted maxillary expansion makes it possible to correct crowding of the incisors and to obtain a harmonious shape of the dental arch. Consequently, it is a part of a concept of miniaesthetics where the main role is played by a wide smile with incisor exposed together with a minimum fragment of the gingiva. This procedure also allows for secondary

zakotwienia aparatu dla uzyskania najlepszych efektów i stabilności leczenia (11).

Chirurgicznie wspomagane rozszerzenie szczęki umożliwia rozładowanie śtłoczeń zębów siecznych oraz uzyskanie harmonii kształtu łuku zębowego. Tym samym wpisuje się w koncepcję miniestetyki, w której główną rolę odgrywa szeroki uśmiech z ekspozycją siekaczy, wraz z rąbkami dziąsła. Ta procedura pozwala również na wtórną eliminację przetrwałego niemowlęcego sposobu połykania u pacjentów, u których występowała taka parafunkcja, przez zwiększenie przestrzeni dla języka. Należy podkreślić wpływ tej metody postępowania na jakość oddychania w wyniku poszerzenia górnych dróg oddechowych dzięki rozszerzeniu bocznych ścian kostnych nosa (12).

Rozwój techniki trójsegmentowego rozdzielania szczęki podczas osteotomii został podyktowany potrzebą ochrony tkanek przyzębia i integralności wyrostka zębodołowego szczęki w okolicy siekaczy górnych u pacjentów dorosłych z rozszczepem podniebienia (13). Podczas rozszczepienia szczęki w linii pośrodkowej pomiędzy zębami siecznymi istnieje ryzyko wystąpienia rozległej diastemy oraz trwałego uszkodzenia tkanek miękkich i twardych przyzębia w tej okolicy, co może skutkować trwałym defektem estetycznym i funkcjonalnym (14). Zmiana techniki zabiegowej na osteotomię trójsegmentową umożliwia zredukowanie ryzyka powikłań w tym odcinku łuku zębowego. Ponadto według wstępnych obserwacji klinicznych z dostępnych opracowań w piśmiennictwie wynika, że wskutek zabiegu dochodzi do symetrycznego rozszerzenia szczęki bez przemieszczenia przegrody nosa (15). Trójsegmentowa osteotomia na wyrostku zębodołowym pozwala na uzyskanie większego rozszerzenia przy mniejszym oporze tkanek i niższym nakładzie sił koniecznym do śródzabiegowej mobilizacji odłamów (16). Opisane zalety tej techniki pozawalają na szybsze dojrzewanie i przebudowę kostnicy w linii osteotomii, która nie przebiega w szwie kostnym, co wpływa na wyższą stabilność i mniejszą tendencję do nawrotu (17, 18, 19).

W świetle najnowszych badań prowadzonych na dużych grupach pacjentów SARME jawi się jako technika obciążona niskim ryzykiem powikłań, pod warunkiem prowadzenia leczenia według właściwego protokołu przez stały, doświadczony zespół lekarzy (20).

Wnioski

Praktyczne doświadczenia kliniczne pokazują, że SARME jest skuteczną i przewidywalną metodą leczenia poprzecznych zaburzeń rozwoju szczęki u pacjentów z zakończonym rozwojem kostnym. W piśmiennictwie nie ma jednoznacznej zgody co do najwłaściwszej techniki leczenia ortodontycznego i chirurgicznego zaburzeń poprzecznego rozwoju szczęki. Sugeruje to konieczność prowadzenia dalszych interdyscyplinarnych badań, dotyczących zarówno etapu zachowawczego, jak i operacyjnego na dużych grupach pacjentów.

elimination of persistent immature swallowing in patients with such a parafunction, as it increases space used by the tongue. It has to be emphasised that this method affects the quality of respiration as it increases the volume of the upper respiratory tract through expansion of the lateral bone walls of the nose (12).

A triple-segment method for maxillary separation during osteotomy has been developed in order to protect the parodontal tissues and integrity of the maxillary alveolar process near the upper incisors in adult patients with cleft palate (13). During maxillary separation in the midline between the incisors there is a risk of an extensive diastema and permanent damage to the soft and hard tissues of the parodontium in this area what may result in permanent aesthetic and functional defects (14). After a surgical procedure was replaced with triple-segment osteotomy it was possible to reduce the risk of complications in this section of the dental arch. Moreover, based on preliminary clinical observations from available literature reports it can be concluded that the procedure results in symmetric maxillary expansion without dislocation of the nasal septum (15). Triple-segment osteotomy on the alveolar process makes it possible to obtain greater expansion with lower tissue resistance and lower force necessary for intraoperative mobilisation of fragments (16). Advantages of this technique presented above allow for faster maturation and remodelling of the callus in the osteotomy line that does not run in the bone suture what results in greater stability and a lower tendency for a recurrence (17, 18, 19).

With regard to the latest studies in large groups of patients SARME seems to be a technique with a low risk of complications, provided treatment is managed according to an appropriate protocol and by a regular team of experienced specialists (20).

Conclusions

Clinical practice proves that SARME is an effective and predictable method to treat transverse maxillary growth disturbances in patients with completed skeletal growth. The literature is not unanimous with regard to the best possible method of orthodontic treatment and surgical treatment of transverse maxillary growth disturbances. Therefore further interdisciplinary studies are necessary, especially regarding the stage of conservative treatment and surgical treatment, in large groups of patients.

*Surgically assisted maxillary expansion – a review of surgical techniques...***Piśmiennictwo / References**

1. Ciambotti C, Nagan P, Durkee M, Kohli K, Kim H. A comparison of dental and dentoalveolar between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 11-20.
2. Sari Z, Uysal T, Usumez S, Basciftci FA. Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod* 2003; 73: 654-61.
3. Biedziak B. Ocena zmian w górnym łuku zębowym po rozsunięciu szwu podniebiennego. *Czas Stomatol* 2009; 62: 764-72.
4. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. *Head Face Med* 2007; 3: 21.
5. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Three-dimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2012; 40: 757-62.
6. Liu S, Xu T, Zou W. Effects of rapid maxillary expansion on the midpalatal suture: a systematic review. *Eur J Orthod* 2015; 37: 651-5.
7. Baccetti T, Franchi L, Cameron Ch, McNamara J. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001; 71: 343-50.
8. Verstraaten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Berge SJ, Nada RM, Schols JG Eurocran Distraction Osteogenesis Group: A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2010; 38: 166-74.
9. Vilani GN, Mattos CT, de Oliveira Ruellas AC, Maia LC. Long-term dental and skeletal changes in patients submitted to surgically assisted rapid maxillary expansion: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 114: 689-97.
10. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; 42: 1190-5.
11. Suri L, Taneja P: Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 290-302.
12. Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Jönsson F, Marcusson A. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective longi- tudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 641-51.
13. Landes CA, Laudemann K, Petruchin O, Mack MG, Kopp S, Ludwig B, Sader RA, Seitz O. Comparison of bipartite versus tripartite osteotomy for maxillary transversal expansion using 3-dimensional preoperative and postexpansion computed tomography data. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 2287-301.
14. Jensen T, Johannesen LH, Rodrigo-Domingo M. Periodontal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME). *Oral Maxillofac Surg* 2015; 19: 381-6.
15. Habersack K, Becker J, Ristow O, Paulus GW. Dental and skeletal effects of two-piece and three-piece surgically assisted rapid maxillary expansion with complete mobilization: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72: 2278-88.
16. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146: 748-57.
17. Landes CA, Laudemann K, Petruchin O, Revilla C, Seitz O, Kopp S, Ludwig B, Sader RA. Advantages and limits of 3- segment (paramedian) versus 2- segment (median) surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113: 29-40.
18. Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Marcusson A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: long-term stability. *Eur J Orthod* 2009; 31: 142-9.
19. Gurgel Jde A, Malmström MF, Pinzan-Vercelino CR. Ossification of the midpalatal suture after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod* 2012; 34: 39-43.
20. Adolphs N, Ernst N, Menneking H, Hoffmeister B. Transpalatal distraction – State of the art for the individual management of transverse maxillary deficiency – A review of 50 consecutive cases. *J Craniomaxillofac Surg* 2014.

Przedsionkowe zatrzymanie stałego kła w szczęce – opis przypadku

Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report

Agnieszka Świątkowska¹ **A B D E F**
Marta Kosecka² **A D E**
Izabella Dunin-Wilczyńska³ **A D E**

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

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

^{1,2,3} Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej UM w Lublinie
Chair and Department of Jaw Orthopedics, Medical University of Lublin

Streszczenie

Wstęp. W odcinku przednim najczęściej ulegają zatrzymaniu kły górne. W 85% przypadków znajdują się one po stronie podniebiennej, a w 15% – po stronie przedsionkowej. W przypadku przedsionkowego zatrzymania kłów stłoczenie zębów może być uważane za czynnik etiologiczny. Postępowanie lecznicze u pacjentów z zatrzymanymi kłami górnymi polega na: usunięciu zęba mlecznego i obserwacji, ortodontyczno-chirurgicznym sprowadzeniu zęba do łuku, ekstrakcji zatrzymanego zęba, jego autotransplantacji lub pozostawieniu w kości. **Cel.** Celem pracy jest przedstawienie przypadku, ze wskazaniem do ekstrakcji niekorzystnie zatrzymanego kła od strony przedsionka jamy ustnej. **Opis przypadku.** W pracy opisano 12-letnią pacjentkę, u której w badaniu CBCT stwierdzono zatrzymaną zęb 13. powodującą resorpcję powierzchni wargowej zęba 11. i leżący poziomo nad wierzchołkami zębów 11. i 12. Powyższe fakty oraz brak resorpcji korzenia zęba 53. wpłynęły na decyzję o chirurgicznym usunięciu zęba 13. **Wyniki i wnioski.** W wyniku przeprowadzonego leczenia pacjentka zachowała ciągłość łuku, na co wpłynęła obecność zęba 53. oraz uniknęła ryzyka związanego z uszkodzeniem sąsiednich zębów przy próbie sprowadzania niekorzystnie

Abstract

Introduction. In the anterior section the upper canines are teeth which are the most frequently impacted. In 85% of cases they are in a palatal position, and in 15% – in a vestibular position. In case of palatally impacted canines tooth crowding may be considered as an aetiological factor. Therapeutic management in patients with impacted upper canines includes the following: extraction of a deciduous canine and observation, orthodontic-surgical movement of a tooth into the arch, extraction of a retained tooth, autotransplantation or leaving a tooth in the bone. **Aim.** The paper aimed to present a case with indications for extraction of a canine impacted in an unfavourable vestibular position in the oral cavity. **Case report.** The paper presents a 12-year-old female patient in whom a CBCT scan revealed impacted tooth 13 causing resorption of the labial surface of the tooth 11, lying horizontally above the apices of teeth 11 and 12. A decision to surgically extract the tooth 13 were supported by the facts as above and lack of resorption of a root of the tooth 53. **Results and conclusions.** As a result of treatment applied the patient's arch integrity was maintained, and it was affected by the presence of the tooth 53, and it was possible to avoid a risk associated with damage to the surrounding

¹ dr n. med., stażysta specjalizujący się w ortodoncji/ DDS, PhD, orthod. postgraduate student

² lek. dent., specjalista ortodonta/ DDS, orthod. spec.

³ dr n. med., kierownik Katedry i Zakładu Ortopedii Szczękowej/ DDS, PhD, Head of Chair and Department of Jaw Orthopedics

Dane do korespondencji/Correspondence address:
Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej
ul. Karmelicka 7
20-081 Lublin

Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report

zatrzymanego kła. Poziome, wysokie, przedsionkowe ułożenie kła, uszkodzenie zębów sąsiednich oraz brak resorpcji zęba 53. były wskazaniem do usunięcia zatrzymanego zęba 13. Powyższa metoda wyeliminowała ryzyko wystąpienia powikłań podczas ortodontyczno-chirurgicznego sprowadzania zęba zatrzymanego do łuku, skróciła czas leczenia oraz zmniejszyła dyskomfort pacjenta. **(Świątkowska A, Kosecka M, Dunin-Wilczyńska I. Przedsiębiorstwo zatrzymanie stałego kła w szczęce – opis przypadku. Forum Ortod 2016; 12: 62-8).**

Nadesłano: 10.02.2016

Przyjęto do druku: 10.03.2016

Słowa kluczowe: CBCT, ekstrakcja, kły zatrzymane, resorpcja korzenia

Wstęp

Ząb zatrzymany to całkowicie uformowany ząb pozostający w strukturach kostnych poza fizjologicznym okresem wyrzynania (1). W odcinku przednim najczęściej ulegają zatrzymaniu stałe górne kły. Jest to obserwowane u 1–2% populacji, dwa razy częściej u kobiet (2, 3, 4, 5, 6). W 85% przypadków zatrzymane kły górne znajdują się po stronie podniebiennej, a w 15% – po stronie przedsionkowej (Jacoby podaje 60% podniebienne, 30% przedsionkowo, 10% śródwyrostkowo) (3, 6, 7, 8). Bezpośrednia przyczyna podniebiennego zatrzymania kłów jest często nieznana. Mogą na to wpływać czynniki miejscowe lub ogólne (2, 3, 6, 7, 9, 10, 11). W przypadku przedsionkowego zatrzymania kłów Jacoby udowodnił, że stłoczenie zębów może być uważane za czynnik etiologiczny (6). Natomiast kły zatrzymują się podniebienne przy wystarczającej ilości miejsca w łuku (12). Jeśli jednak są zatrzymane przedsionkowo, to leczenie ich jest trudne, powikłane recesją dziąsła i resorpcją zębów sąsiednich (11, 13). Wczesne rozpoznanie nieprawidłowego położenia kła stałego górnego i podjęcie leczenia (takiego jak ekstrakcja kła mlecznego, ekspansja i wydłużenie łuku górnego, korekta położenia siekaczy górnych) zmniejszają ryzyko jego zatrzymania (14). Jeśli w badaniu klinicznym w 10. roku życia kiel mleczny nie wykazuje ruchomości, a kiel stały w badaniu palpacyjnym jest niewyczuwalny od strony przedsionka, to wskazane jest wykonanie pantomogramu (15). Wcześniejsza diagnostyka radiologiczna powinna być zlecona w przypadku braku miejsca na ząb, hipodontji, rudymentacji lub dystoinklinacji siekacza bocznego (16).

Postępowanie lecznicze u pacjenta z zatrzymanymi kłami górnymi może polegać na: usunięciu kła mlecznego i obserwacji wyrzynania zęba stałego, ortodontyczno-chirurgicznym sprowadzeniu zęba do łuku, autotransplantacji zęba, pozostawieniu zęba w kości lub ostatecznie jego ekstrakcji (1, 2, 17).

teeth that would have been observed on an attempt to move the canine that had been unfavourably impacted. A horizontal, high vestibular position of the canine, damage of adjacent teeth and lack of resorption of the tooth 53 were indications for extraction of the impacted tooth 13. This method made it possible to avoid a risk of complications during orthosurgical transfer of a retained tooth into the arch, shortened treatment duration and reduced patient's discomfort. **(Świątkowska A, Kosecka M, Dunin-Wilczyńska I. Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report. Orthod Forum 2016; 12: 62-8).**

Received: 10.02.2016

Accepted: 10.03.2016

Key words: CBCT, extraction, impacted canines, root resorption

Introduction

An impacted tooth is a completely formed tooth that is present in the bone tissue outside the physiological period of eruption (1). In the anterior section permanent upper canines are teeth which are the most frequently impacted. It can be observed in 1–2% of the population, and twice more often in women (2, 3, 4, 5, 6). In 85% of cases impacted upper canines are in the palatal position, and in 15% – in the vestibular position (according to Jacoby: 60% – palatal position, 30% – vestibular position, 10% – mid-alveolar position) (3, 6, 7, 8). A direct reason for palatally impacted canines is usually unknown. It may be affected by local or systemic factors (2, 3, 6, 7, 9, 10, 11). In case of palatally impacted canines Jacoby proved that tooth crowding may be considered as an aetiological factor (6). On the other hand, a palatal position of impacted canines is observed when there is enough space in the arch (12). However, if they are impacted in the vestibular position treatment is difficult, complicated by gingival recession and resorption of surrounding teeth (11, 13). An early diagnosis of an abnormal position of a permanent upper canine and early onset of treatment (such as extraction of a deciduous canine, expansion and elongation of the upper arch, correction of the position of the upper incisors) reduce the risk of impaction (14). If a clinical examination at the age of 10 years demonstrates that a deciduous canine is not mobile, and a permanent canine is not palpable from the vestibular side, it is recommended to perform a panoramic radiograph (15). Early radiological diagnostics should be ordered when there is no space for a tooth, in case of hypodontia, rudimentation or distoinclination of the lateral incisor (16).

Therapeutic management in a patient with impacted upper canines may include the following: extraction of a deciduous canine and observation of eruption of a permanent canine, orthodontic-surgical movement of a tooth into the arch, tooth autotransplantation, leaving a tooth in the bone or, finally, its extraction (1, 2, 17).

Cel

Celem pracy było przedstawienie przypadku, ze wskazaniem do ekstrakcji niekorzystnie zatrzymanego kła od strony przedsionka jamy ustnej.

Aim

The paper aimed to present a case with indications for extraction of a canine impacted in an unfavourable vestibular position in the oral cavity.



Ryc. 1. Zdjęcia wewnątrzustne pacjentki przed zabiegiem. Obecny w łuku przetrwały ząb 53.

Fig. 1. Intraoral scan of the patient prior to procedure. Retained tooth 53 present in the arch.



Ryc. 2. Pantomogram. Kieł zatrzymany poziomo, od strony przedsionka jamy ustnej.

Fig. 2. Panoramic radiograph. The canine is impacted horizontally, from the side of the vestibule of the oral cavity.



Ryc. 3. CBCT. Resorpcja powierzchni wargowej korzenia zęba 11.

Fig. 3. CBCT. Resorption of the labial surface of the root of the tooth 11.



Ryc.4. Zdjęcia z zabiegu chirurgicznego usunięcia zęba 13. Widoczny ubytek kostny i resorpcja powierzchni wargowej korzenia zęba 11. Ząb 13 po usunięciu.

Fig. 4. Images taken during a surgical extraction of the tooth 13. A bone deficit and resorption of the labial surface of the root of the tooth 11 are visible. The tooth 13 after extraction.



Ryc.5. Zdjęcie zębów pacjentki wykonane 6 miesięcy po zabiegu. Zadawalające gojenie ubytku kostnego. Nie stwierdzono zmian patologicznych w okolicy korzeni zębów 11, 12.

Fig. 5. A dental photograph of the patient taken 6 months after the procedure. Satisfactory healing of a bone defect. No pathological changes were observed in the area of the roots of the teeth 11 and 12.

Opis przypadku

Materiał stanowiła dokumentacja 12-letniej pacjentki, która zgłosiła się w celu konsultacji ortodontycznej do Stomatologicznego Centrum Klinicznego w Lublinie. Wykonano modele diagnostyczne, CBCT (Cone Beam Computed Tomography), zdjęcia zewnątrzustne i wewnątrzustne. Przeprowadzono analizę zebranego materiału. W wyniku badania klinicznego stwierdzono: I klasę Angle'a obustronnie i I klasę kłową po stronie lewej, zrotowany ząb 12., hipoplazję szkliwa zębów stałych, przetrwały ząb 53. Zatrzymany ząb 13. był wyczuwalny od strony przedsionka na wysokości korzenia zęba 11. Zdjęcie CBCT potwierdziło badanie kliniczne i uwidoczniło koronę zęba 13. położoną przedsionkowo na wysokości dowierzchołkowych części korzeni zębów 11. i 12. Zobrazowało również resorpcję zewnętrzną korzenia zęba 11. od strony przedsionkowej spowodowaną zatrzymanym zębem 13. Na długości około 2 mm korzeń zęba 13. był oddzielony od korzenia zęba 12. wyłącznie szparą ozębnej. Korzeń zęba 13. miał zakończony rozwój wierzchołka i leżał patologicznie poziomo pod kątem 88 stopni w stosunku do zęba 11. pod dnem jamy nosowej. Nie stwierdzono natomiast resorpcji korzenia przetrwałego zęba mlecznego 53. Ząb 13. był zatrzymany w V strefie wg Ericsona i Kurola (tzn. guzek kła rzutował się między osią długą zęba siecznego przyśrodkowego a linią pośrodkową kostną) (18).

Obraz kliniczny i radiologiczny wpłynął na decyzję o usunięciu zęba 13. Pacjentka i opiekun wyrazili zgodę na zabieg. Ząb usunięto chirurgicznie w znieczuleniu miejscowym, z dojścia od strony przedsionka. W badaniu in vivo stwierdzono resorpcję zewnętrzną korzenia zęba 11. widoczną w obrazie CBCT. Aby zapewnić minimalną traumatyzację, w trakcie zabiegu dokonano separacji korony od korzenia zęba. Ubytku poekstrakcyjnego nie augmentedowano. W badaniu kontrolnym po 6 miesiącach od zabiegu stwierdzono zadowalającą odbudowę kostną oraz prawidłową wrażliwość miazgi zębów 11. i 12. na bodźce oraz zahamowanie procesu resorpcji korzenia zęba 11.

Dyskusja

Z ortodontycznego punktu widzenia skierowanie pacjenta na usunięcie kła stałego zdarza się rzadko (19). Istnieje niewiele publikacji opisujących wskazania do ekstrakcji niekorzystnie położonych kłów stałych (20). Prezentowany przypadek potwierdza, że jest to metoda leczenia stosowana w ostateczności i dlatego powinna być poprzedzona dokładnym badaniem pacjenta i szczegółową analizą zebranej dokumentacji.

Podjmując decyzję o ekstrakcji zatrzymanego zęba 13. wzięto pod uwagę: obecność resorpcji zęba sąsiedniego (11.) i ryzyko jej nasilenia przy próbie wprowadzenia kła do łuku, niekorzystne – poziome, przedsionkowe położenie kła, warunki zgryzowe pacjenta, brak resorpcji korzenia kła

Case report

Material included documentation of a 12-year-old female patient who presented for an orthodontic consultation at the Dental Clinical Centre in Lublin. Diagnostic models, CBCT (Cone Beam Computed Tomography), extraoral and intraoral examinations were performed. An analysis of material collected was conducted. The findings of a clinical examination were as follows: Angle class I bilaterally and canine class I on the left, rotated tooth 12, hypoplasia of the enamel of permanent teeth, persistent tooth 53. An impacted tooth 13 was palpable in the vestibular position at the level of a root of the tooth 11. CBCT scans confirmed a clinical examination and revealed that the crown of the tooth 13 was located in the vestibular position at the level of apical parts of roots of the teeth 11 and 12. Additionally, external resorption of a root of the tooth 11 from the vestibular side due to the impacted tooth 13 was demonstrated. At a distance of approximately 2 mm a root of the tooth 13 was separated from a root of the tooth 12 only with a periodontal fissure. The root of the tooth 13 completed its apical development and it was in a pathological horizontal position at an angle of 88 degrees in relation to the tooth 11 below the bottom of the nasal cavity. However, resorption of a root of the persistent deciduous tooth 53 was not observed. The tooth 13 was impacted in the zone V according to Ericson and Kurol (namely, the canine cusp projected between the long axis of the medial incisor and the bone median line) (18).

Based on clinical and radiological findings a decision was made to extract the tooth 13. A patient and caregiver consented. A tooth was extracted surgically under local anaesthesia, with an approach from the vestibular side. An in vivo examination confirmed external resorption of a root of the tooth 11 visible in CBCT scans. In order to provide minimum trauma injuries a crown was separated from a tooth root during the procedure. A post-extraction deficit was not augmented. A follow-up examination 6 months after the procedure revealed satisfactory bone remodelling and normal sensitivity of the pulp of the teeth 11 and 12 to stimuli as well as inhibition of the resorption process of a root of the tooth 11.

Discussion

From an orthodontic point of view referring a patient for extraction of a permanent canine is rarely observed (19). There are only few publications presenting indications for extraction of permanent canines in unfavourable positions (20). This case confirms that such a method of treatment should be applied only as a last resort and therefore should be preceded by a careful examination of a patient and a thorough analysis of documentation available.

When making a decision to extract the impacted tooth 13, the following were considered: resorption of an adjacent tooth (11) and the risk of its progression during attempted

mlecznego oraz czas i koszty leczenia. Resorpcję powierzchni wargowej korzenia zęba 11. uwidocznił na CBCT. Rozpoznanie resorpcji nakazuje szybką separację zębów w celu jej powstrzymania (21). U pacjentki po zabiegu zaobserwowano zahamowanie tego procesu. Wcześniejsze badania Ericssona i Kurola donosiły o występowaniu resorpcji siekacza bocznego w 12% przypadków. Obecnie badania z wykorzystaniem CBCT potwierdzają resorpcję siekaczy bocznych w 38% przypadków i centralnych w 9%. Resorpcja dotyczy często powierzchni językowej lub wargowej i dlatego nie jest widoczna w konwencjonalnej diagnostyce radiologicznej (6, 8, 22). W trakcie zabiegu chirurgicznego usuwania zęba 13 potwierdzono in vivo obecność resorpcji powierzchni wargowej korzenia zęba 11.

Masztalerz dopuszcza ekstrakcję kła, gdy stwierdza ankylozę oraz niekorzystne położenie zęba zatrzymanego (8). Usunięty kieł był położony poziomo w przedsionku jamy ustnej nad wierzchołkami zębów 11. i 12. Ząb zatrzymany był w V strefie wg Ericssona i Kurola (tzn. guzek kła rzutował się między osią długą zęba siecznego przyśrodkowego a linią pośrodkową kostną) (18). W badaniach Szarmach kły zatrzymane w IV strefie (tzn. wtedy, gdy guzek kła przekracza korzeń zęba siecznego bocznego, nie dochodząc do osi długiej zęba siecznego przyśrodkowego) w 7,4% przypadków usuwano chirurgicznie (23).

Zęby niekorzystnie zatrzymane wydłużają czas leczenia, podnoszą jego koszty powodują zniecierpliwienie pacjenta i spadek motywacji do dalszego leczenia. To często wiąże się z pogorszeniem higieny i spadkiem zaufania do lekarza. Szarmach podaje wzrost czasu leczenia o siedem miesięcy przy sprowadzaniu kłów z IV strefy w porównaniu z I strefą. Zauważa również skrócenie czasu leczenia u młodszych pacjentów (23). Nieri podaje brak związku między wiekiem a czasem leczenia ze względu na zmniejszenie wskaźnika odległości zatrzymanego zęba od płaszczyzny zgryzu (wskaźnik d wg Ericssona i Kurola) (24). W prezentowanym przypadku kieł leżał w V strefie, a wskaźnik jego odległości od płaszczyzny zgryzu był duży. Wielkość wskaźnika d wiązała się z poziomym zatrzymaniem zęba na wysokości wierzchołków korzeni 11. i 12. oraz młodym wiekiem pacjenta.

Poziome, wysokie, przedsionkowe położenie kła uniemożliwiało sprowadzenie go do łuku z jednoczesnym uniknięciem dalszego uszkodzenia zębów sąsiednich. Suri nie zaleca usuwania kłów zatrzymanych od strony przedsionka, ze względu na uszkodzenie kości i śluzówki oraz możliwość formowania się blizny, co zaburza estetykę uśmiechu (25). W opisanym przypadku nie stwierdzono uszkodzenia kości ani pojawienia się blizny, a gojenie ubytku kostnego jak również okolicznych tkanek miękkich było zadowalające.

Wykluczono możliwość autotransplantacji zęba 13. Przemawiały za tym brak resorpcji korzenia kła mlecznego oraz konieczność separacji korony od korzenia zęba 13. w celu zminimalizowania urazowości zabiegu. Pozostawienie

movement of the canine into the arch, unfavourable – horizontal, vestibular position of the canine, patient's occlusal conditions, lack of resorption of the root of the deciduous canine, as well as time and costs of treatment. CBCT scans demonstrated resorption of the labial surface of a root of the tooth 11. When resorption is diagnosed it is necessary to separate teeth as soon as possible in order to stop its progression (21). Inhibition of resorption was observed in this patient after the procedure. Earlier studies by Ericsson and Kurol reported that resorption of the lateral incisor was present in 12% of cases. Currently, studies with CBCT confirm resorption of the lateral incisors in 38% of cases and of central incisors in 9%. Resorption is often observed on the lingual or labial surface, therefore it is not visible in conventional radiological diagnostics (6, 8, 22). During a surgical procedure to extract the tooth 13 resorption of the labial surface of a root of the tooth 11 was confirmed in vivo.

Masztalerz aprobuje ekstrakcję kła, gdy stwierdza ankylozę oraz niekorzystne położenie zęba zatrzymanego (8). Usunięty kieł był położony poziomo w przedsionku jamy ustnej nad wierzchołkami zębów 11. i 12. Ząb zatrzymany był w V strefie wg Ericssona i Kurola (tzn. guzek kła rzutował się między osią długą zęba siecznego przyśrodkowego a linią pośrodkową kostną) (18). W badaniach Szarmach kły zatrzymane w IV strefie (tzn. wtedy, gdy guzek kła przekracza korzeń zęba siecznego bocznego, nie dochodząc do osi długiej zęba siecznego przyśrodkowego) w 7,4% przypadków usuwano chirurgicznie (23).

Zęby niekorzystnie zatrzymane wydłużają czas leczenia, podnoszą jego koszty powodują zniecierpliwienie pacjenta i spadek motywacji do dalszego leczenia. To często wiąże się z pogorszeniem higieny i spadkiem zaufania do lekarza. Szarmach podaje wzrost czasu leczenia o siedem miesięcy przy sprowadzaniu kłów z IV strefy w porównaniu z I strefą. Zauważa również skrócenie czasu leczenia u młodszych pacjentów (23). Nieri podaje brak związku między wiekiem a czasem leczenia ze względu na zmniejszenie wskaźnika odległości zatrzymanego zęba od płaszczyzny zgryzu (wskaźnik d wg Ericssona i Kurola) (24). W prezentowanym przypadku kieł leżał w V strefie, a wskaźnik jego odległości od płaszczyzny zgryzu był duży. Wielkość wskaźnika d wiązała się z poziomym zatrzymaniem zęba na wysokości wierzchołków korzeni 11. i 12. oraz młodym wiekiem pacjenta.

Poziome, wysokie, przedsionkowe położenie kła uniemożliwiało sprowadzenie go do łuku z jednoczesnym uniknięciem dalszego uszkodzenia zębów sąsiednich. Suri nie zaleca usuwania kłów zatrzymanych od strony przedsionka, ze względu na uszkodzenie kości i śluzówki oraz możliwość formowania się blizny, co zaburza estetykę uśmiechu (25). W opisanym przypadku nie stwierdzono uszkodzenia kości ani pojawienia się blizny, a gojenie ubytku kostnego jak również okolicznych tkanek miękkich było zadowalające.

Vestibular impaction of a permanent tooth in the maxilla – case report

zęba zatrzymanego w kości i jego obserwacja byłaby ryzykowna ze względu na obecną już resorpcję zęba 11. i niewielką odległość od zęba 12.

Po wnikliwym zbadaniu pacjentki i analizie zebranej dokumentacji zdecydowano o usunięciu zatrzymanego kła. W wyniku przeprowadzonego leczenia pacjentka zachowała ciągłość łuku, na co wpłynęła obecność zęba 53., oraz uniknęła ryzyka związanego z uszkodzeniem zębów sąsiednich przy próbie sprowadzania niekorzystnie zatrzymanego kła. W przedstawionym przypadku postępowania interdyscyplinarnego nie było konieczności stosowania aparatów stałych, podjęto jedynie leczenie chirurgiczne.

Wnioski

Poziome, wysokie, przedścionkowe ułożenie kła i spowodowana jego położeniem resorpcja zęba sąsiedniego oraz brak resorpcji zęba 53. były wskazaniem do usunięcia zatrzymanego zęba 13.

Powyższe postępowanie uchroniło pacjentkę przed dalszymi powikłaniami takimi jak: nasilenie resorpcji zębów sąsiednich, brak właściwego podparcia kostnego oraz recesja dziąsła przy sprowadzonym zębie.

A possibility of autotransplantation of the tooth 13 was excluded. It was supported by lack of resorption of a root of the deciduous canine and the need to separate the crown and a root of the tooth 13 in order to minimise procedure traumaticity. It would have been dangerous to leave a tooth retained in the bone and to monitor it due to present resorption of the tooth 11 and a small distance to the tooth 12.

After a thorough examination of the patient and a detailed analysis of documentation collected a decision was made to remove the impacted canine. As a result of treatment applied the patient's arch integrity was maintained, and it was affected by the presence of the tooth 53, and it was possible to avoid a risk associated with damage to the surrounding teeth that would have been observed on an attempt to move the canine that had been unfavourably impacted. In this case of interdisciplinary management it was not necessary to use permanent appliances, only surgical treatment was performed.

Conclusions

A horizontal, high vestibular position of the canine and resulting resorption of an adjacent tooth combined with lack of resorption of the tooth 53 were indications for extraction of the impacted tooth 13.

Such a management strategy protected the patient against further complications such as: increased resorption of adjacent teeth, lack of appropriate bone support and gingival recession near the moved tooth.

Piśmiennictwo / References

1. Szarmach IJ, Waszkiel D, Marczuk-Kolada G. Wpływ wieku badanych na przebieg i czas sprowadzania zatrzymanych kłów w szczęce do łuku zębowego. *Czas Stomatol* 2006; 2: 118-25
2. Leonardi M, Armi P, Franchi L, Baccetti T. Two Interceptive Approaches to Palatally Displaced Canines: A Prospective Longitudinal Study. *Angle Orthod* 2004; 74: 581-6.
3. Richardson G, Russell KA. A Review of Impacted Permanent Maxillary Cuspids — Diagnosis and Prevention. *Š J Can Dent Assoc* 2000; 66: 497-501.
4. Savage RR, Kokich VG. Restoration and retention of maxillary anteriors with severe root resorption. *J Amer Dent Assoc* 2002; 133: 67-71.
5. Syryńska M, Budzyńska A, Miedzik M, Wędrychowska-Szulc B, Górniak D. Epidemiologia zatrzymanego kła górnego w materiale Zakładu Ortodontcji PAM w latach 1994-2006. *Forum Ortod* 2007; 3: 52-9.
6. Zabel M. Patomechanizm zatrzymania górnych stałych kłów oraz diagnostyka i ocena radiologiczna ich położenia. *Dent Med Probl* 2006; 43: 282-7.
7. Sambataro S, Baccetti T, Franchi L. Early Predictive Variables for Upper Canine Impaction as Derived from Posteroanterior Cephalograms. *Angle Orthod* 2005; 75: 28-34.
8. Szarmach IJ, Szarmach J, Waszkiel D. Complications in the course of surgical-orthodontic treatment of impacted maxillary canines. *Adv Med Sci* 2006; 51: 217-20.
9. Peck S, Peck L, Kataja M. Site-specificity of tooth agenesis in subjects with maxillary canine malpositions. *Angle Orthod* 1996; 66: 473-6.
10. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod* 1994; 64: 249-56.

11. Smailienė D, Sidlauskas A, Lopatiene K, Guzeviciene V. Factors Affecting Self-Eruption of Displaced Permanent Maxillary Canines. *Medicina (Kaunas)* 2011; 47: 163-9.
12. Langberg BJ, Peck S. Tooth-Size Reduction Associated with Occurrence of Palatal Displacement of Canines. *Angle Orthod* 2000; 70: 126-8.
13. Kawala B, Szeląg J. Postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne w nietypowych przypadkach zębów zatrzymanych. *Dent Med Probl* 2003; 40: 355-62.
14. Baccetti T, Sigler LM, McNamara JA. An RCT on treatment of palatally displaced canines with RME and/or transpalatal arch. *Eur J Orthod* 2011; 33: 601-7.
15. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortodoncja Współczesna*. Elsevier 2009; 126-34.
16. Paradowska-Stolarz A, Rzepecka-Skupień M, Szeląg J. Diagnostyka zatrzymanych kłów górnych- na podstawie piśmiennictwa. *Dent Forum* 2014; 2: 69-75.
17. Biedziak B, Szponar-Żurowska A, Kurzawski M. Usuwanie stałych górnych kłów w leczeniu ortodontycznym. *Dent Med Probl* 2006; 43: 257-62.
18. Syryńska M, Budzyńska A, Miedzik M. Diagnostyka zatrzymanego kła górnego. *Forum Ortod* 2006; 2: 125-35.
19. Janson G, Rogiero F, Bombonatti R. Frequency evaluation of different extraction protocols in orthodontic treatment during 35 years. *Prog Orthod* 2014; 15: 51.
20. Sajjani AK, King NM. Success rates of different management techniques for impacted mandibular canines and associated complications in children and adolescents. *J Investig Clin Dent* 2015; 6: 228-33.
21. Becker A, Chaushu S. Long-term follow-up of severely resorbed maxillary incisors after resolution of an etiologically associated impacted canine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 650-4.
22. Milberg DJ. Labially Impacted Maxillary Canines Causing Severe Root Resorption of Maxillary Central Incisors. *Angle Orthod* 2006; 76: 173-6.
23. Szarmach IJ, Waszkiel D, Marczuk-Kolada G. Wpływ położenia zatrzymanych w szczęce kłów na przebieg i czas sprowadzania ich do łuku zębowego. *Czas Stomatol* 2006; 59: 47-55.
24. Nieri M, Crescini A, Rotundo R, Baccetti T, Cortellini P, Pini Prato GP. Factors affecting the clinical approach to impacted maxillary canines: A Bayesian network analysis. *Am J Dentofacial Orthop* 2010; 137: 755-62.
25. Suri S, Utreja A, Rattan V. Orthodontic treatment of bilaterally impacted maxillary canines in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 429-37.

Anomalie zębowe spotykane w uzębieniu mlecznym – omówienie na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych

Anomalies associated with deciduous dentition – based on a review of literature and own clinical practice

Anna Piątkowska¹ **A B D E F**

Anna Kawiak-Zioło² **D E F**

Maria Mielnik-Błaszczak³ **E**

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

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

^{1, 2, 3} Katedra i Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowego Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
Chair and Department of Paedodontics, Medical University of Lublin

Streszczenie

Nieprawidłowości zębowe występują zarówno w uzębieniu mlecznym, jak i stałym. Z literatury wynika, że stanowią one około 18% wszystkich wad rozwojowych ludzkiego organizmu. **Cel.** Celem pracy jest przedstawienie istotnych informacji dotyczących anomalii występujących w uzębieniu mlecznym, zebranych na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych. **Materiał.** Anomalie zębowe powstają na skutek działania na rozwijający się zawiązek zęba różnorodnych czynników egzo- i endogennych, co może mieć miejsce zarówno w okresie życia płodowego, jak i po porodzie. Niektóre anomalie są dziedziczne. Praca przedstawia rzadkie anomalie zębów mlecznych, dotyczące kształtu i budowy. Tego typu zaburzenia są spotykane w uzębieniu stałym częściej (około 0,1%

Abstract

Dental abnormalities are present both in the deciduous and permanent dentition. According to the literature they constitute approximately 18% of all developmental defects of the human body. **Aim.** The paper aims to present important information on anomalies associated with deciduous dentition, based on a review of literature and own clinical practice. **Material.** Dental anomalies are a result of various exogenous and endogenous factors affecting the development of tooth buds and their effects may be observed both in the foetal life and in the postnatal period. Some anomalies are hereditary. The paper presents rare anomalies of the deciduous dentition, regarding the shape and form. Such anomalies are more commonly observed in the permanent

¹ dr n. med., adiunkt / DDS, PhD, assistant professor

² dr n. med., adiunkt / DDS, PhD, assistant professor

³ prof. dr hab. n. med., kierownik Katedry i Zakładu SWR UM w Lublinie / DDS, PhD, professor, head of Chair and Department of Paedodontics

Dane do korespondencji / Correspondence address:

Anna Piątkowska
Katedra i Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowego UM
ul. Karmelicka 7
20-081 Lublin
e-mail: anna.gab@wp.pl

przypadków) niż w mlecznym. **Opis przypadków.** Z materiału własnego wybrano trzy interesujące przypadki. Pierwszy dotyczy nadprodukcji tkanki twardej zęba przyjmującej kształt pierścienia obejmującego korzeń zęba w okolicy szyjki. Drugi przypadek to nadliczbowy ząb mleczny umiejscowiony między górnymi przyśrodkowymi siekaczami mlecznymi, charakteryzujący się specyficzną budową korony. Trzecia anomalia przedstawiona w pracy to ząb dwoisty u pacjentki, która urodziła się z zębem wrodzonym. **Podsumowanie.** Obecność anomalii w uzębieniu mlecznym wskazuje na większe prawdopodobieństwo pojawienia się anomalii w uzębieniu stałym. Zaburzenia tego typu są przyczyną problemów natury funkcjonalnej i estetycznej. Wczesne rozpoznanie anomalii zębowych występujących w młodym wieku jest bardzo ważne ze względu na możliwość zaplanowania skutecznego leczenia ortodontycznego. **(Piątkowska A, Kawiak-Zioło A, Mielnik-Błaszczak M. Anomalie zębowe spotykane w uzębieniu mlecznym – omówienie na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych. Forum Ortod 2016; 12: 69-76).** Nadesłano: 3.02.2016
Przyjęto do druku: 17.03.2016

Słowa kluczowe: anomalie zębów, zaburzenia rozwojowe, zęby mleczne

Wstęp

Nieprawidłowości zębowe występują zarówno w uzębieniu mlecznym, jak i w stałym. Z literatury wynika, że stanowią one około 18% wszystkich wad rozwojowych ludzkiego organizmu. Badania Thongudompora i Freera wykazały, że u 74,77% przebadanych występowała przynajmniej jedna anomalia zębowa (1).

Cel

Celem pracy jest przedstawienie istotnych informacji dotyczących anomalii występujących w uzębieniu mlecznym, zebranych na podstawie piśmiennictwa i własnych doświadczeń klinicznych.

Etiologia

Anomalie zębowe powstają na skutek działania na rozwijający się ząbek różnorodnych czynników egzogennych i endogennych, które mogą mieć wpływ zarówno w okresie życia płodowego, jak i po porodzie (2). Niektóre anomalie są dziedziczne (3, 4, 5).

Uszkodzenia zębów o etiologii wewnątrzustrojowej zazwyczaj dotyczą całości uzębienia lub grup zębów, które rozwijały się w czasie działania czynnika destrukcyjnego. Z anomaliami zębowymi uwarunkowanymi genetycznie mamy do czynienia w takich zespołach chorobowych, jak

dentition (approx. 0.1% of cases) than in the deciduous dentition. **Case reports.** Three interesting cases have been selected from own material. The first regards overproduction of the hard tissue of a tooth that was shaped like a ring-like structure and surrounded a root of a tooth near its neck. The second case regards a supernumerary deciduous tooth located between upper central deciduous incisors, with a specific structure of its crown. The third anomaly presented in the paper is a double tooth in a female patient who was born with a natal tooth. **Summary.** The presence of anomalies in the deciduous dentition indicates that their chance of appearing in the permanent dentition is higher. Such disturbances are a reason for functional and aesthetic problems. It is important to diagnose dental anomalies early at the young age in order to schedule effective orthodontic treatment. **(Piątkowska A, Kawiak-Zioło A, Mielnik-Błaszczak M. Anomalies associated with deciduous dentition – based on a review of literature and own clinical practice. Orthod Forum 2016; 12: 69-76).**

Received: 3.02.2016

Accepted: 17.03.2016

Key words: dental anomalies, developmental disturbances, deciduous teeth

Introduction

Dental abnormalities are present both in the deciduous and permanent dentition. According to the literature they constitute approximately 18% of all developmental defects of the human body. The studies by Thongudompor and Freer demonstrated that at least one dental anomaly was present in 74.77% of subjects who were examined (1).

Aim

The paper aims to present important information on anomalies associated with deciduous dentition, based on a review of literature and own clinical practice.

Aetiology

Dental anomalies are a result of various exogenous and endogenous factors affecting the development of tooth buds and their effects may be observed both in the foetal life and in the postnatal period (2). Some anomalies are hereditary (3, 4, 5).

Dental defects of a systemic aetiology often regard the whole dentition or groups of teeth as they were developing in the period when effects of a damaging factor were present. Dental anomalies with a genetic background can be observed in such medical entities as amelogenesis imperfecta, osteogenesis imperfecta, ectodermal dysplasia, hypophosphatasia, vitamin D-dependent congenital rickets, epidermolysis bullosa hereditaria, Down or Turner syndrome

Anomalies associated with deciduous dentition...

amelogenesis imperfecta, osteogenesis imperfecta, dysplazja ektodermalna, hipofosfatazja, krzywica wrodzona zależna od witaminy D, epidermolysis bullosa hereditaria, zespół Downa czy Turnera (3, 4, 5). Przyczynami występowania anomalii zębowych mogą być także choroby wieku dziecięcego, zapalenia swoiste i nieswoiste (szczególnie choroby gorączkowe), endokrynopatie, niedobory pokarmowe oraz przyjmowane leki i stosowane metody terapeutyczne (w szczególności radio-i chemioterapia) (6, 7). Działanie szkodliwych czynników przed okresem zróżnicowania tkankowego prowadzi do agenezy zawiązka zęba, czego konsekwencją jest hipodoncja o różnym nasileniu. Natomiast działanie uszkadzające, przypadające na okres formowania i mineralizacji tkanek zęba, powoduje nieprawidłowości anatomiczne, zaburzenia mikrostruktury lub/i mineralizacji tkanek zęba oraz wewnętrzne przebarwienia zębów (2, 7).

Wykształcenie dojrzałego zęba o prawidłowej strukturze jest sterowane działaniem wielu genów regulujących. Należą do nich przede wszystkim geny z rodziny PAX i MSX, które mają duży wpływ na proces odontogenezy. Na rozwój zawiązków zębowych rzutują również czynniki wzrostu: TGF- α (transformujący czynnik wzrostu α), EGF (naskórkowy czynnik wzrostu), FGF-4 (fibroblastyczny czynnik wzrostu - 4), IGF-1 (insulinopodobny czynnik wzrostu - 1) oraz PDGF (płytkowy czynnik wzrostu). Mutacje genowe mogą być przyczyną występowania zmian zębowych (8, 9, 10).

Klasyfikacja i epidemiologia

Według Cawsona anomalie rozwojowe zębów dzielimy na zaburzenia:

- pozycji
- liczby
- kształtu i budowy zębów.

Zaburzenia pozycji zębów

Najczęstszymi przyczynami tego zaburzenia są nieprawidłowe ułożenie zawiązków i uraz. Bardzo intrygującą postacią infrapozycji jest reinkluzja. Występuje ona częściej w uzębieniu mlecznym i najczęściej dotyczy drugiego dolnego trzonowca mlecznego (11).

Zaburzenia liczby zębów

Tego typu anomalie występują w postaci nadliczbowości (hiperodoncji) lub zmniejszonej liczby zębów (hipodoncji). Są to wady uwarunkowane genetycznie. W uzębieniu mlecznym hiperodoncję obserwuje się rzadko (0,3–1,8%) (12, 13, 14, 15, 16), w uzębieniu stałym częściej (2–3,1%) (12, 16). W uzębieniu mlecznym zęby nadliczbowe najczęściej mają kształt typowy dla danej grupy zębowej (12, 17).

Możliwość pojawienia się zębów nadliczbowych w uzębieniu stałym, przy stwierdzeniu ich obecności w uzębieniu mlecznym, ocenia się na około 20–50% (16). Stosunek zębów nadliczbowych wyrzniętych do zatrzymanych znacznie różni się w uzębieniu mlecznym i stałym. W uzębieniu mlecznym

(3, 4, 5). The reasons for dental anomalies may also include childhood diseases, specific and unspecific inflammation (especially diseases with fever), endocrinopathies, nutritional deficiencies as well as pharmacotherapy and therapeutic methods applied (especially radiation therapy and chemotherapy) (6, 7). The effects of detrimental factors in the period prior to tissue differentiation lead to the agenesis of a tooth bud, consequently, to hypodontia of a various degree. On the other hand, if damaging factors are observed in the period of formation and mineralisation of tooth tissues, anatomical abnormalities, disorders of the microstructure and/or mineralisation of tooth tissue as well as internal tooth discolouration may be observed (2, 7).

The development of a mature tooth with a normal structure is controlled by many regulating genes. They mainly include genes from the PAX and MSH family that have a significant effect on odontogenesis. The following growth factors also affect the development of tooth buds: TGF- α (transforming growth factor α), EGF (epithelial growth factor), FGF-4 (fibroblastic growth factor - 4), IGF-1 (insulin-like growth factor - 1) and PDGF (platelet-derived growth factor). Gene mutations may also be a reason for dental abnormalities (8, 9, 10).

Classification and epidemiology

According to Cawson developmental dental anomalies are divided regarding the following parameters:

- position
- number
- shape and form of teeth.

Anomalies of tooth position

The most frequent reasons for this anomaly include abnormal positions of tooth buds and traumas. Reinclusion is an extremely interesting form of infraposition. It is more common in the deciduous dentition and the most frequently it regards the second lower deciduous molar (11).

Anomalies in the number of teeth

Such anomalies include an increased number of teeth (hyperdontia) and a reduced number of teeth (hypodontia). These defects have a genetic background. Hypodontia is rarely observed in the deciduous dentition (0.3–1.8%) (12, 13, 14, 15, 16), and it is more frequent in the permanent dentition (2–3.1%) (12, 16). In the deciduous dentition supernumerary teeth usually have a typical shape for a given dental group (12, 17).

The chance of supernumerary teeth appearing in the permanent dentition if they are present in the deciduous dentition is approximately 20–50% (16). The ratio of supernumerary teeth erupted to impacted is significantly different for deciduous and permanent dentition. With regard to the deciduous dentition 3/4 of supernumerary teeth is erupted and positioned normally in the dental arch (16).

3/4 zębów nadliczbowych jest wyrzniętych i prawidłowo ustawionych w łuku zębowym (16).

Braki zawiązków to najczęstsza wada rozwojowa zębów (18). Ta anomalia dotycząca uzębienia mlecznego (0,4–0,9%) (14, 18) sugeruje duże prawdopodobieństwo wystąpienia braku zawiązków zębów stałych.

Braki zębowe są często przyczyną problemów estetycznych, trudności we właściwej wymowie i żuciu pokarmów. Mają istotny wpływ na rozwój emocjonalny pacjenta. Powodują zmiany w rysach twarzy (skrócenie dolnego odcinka, pogłębienie bruzdy wargowo-bródkowej, cofnięcie wargi górnej) (18).

Zaburzenia kształtu i budowy zębów Są one częściej spotykane w uzębieniu stałym (około 0,1% przypadków) niż w mlecznym (1), i częściej dotyczą zębów szczęki niż żuchwy (1).

Do tej grupy zaburzeń zębowych należą:

- ▶ mikrodoncja,
- ▶ makrodoncja,
- ▶ zęby dwoiste (bliźniacze, złane, zrosnięte),
- ▶ zęby wgłobione,
- ▶ nieprawidłowe i dodatkowe guzki oraz zróżnicowanie brzegu siecznego,
- ▶ taurodontyzm,
- ▶ cynodontia,
- ▶ zagięcie, podwojenie i szerokie rozstawienie korzeni,
- ▶ wady budowy histologicznej zębów (zębiniaki, zębiaki, hipercementozą),
- ▶ wady dotyczące budowy twardych tkanek zębów (niepełna mineralizacja, zarówno niedorozwój, jak i nadmierny rozwój oraz przebarwienia).

Niektórzy badacze twierdzą, że kształt i rozmiar korony zęba jest sprecyzowany jeszcze przed urodzeniem, a więc nie może dojść do zaburzenia jej budowy na skutek bodźców, które działają w życiu postnatalnym (6). Mikrodoncja występuje u ok. 2,5% zdrowej populacji (6). W uzębieniu mlecznym waha się od 0,1 do 0,6% (13).

Zęby dwoiste występują u 0,5–0,8% populacji (17) i częściej pojawiają się w uzębieniu mlecznym niż w stałym. Częstotliwość występowania zębów podwójnych w uzębieniu mlecznym wynosi 1,3–4,1% (13, 14) i dotyczy głównie zębów przednich, zwłaszcza w żuchwie (19). Obustronne występowanie zębów dwoistych zaobserwowano u 0,02% populacji (19). Równie rzadko spotyka się potrojenie struktur zęba (0,02%) (19). Podwójny ząb mleczny może być przyczyną agenezji stałego następcy. Korzenie zębów dwoistych mogą wykazywać opóźnioną fizjologiczną resorpcję, co doprowadza do opóźnionego wyrzynania zęba stałego.

Według Schuurs zęby podwójne spotykamy w niektórych zespołach chorobowych (cyt. za Szczerbą-Gwóźdź i wsp.):

- ▶ w achondrodysplazji – siekacze są złane z zębami dodatkowymi,

Missing tooth buds is the most common developmental defect of teeth (18). This anomaly of the deciduous dentition (0.4–0.9%) (14, 18) suggests that missing permanent tooth buds are highly likely to appear.

Dental deficits are often a reason for aesthetic problems, problems with correct speech and chewing food. They significantly affect the patient's emotional development. They cause changes in the facial features (shortening of the lower section, deep labiomental crease, retracted upper lip) (18).

Anomalies of the shape and form of teeth They are more commonly observed in the permanent dentition (approx. 0.1% of cases) than in the deciduous dentition (1), and are more frequently reported in the maxilla than in the mandible (1).

This group of dental abnormalities includes the following:

- ▶ microdontia,
- ▶ macrodontia,
- ▶ double teeth (twinning, fused, joined),
- ▶ invaginated teeth,
- ▶ abnormal and additional cusps and abnormalities of the incisal edge,
- ▶ taurodontism,
- ▶ cynodontia,
- ▶ flexed roots, double roots and widely placed roots
- ▶ defects of the histological structure of teeth (denticles, odontomas, hypercementosis),
- ▶ defects regarding the structure of hard dental tissues (incomplete mineralisation, both hypoplasia or hyperplasia and discolourations).

Some investigators claim that the shape and size of a tooth crown is defined even in the prenatal period, therefore its form cannot be impaired by stimuli acting in the postnatal period (6). Microdontia is observed in approx. 2.5% of the healthy population (6). With regard to the deciduous dentition it ranges between 0.1 and 0.6% (13).

Double teeth are present in 0.5–0.8% of the population (17) and are more frequently observed in the deciduous dentition compared to the permanent dentition. The incidence of double teeth in the deciduous dentition is 1.3–4.1% (13, 14), and they are mainly observed in the anterior teeth, especially in the mandible (19). Bilateral double teeth were observed in 0.02% of the population (19). Triple teeth are also extremely rarely observed (0.02%) (19). A double deciduous tooth may be a reason for agenesis of its permanent successor. Roots of double teeth may demonstrate delayed physiological resorption and as a result, delayed eruption of the permanent tooth is observed.

According to Schuurs double teeth are observed in some pathologic entities (quote: Szczerba-Gwóźdź et al.):

- ▶ achondrodysplasia – incisors are fused with additional teeth,
- ▶ chondroectodermal dysplasia – within deciduous teeth,
- ▶ Cornelia de Lange syndrome – fused lower incisors,

Anomalies associated with deciduous dentition...

- ▶ w dysplazji chondroektodermalnej – w obrębie zębów mlecznych,
- ▶ w zespole Kornelii de Lange – złane siekacze dolne,
- ▶ w dysplazji Ekmana-Westborga-Juliena – bliźniacze siekacze przyśrodkowe w szczęcie,
- ▶ w zespole Goltza-Gorlina – zęby mleczne złane i zęby bliźniacze,
- ▶ w chorobie Alberta-Schonberga – złane siekacze mleczne,
- ▶ w zespole Russella-Silvera – podwójne trzonowce mleczne,
- ▶ w zespole Wolfa – złane siekacze mleczne,
- ▶ w asocjacji VECTERL – złane zęby przednie mleczne (17).

Ravn w badaniach uzębienia mlecznego stwierdził występowanie zębów złanych u 0,9% badanych (17). Częstość występowania zębów zrośniętych w uzębieniu mlecznym wynosi 1%, natomiast w stałym – 0,1% (17). Zęby zrośnięte mogą towarzyszyć niektórym wadom wrodzonym, jak syndaktylia, zez, deformacje paznokci oraz chorobom ogólnoustrojowym, np. kile wrodzonej. Zęby zrośnięte są stałym objawem w niektórych zespołach wad wrodzonych (17).

Obecność zębów podwójnych w uzębieniu mlecznym wskazuje na większe prawdopodobieństwo pojawienia się tej anomalii w uzębieniu stałym (14, 15, 20). Zaburzenia kształtu i budowy zębów mogą sprzyjać znacznemu nasileniu próchnicy i rozwojowi zmian w przyzębiu z powodu trudności w utrzymaniu prawidłowej higieny. W bardziej zaawansowanych przypadkach mogą powodować powstawanie zaburzeń zgryzowych oraz negatywnie wpływać na prawidłową wymowę.

Opis przypadków

Dostępna literatura dotycząca anomalii zębowych rzadko opisuje nieprawidłowości zębowe dotyczące kształtu koron zębów mlecznych. Z własnego materiału klinicznego wybrano kilka interesujących przypadków dotyczących tego zagadnienia.

Przypadek 1.

Pacjentka w wieku 4 lat. Powodem zgłoszenia była zwiększona ruchomość zęba 81 i utrzymujący się stan zapalny dziąsła brzeżnego w okolicy zęba. W czasie badania klinicznego stwierdzono ruchomość zęba III°, znacznie pogłębioną kieszonkę dziąsłową, a w okolicy szyjki zęba – zgrubienie otaczające ząb na całym obwodzie. Wykonane zdjęcie rtg potwierdziło znaczne zniszczenie aparatu zawieszeniowego zęba, obecność głębokiej kieszeni dziąsłowej i słabo cieniujący twór wokół korzenia zęba (ryc. 1.). Ze względu na znaczne rozchwianie, nierokujące ustabilizowania zęba i utrzymujący się stan zapalny, ząb został usunięty. Po ekstrakcji okazało się, że w okolicy szyjki zęba znajduje się ruchoma „obrączka”

- ▶ Ekman-Westborg-Julin dysplasia – geminated central incisors in the maxilla,
- ▶ Goltz-Gorlin syndrome – fused deciduous teeth and geminated teeth,
- ▶ Albert-Schonberg disease – fused deciduous incisors,
- ▶ Russell-Silver syndrome – double deciduous molars,
- ▶ Wolf syndrome – fused deciduous incisors,
- ▶ VACTERL association – fused deciduous anterior teeth (17).

In their studies regarding the deciduous dentition Ravn observed fused teeth in 0.9% of the subjects (17). The incidence of fused teeth in the deciduous dentition is 1%, whereas in the permanent dentition – 0.1% (17). Fused teeth may accompany some congenital defects, like syndactyly, squint, nail deformations and systemic diseases like congenital syphilis. In some syndromes of congenital diseases fused teeth are a permanent symptom (17).

When double teeth are present in the deciduous dentition their chance of appearing in the permanent dentition is higher (14, 15, 20). Anomalies of the shape and form of teeth may contribute to higher intensity of caries and development of paradontal lesions due to problems maintaining appropriate hygiene. In more advanced cases they may lead to occlusal disturbances and have a negative effect on correct speech.

Case reports

Available literature regarding dental anomalies rarely presents dental abnormalities associated with the shape of crowns of deciduous teeth. Several interesting cases in this field have been selected from the authors' own clinical material.

Case 1.

A 4-year-old female patient. Reasons for a consultation included increased mobility of tooth 81 and persistent inflammation of the marginal gingiva near this tooth. A clinical examination revealed grade III° mobility of this tooth, significantly deepened gingival pocket and near the neck of a tooth there was a thickened area surrounding the whole tooth along its periphery. An X-ray confirmed significant damage to the tooth-supporting apparatus, presence of a deep gingival pocket and a structure around the tooth root demonstrating poor enhancement (fig. 1.). Due to significant instability, and lack of good prognosis for tooth stabilisation combined with persistent inflammation the tooth was extracted. After extraction it turned out that there is a mobile “ring” similar to the bone tissue, wide for approximately 2/3 of the length of the tooth root, near the neck of a tooth (fig. 2). In a clinical examination the shape of this tooth was comparable to that of a corresponding tooth, apart from a ring-like structure made of hard tissue surrounding the tooth root near its neck.

przypominająca wyglądem tkankę kostną o szerokości około 2/3 długości korzenia zęba (ryc. 2.). W obrazie klinicznym, poza pierścieniowym elementem z tkanki twardej otaczającym korzeń zęba w okolicy szyjki, ząb swym kształtem był porównywalny z zębem jednoimiennym.



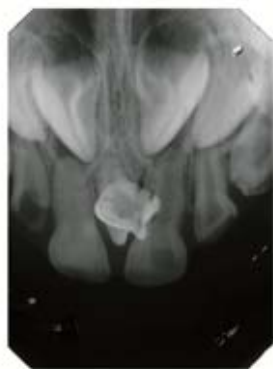
Ryc.1. Przypadek 1 – zdjęcie rtg wewnętrzne.

Fig. 1. Case 1 – intra-oral X-ray.



Ryc. 2. Przypadek 1 – ząb po ekstrakcji.

Fig. 2. Case 1 – tooth after extraction.



Ryc. 3. Przypadek 2 – zdjęcie rtg wewnętrzne.

Fig. 3. Case 2 – intra-oral X-ray.



Ryc. 4. Przypadek 2 – ząb po ekstrakcji widoczny od strony wargowej.

Fig. 4. Case 2 – tooth after extraction, visible from the labial side.

Przypadek 2.

Pacjentka w wieku 5 lat. Matka pacjentki zaniepokoiła się wystającym z dziąsła, między mlecznymi centralnymi siekaczami górnymi, białym zgrubieniem przypominającym fragment zęba. Wykonane zdjęcie rtg wykazało obecność zęba dodatkowego o nietypowej koronie, umiejscowionego między zębami 51 i 61 (ryc. 3.). Ząb został usunięty. Na ryc. 4. i 5. widać nietypowy kształt korony zęba. Korony o znacznej szerokości, z charakterystycznymi dwoma zgrubieniami na



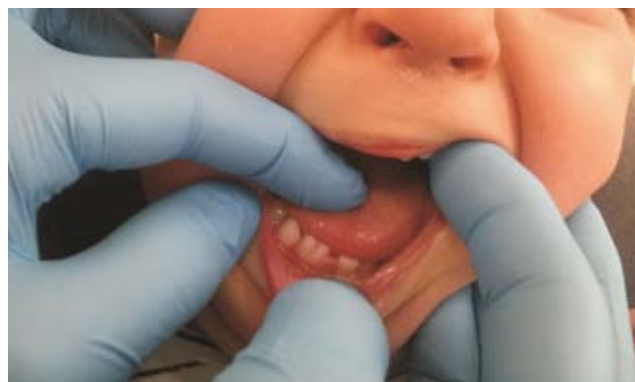
Ryc. 5. Przypadek 2 – ząb po ekstrakcji widoczny od strony podniebiennej.

Fig. 5. Case 2 – tooth after extraction, visible from the palatal side.



Ryc. 6. Przypadek 2 – zdjęcie rtg po ekstrakcji zęba.

Fig. 6. Case 2 – X-ray after tooth extraction.



Ryc. 7. Przypadek 3 – zdjęcie wewnętrzne – ząb dwoisty.

Fig. 7. Case 3 – intraoral examination – double tooth.

Case 2.

A 5-year-old female patient. The patient's mother was worried about a white thick structure similar to a tooth fragment that was protruding from the gingiva between central upper deciduous incisors. An X-ray demonstrated an additional tooth with an atypical crown located between teeth 51 and 61 (fig. 3.). The tooth was extracted. Figures 4 and 5 present an atypical shape of the tooth crown. Crowns demonstrating significant width, with typical two thickened areas on the

Anomalies associated with deciduous dentition...

powierzchni wargowej i rozdzielającymi je trzema głębokimi bruzdami biegnącymi od brzegu siecznego na powierzchnię wargową. Rycina 6. ukazuje szerokie, ale jednolite światło kanału i komorę zęba z wydatnymi rogami odpowiadającymi zgrubieniom na powierzchni wargowej.

Zarówno w przypadku 1. jak i 2. wywiad nie przyniósł żadnych informacji mogących wskazywać na przyczynę wystąpienia tych anomalii, które nie skutkowały w wyglądzie i liczbie zębów stałych tej okolicy. Dzieci pozostawały pod obserwacją stomatologa.

Przypadek 3.

Rycina 7. przedstawia obraz kliniczny pacjentki w wieku 21 miesięcy. Widoczny jest ząb dwoisty w żuchwie po stronie prawej (najprawdopodobniej zlany), ale ze względu na młody wiek pacjentki wykonanie badania rtg odłożono na późniejszy czas. Z wywiadu wynika, że dziecko urodziło się z zębem wrodzonym w okolicy 81, który ze względu na ruchomość został usunięty w drugim dniu życia. Po czym w drugim miesiącu życia pojawił się ząb 71, który pozostaje do chwili obecnej i nie wykazuje ruchomości. Po pierwszym roku życia, niemal równocześnie zaczęły się wyrzynać pozostałe zęby obecne w jamie ustnej dziecka, w tym także ząb dwoisty. Z wywiadu wynika, że ciąża i poród przebiegały prawidłowo, dziecko do tej pory nie chorowało i nie przyjmowało leków. Istotną informacją jest fakt, że siostra matki dziecka miała także ząb dwoisty. Również i ta pacjentka pozostaje pod kontrolą lekarza.

Podsumowanie

Nieprawidłowości budowy zębów mlecznych, w przeciwieństwie do anomalii uzębienia stałego, rzadko wymagają podjęcia interdyscyplinarnego leczenia stomatologicznego w celu przywrócenia satysfakcjonującego wyglądu estetycznego lub poprawy warunków zgryzowych. Niemniej jednak ich występowanie w uzębieniu mlecznym może poprzedzać pojawienie się nieprawidłowości w uzębieniu stałym oraz zaburzać prawidłową fonetykę, a co za tym idzie – właściwą adaptację pacjenta w społeczeństwie. Zaburzenia dotyczące uzębienia mlecznego mogą sprzyjać rozwojowi próchnicy, zmianom w przyzębiu, a w bardziej zaawansowanych przypadkach – pojawieniu się zaburzeń zgryzowych. Innym z następstw patologii występujących w uzębieniu mlecznym może być opóźniona i niesymetryczna resorpcja korzeni, a w ich następstwie – zaburzenie wyrzynania zębów stałych. Wszystkie powyżej wymienione konsekwencje przemawiają za wczesną diagnostyką anomalii występujących w uzębieniu mlecznym.

labial surface and separating three deep sulci from the incisal edge to the labial surface. The figure 6 demonstrates that the canal lumen is wide but homogeneous, and a tooth chamber shows prominent horns corresponding to thickened areas on the labial surface.

Both in case 1 and 2 the medical history did not provide any information that might indicate reasons for these anomalies that would not affect the appearance and number of permanent teeth in this area. Children remained under the supervision of dental surgeons.

Case 3.

The Figure 7 presents a clinical picture of a 21-month-old female patient. It is possible to see a double tooth in the mandible on the right (probably a fused tooth), but due to a young age a radiological scan was delayed until later. Based on the patient's medical history, a child was born with a natal tooth near the area 81 and due to its mobility it was extracted on day 2 of life. Later, in month 2 of life tooth 71 developed and it is observed until now but it is not mobile. When the child was one year old, the remaining teeth in the oral cavity started to erupt, including a double tooth. Based on the medical history, the pregnancy and delivery were without any complications, the child has not been sick until now and has not been taking any medications. Important information includes a fact that the child's mother's sister also had a double tooth. This patient has been also under medical supervision.

Summary

Abnormalities of the structure of deciduous teeth, contrary to anomalies of the permanent dentition, rarely require interdisciplinary dental treatment to restore satisfactory aesthetic appearance or to improve occlusal conditions. However, if they are observed in the deciduous dentition, they may precede abnormalities in the permanent dentition and impair correct phonetics, therefore, appropriate adaptation of patients in the society. Abnormalities of the deciduous dentition may contribute to development of caries, parodontal lesions, and in more advanced cases – occlusal disturbances. Other consequences of these pathologic entities present in the deciduous dentition may include delayed and asymmetric root resorption, consequently – disturbed eruption of permanent teeth. All these consequences mentioned above favour early diagnostics of anomalies of the deciduous dentition.

Piśmiennictwo / References

1. Dominiak M, Mierzwa-Dudek D, Zawada A. Anomalie rozwojowe zębów przegląd piśmiennictwa. *Czas Stomatol* 2003; 56: 687-90.
2. Prokocimer T, Amir E, Blumer S, Peretz B. Birth-Weight, Pregnancy Term, Pre-Natal and Natal Complications Related to Child's Dental Anomalies. *J Clin Pediatr Dent* 2015; 39: 371-6.
3. Klein OD, Oberoi S, Huyseune A et al. Developmental disorders of the dentition: an update. *Am J Med Genet C Semin Med Genet* 2013; 163C: 318-32.
4. Żądzińska E, Lubowiedzka B, Wochna-Sobańska M. Morphology of dentition in Polish children with trisomy 21 (Down syndrome). *Anthropol Rev* 2010; 73: 47-61.
5. Roos A, Eggermann T, Zschiesche S, Midro A, Schwanitz G. Abnormalities in tooth morphology, structure and dentition in two children with chromosome aberrations. Translocation trisomy 13 and trisomy 21. *Adv Med Sci* 2008; 53: 17-20.
6. Jodłowska A, Sobol-Milejska G, Postek-Stefańska L. Późne powikłania w rozwoju zębów po leczeniu przeciwnowotworowym pacjentów w wieku rozwojowym. *e-Dentico* 2015; 55: 48-60.
7. Olczak-Kowalczyk D, Adamowicz-Klepalska B, Kowalczyk W. Implikacje wybranych chorób ogólnych w jamie ustnej u dzieci i młodzieży. Część 1. Zmiany patologiczne tkanek zębów. *Stand Med/Pediatr* 2009; 6: 10-5.
8. Militi D, Militi A, Cutrupi MC, Portelli M. et al. Genetic basis of non syndromic hypodontia: a DNA investigation performed on three couples of monozyotic twins about PAX9 mutation. *Eur J Paediatr Dent* 2011; 12: 21-4.
9. Bergendal B, Klar J, Stecksén-Blicks C, Norderyd J, Dahl N. Isolated oligodontia associated with mutations in EDARADD, AXIN2, MSX1 and PAX9 genes. *Am J Med Genet A* 2011; 155: 1616-22.
10. Wiśniewski SA, Trzeciak WH. Nieprawidłowości uzębienia jako jeden z objawów anhidrotycznej dysplazji ektodermalnej. *Homines Hominibus* 2010; 6: 21-30.
11. Sobieska E, Sobczyńska M, Talik K, Zadurska M. Reinkluzyja zębów mlecznych u pacjentów leczonych ortodontycznie. *Forum Ortod* 2014; 10: 168-78.
12. Biedziak B, Kurzawski M, Zabel M. Późne tworzenie zębów nadliczbowych - opis przypadków. *Nowa Stomatol* 2006; 4: 170-3.
13. Kapdan A, Kustarci A, Buldur B, Arslan D, Kapdan A. Dental anomalies in primary dentition of Turkish children. *Eur J Dent* 2012; 6: 178-83.
14. Marinelli A, Giuntini V, Franchi L, Tollaro I, Baccetti T, Defraia E. Dental anomalies in the primary dentition and their repetition in the permanent dentition: a diagnostic performance study. *Odontology* 2012; 100: 22-7.
15. Gomes RR, Fonseca JA, Paula LM, Acevedo AC, Mestrinho HD. Dental anomalies in primary dentition and their corresponding permanent teeth. *Clin Oral Investig* 2014; 18: 1361-7.
16. Zadurska M, Pietrzak-Bilińska B, Chądzyński P, Laskowska M, Kisłowska-Syrzyńska M, Szałwiński M. Nadliczbowość zębów na podstawie piśmiennictwa. *Czas Stomatol* 2005; 58: 265-72.
17. Szczerba-Gwóźdź JM, Rahnama M, Hamwi RE. Epidemiology and Etiologica Factors which Influence the Occurrence of Rare Cases of Double Teeth in Primary and Permanent Dentition and Presentation of Two Individual Clinical Cases. *Dent Med Probl* 2014; 51: 531-6.
18. Mielnik-Błaszczak M, Piątkowska A, Machowska A, Bukowska B. Tooth agenesis - a review of literature and own case studies. *Dent Med Probl* 2012; 49: 293-8.
19. Zadurska M, Siemińska-Piekarczyk B, Pogorzelska-Młynarczyk A, Pietrzak-Bilińska B, Chądzyński P. Zęby dwoiste w uzębieniu mlecznym – postacie, objawy, postępowanie. *Czas Stomatol* 2006; 59: 740-6.
20. Janiszewska-Olszowska J, Wędrychowska-Szulc B, Syryńska M. Złanie mlecznego dolnego kła i siekacza bocznego – przegląd piśmiennictwa i opis dwóch przypadków. *Dent Med Probl* 2008; 45: 82-4.

Sprawozdanie z I polsko-ukraińskiej konferencji naukowej „Prawdy i mity w stomatologii”

Report from the 1st polish-ukrainian scientific conference “Truth and myths in dentistry”



Uczestnicy I polsko-ukraińskiej konferencji naukowej „Prawdy i mity w stomatologii”.

W dniu 27 lutego 2016 roku odbyła się w Lublinie polsko-ukraińska konferencja naukowa „Prawdy i mity w stomatologii”. Było to pierwsze tego typu wydarzenie zorganizowane przez pracowników Katedry i Zakładu Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, we współpracy z lekarzami z innych jednostek naukowych naszej uczelni: Katedry i Zakładu Stomatologii Wieku Rozwojowego, Zakładu Zaburzeń Czynnościowych Narządu Żucia oraz ze specjalistami z Ukrainy: z Zakładu Ortodontyki Akademii Medycznej Kształcenia Podyplomowego im. P.L. Shupyka z Kijowa, Uniwersytetu Medycznego w Odessie i Ukrainińskiej Akademii Medycznej i Stomatologicznej w Połtawie. Wymiana doświadczeń między ortodontami z Lublina i Ukrainy ma już kilkuletnią tradycję, jednak dopiero w tym roku udało się zaprezentować wyniki naszej współpracy szerszemu audytorium.

Konferencja przebiegła pod honorowym patronatem Jego Magnificencji Rektora Uniwersytetu Medycznego prof. dr hab. n. med. Andrzeja Dropa, Lubelskiego Koła Regionalnego Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego oraz Lubelskiej Izby Lekarskiej. Towarzyszyli nam również przedstawiciele firm: Ormco, Ortho-Max i Polorto. Obrady odbyły się w sali konferencyjnej Collegium Novum UM. Przewodniczącą Komitetu Naukowego była prof. dr hab. n. med. Maria Mielnik-Błaszczak.

Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego dr n. med. Izabella Dunin-Wilczyńska otworzyła konferencję, a okolicznościowe przemówienie zostało wygłoszone przez Prorektora ds. Nauki UM w Lublinie prof. dr hab. Dariusza Matosiuka. W inauguracji uczestniczyły również Prorektor ds. Kształcenia UM w Lublinie prof. dr hab. n. med. Barbara Jodłowska-Jędrych oraz Przewodniczącą Lubelskiego Koła Regionalnego Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego dr n. med. Edyta Tokarska.



Wykładowcy z Ukrainy, Polski i władze Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.



Goście z Ukrainy. Czwarta z lewej - Myroslava Drohomiretska.

Wiodącym tematem obrad było interdyscyplinarne, holistyczne podejście do leczenia pacjenta ortodontycznego, ze zwróceniem szczególnej uwagi na aspekty dotyczące zaburzeń w stawie skroniowo-żuchwowym w świetle wyników najnowszych badań naukowych. W ramach obrad odbyły się trzy sesje naukowe i sesja plakatowa. Pierwszą sesję naukową rozpoczęła profesor Myroslava Drohomiretska – konsultant krajowy ortodoncji, kierownik Zakładu Ortodoncji Akademii Medycznej im. Shupyka z Kijowa, wygłaszając referat pt.

„Interdyscyplinarne podejście do leczenia pacjentów z zaburzeniami stawu skroniowo-żuchwowego”. Kolejne wystąpienia wykładowców z Ukrainy dotyczyły mechanizmów przemieszczania zębów w trakcie leczenia ortodontycznego; problemów kompleksowej opieki nad dziećmi z rozszczepami wargi i podniebienia; kompleksowej terapii pacjentów z wadami klasy II i współczesnych metod postępowania w skomplikowanych przypadkach przemieszczeń żuchwy. Tematy zaprezentowane przez pracowników naukowo-dydaktycznych UM w Lublinie dotyczyły profilaktyki próchnicy u dzieci leczonych ortodontycznie; postępowania ortodontycznego z zębami zatrzymanymi; klinicznej diagnostyki przemieszczeń krążka stawowego; patomechanizmu parafunkcji i ich wpływu na staw skroniowo-żuchwowy; problemu bruksizmu oraz wciąż obecnych mitów dotyczących rzekomych powiązań zaburzeń w stawie skroniowo-żuchwowym z wadami zgryzu i leczeniem ortodontycznym. W sesji plakatowej zaprezentowano 27 doniesień plakatowych na tematy dotyczące leczenia ortodontycznego (opisy przypadków klinicznych), interdyscyplinarnej współpracy w leczeniu oraz przypadków anomalii rozwojowych zębów.

Konferencja zgromadziła wielu specjalistów z dziedziny ortodoncji i lekarzy zajmujących się problematyką zaburzeń stawów skroniowo-żuchwowych, przy licznych udziałach przedstawicieli innych specjalności: stomatologów dziecięcych, protetyków i stomatologów ogólnych oraz studentów stomatologii, co najlepiej dowodzi aktualności i powszechnego zainteresowania prezentowanymi tematami. Wszyscy uczestnicy wyrazili nadzieję, że wydarzenie stanie się cykliczne i w przyszłym roku ponownie spotkamy się w Lublinie lub którymś z miast Ukrainy, aby wziąć udział w kolejnej konferencji.

lek. dent. Krzysztof Owczarek

Dr hab. Ewa Czochrowska została aktywnym członkiem Europejskiego Towarzystwa Angle'a

Associate Professor Ewa Czochrowska become Active Member of the Angle Society of Europe



Doktor Ewa Czochrowska z doktorami Domingo Martinem, Prezydentem ASE oraz Jose Maria Moriyon, Sekretarzem Europejskiego Towarzystwa Angle'a.

W styczniu 2016 roku doktor Ewa Czochrowska została przyjęta jako aktywny członek (Active Member) do Europejskiego Towarzystwa Angle'a (the Angle Society of Europe, ASE). Jest ona pierwszym członkiem tego prestiżowego towarzystwa z krajów Europy Środkowo-Wschodniej, w tym z Polski.

ASE zostało założone w 1974 roku z inicjatywy profesora Juana Canuta (Hiszpania) i doktora Ernsta Hösla (Niemcy) na wzór Amerykańskich Towarzystw Angle'a. Skupia europejskich ortodontów, których celem jest promowanie sztuki i wiedzy ortodontycznej z poszanowaniem najwyższych standardów klinicznych i naukowych oraz integralności zawodowej. Obecnie towarzystwo liczy w sumie ponad 100 członków, w tym 59 aktywnych. Większość z nich należy do grona uznanych nauczycieli akademickich i wybitnych klinicystów, których nazwiska są często obecne w publikacjach naukowych lub na listach wykładowców kongresowych w Europie i na świecie.

Aby zostać członkiem ASE, kandydat musi posiadać mentora (osobę wprowadzającą) z grupy aktywnych członków towarzystwa. W przebiegu trwającej kilka lat rekrutacji należy pomyślnie przekroczyć kolejne szczeble jako gość (pierwszo- i drugorazowy), członek tymczasowy i członek aktywny. W procesie rekrutacyjnym na członka aktywnego ASE wymagane jest wygłoszenie 30 minutowego wykładu i przedstawienie 10 przypadków, samodzielnie wyleczonych i opisanych według wymagań towarzystwa. Komitet naukowy wybrany z członków ASE opiniuje wykład i przypadki kandydata. Ostateczne głosowanie nad przyjęciem nowego członka ma miejsce podczas Walnego Zebrania ASE.

Na stronie internetowej towarzystwa: www.angle-society.com znajdują się dalsze informacje dotyczące działalności towarzystwa i wymagań stawianych w procesie rekrutacji.

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska

Sprawozdanie z XXXVI Sympozjum Sekcji Ortopedii Szcękowej PTS *Report from the XXXVIth Symposium of the Section of Maxillary Orthopedics - Polish Dental Society*

W dniach 23–24 października 2015 roku w Domu Lekarza w Katowicach odbyło się XXXVI Sympozjum Sekcji Ortopedii Szcękowej Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego.

Honorowym patronatem objęli je Prezydent Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego prof. dr hab. Bartłomiej W. Loster i Prezes Śląskiej Izby Lekarskiej dr n. med. Jacek Kozakiewicz.

Komitetowi Naukowemu przewodniczyła prof. dr hab. Grażyna Śmiech-Słomkowska, a organizatorem symposium był Zarząd Sekcji Ortopedii Szcękowej PTS z jej Prezes – dr n. med. Marią Iwanecką-Zduńczyk, przy współdziałaniu Komisji ds. Kształcenia Podyplomowego ŚIL z Przewodniczącą Komisji dr hab. Haliną Borgiel-Marek.

Pierwszego dnia symposium jego uczestnicy uroczyście podziękowali doktor Marii Gołbie-Świder za jej zaangażowanie w działania prozdrowotne i szerzenie zasad profilaktyki ortodontycznej na Śląsku. Doktor Gołba-Świder wraz z zespołem wyszkolonych higienistek zrealizowała swój autorski projekt systematycznej opieki profilaktycznej i wczesnego leczenia ortodontycznego, obejmując stomatologiczną opieką wszystkie dzieci z 80 katowickich przedszkoli.

Tematami przewodnimi XXXVI Symposium były zagadnienia związane ze współpracą logopedyczno-ortodontyczną, estetyką w ortodoncji oraz etiologią zmian nowotworowych części twarzowej czaszki. W sesji młodych swoje prace prezentowali również lekarze będący w trakcie specjalizacji z ortodoncji.

Podczas 5 sesji naukowych zaprezentowano 8 referatów autorstwa uczestników oraz wygłoszono 10 wykładów przygotowanych przez zaproszonych gości, m.in. ze Śląskiego



Przewodniczące Sesji – Prof. dr hab. Grażyna Śmiech-Słomkowska, Prof. dr hab. Maria Hortis-Dzierzbicka.



Dyskusja - Prof. dr hab. Maria Hortis-Dzierzbicka, Dr hab. Prof. UŚ Danuta Pluta-Wojciechowska



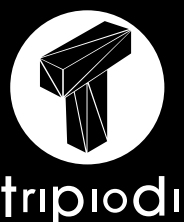
Spotkania w kularach - Prezydent PTS Prof. dr hab. Bartłomiej W. Loster, Dr hab. Prof. UŚ Danuta Pluta-Wojciechowska.

Uniwersytetu Medycznego oraz z uczelni i ośrodków medycznych z Warszawy, Szczecina, Krakowa, Opola, Bielska i Katowic. Wśród wykładowców znaleźli się foniatra – prof. dr hab. Maria Hortis-Dzierzbicka; logopedzi – dr hab. prof. UŚ Danuta Pluta-Wojciechowska, mgr Agnieszka Borowiec; chirurg szczękowo-twarzowy – dr hab. Halina Borgiel-Marek; pedodonty – dr n. med. Daria Pietraszewska, dr n. med. Anna Jodłowska; stomatolog – lek. dent. Katarzyna Borycka; ortodonty – lek. stom. Jolanta Jarka, dr n. med. Dorota Żmuda-Stawowiak, dr n. med. Joanna Janiszewska-Olszowska, dr n. med. Tomasz Stefański.

Wydarzeniu naukowemu towarzyszyła wystawa sponsorów, firm: ORTHO-MAX, ORTO-FAN, NEO VISION ORTHODONTIC, ORTO TRADING, 3M, ORTHOMED, a patronat medialny objęło czasopismo „Stomatologia”.

Symposium uatrakcyjnił ciekawy program artystyczny, w tym m.in. koncert przygotowany przez znakomitego perkusistę Adama Polachowskiego i jego tarabanistów, bankiet oraz dyskoteka na którą zaprosił sponsor – firma ORTHO-MAX.

Prezes Sekcji Ortopedii Szczękowej PTS
dr n. med. Maria Iwanecka-Zduńczyk
Sekretarz Sekcji lek. stom. Ewa Bogacka-Konik



3D

**DOKŁADNOŚĆ
DOSTĘPNOŚĆ
DIGITALIZACJA**

CYFROWE PARTNERSTWO

TriPioDi

- cyfryzacja wycisków i modeli diagnostycznych,
 - archiwizacja modeli cyfrowych,
 - drukowanie 3D modeli protetycznych,
 - zamiana CT na pliki STL.

Ortobajt

- Elektroniczna Dokumentacja Medyczna (EDM),
- analizy cefalometryczne w oparciu o modele 3D,
- prowadzenie karty pacjenta oraz kalendarza wizyt,
 - praca sieciowa.

Od 1 sierpnia 2017r. roku Ministerstwo Zdrowia wprowadza obowiązek posiadania elektronicznej dokumentacji medycznej w postaci systemu EDM. TriPioDi oraz Ortobajt proponuje kompleksowe podejście do kwestii wprowadzenia EDM do gabinetów dentystycznych i ortodontycznych.

Skontaktuj się i zapytaj o szczegóły

tel. +48 669 384 378, mail: tripiodi@tripiodi.pl

www.tripiodi.pl

Informacja dla autorów

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

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

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

MASZYNOPISY prac oryginalnych muszą być pisane czcionką 12 pkt. z odstępem 1,5 wiersza. Strona tytułowa, podpisy do rycin oraz tytuły i opisy tabel muszą być dwujęzyczne, przy czym napisy w języku angielskim należy pisać kursywą. Treść pracy, streszczenie i słowa kluczowe należy pisać oddzielnie po polsku i po angielsku prostą czcionką.

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

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

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

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

SPIS PIŚMIENICTWA (REFERENCES LIST) zatytułowany w obu językach należy dołączyć do polskiej wersji pracy i nie powtarzać go w wersji angielskiej. Pozycje piśmiennictwa według kolejności cytowania w tekście powinny być numerowane i pisane z podwójnym odstępem pionowym na oddzielnej stronie. Wszystkie cytowane w tekście pozycje muszą być umieszczone w spisie, i

odwrotnie. Zasady pisania i cytowania piśmiennictwa zawarte są w Jednolitych Wymaganiach czasopism biomedycznych, jako tzw. system z Vancouver (JAMA 1993; 269: 2282-6).

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

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

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

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

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

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

Information for authors

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

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

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

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

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

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

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

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

REFERENCE LIST should be typed double-spaced on separate pages and reference numbers should appear in consecutive numerical order in the text. All references mentioned in the text

must appear in the reference list and vice versa. The Uniform Requirements for manuscripts submitted to biomedical journals (Vancouver system) are given in JAMA 1993; 269: 2282-6.

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

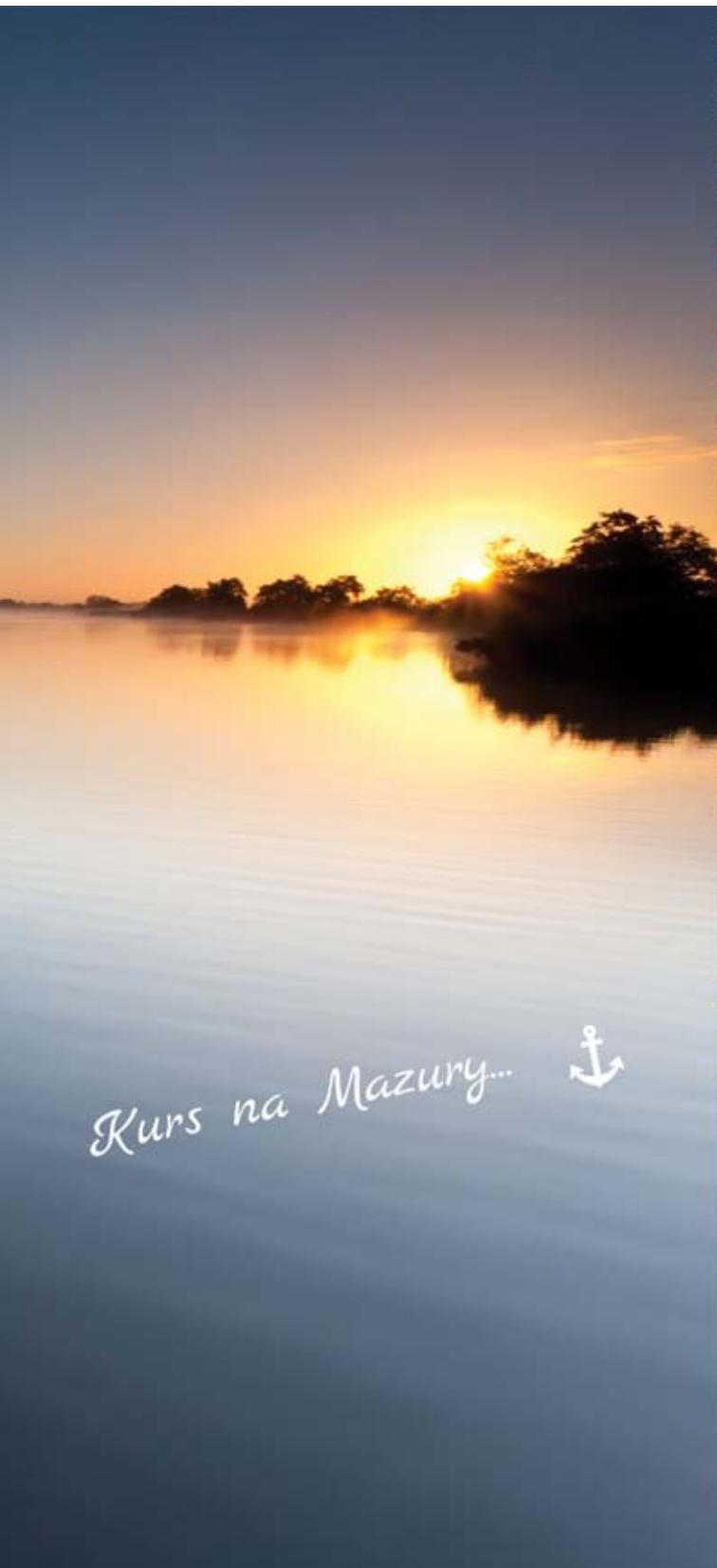
TABLES – each table numbered in Arabic must be typed on a separate page. The title (not to end with full stop) in two languages must be placed at the top.

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

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

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

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



Kurs na Mazury... 



19 ZJAZD PTO 

OLSZTYN ²⁰¹⁹
 21-24 WRZEŚNIA 



Polskie Towarzystwo Ortodontyczne
Polish Orthodontic Society

PATRONAT HONOROWY

Marszałek Województwa
Warmińsko-Mazurskiego
Gustaw Marek Brzezin



Prezydent Miasta Olsztyn
Piotr Grzymowicz



Rektor UWM
JM Rektor Prof. Ryszard Górecki



Warmińsko-Mazurska
Izba Lekarska



PATRONAT NAUKOWY

 Polskie Towarzystwo Ortodontyczne
Polish Orthodontic Society

Krajowy Konsultant w dziedzinie ortodontcji
Prof. Beata Kawala

WYKŁADOWCY

Prof. Vincent O. Kokich, Jr., USA*
Prof Lorenzo Moser, Włochy
Prof. Ute Schneider-Moser, Włochy
Prof. Andrzej Kukwa, Polska
Prof. Małgorzata Pietruska, Polska
Dr Jan Pietruski, Polska
Dr Claudia Aichinger, Austria**
Dr Ewa Czochrowska, Polska
Dr Krzysztof Dowgierd, Polska
Dr Dalia Latkauskienė, Litwa
Dr Barbara Warych, Polska
Dr Mariusz Wilk, Polska

TEMATY GŁÓWNE

- Ortodoncja praktyczna na co dzień.
- Ortodoncja ukierunkowana na cele estetyczne i czynnościowe.
- Leczenie interdyscyplinarne. Czego lekarz ortodonta może oczekiwać od lekarzy innych specjalności.

KURSY

Przedzjazdowy 21.09.2016
Prof. Vincent O. Kokich, Jr., USA
Pozjazdowy 24.09.2016
Dr Claudia Aichinger, Austria

19 Zjazd PTO Olsztyn 21-24.09.2016

Wstępne Informacje

Terminy

15.03.2016	Otwarcie rejestracji na Zjazd
15.03.2016	Otwarcie rejestracji streszczeń prezentacji
15.06.2016	Termin płatności niższej opłaty zjazdowej

Opłaty zjazd PTO 22.09-23.09.2016

	płatne do 15.06.2016	płatne po 15.06.2016
Członek PTO	700,00 PLN	900,00 PLN
Członek PTO po 65 r. życia	400,00 PLN	600,00 PLN
Członek PTO w trakcie specjalizacji	500,00 PLN	700,00 PLN
Osoba specjalizująca się, niebędąca członkiem PTO	700,00 PLN	900,00 PLN
Pozostali uczestnicy	900,00 PLN	1100,00 PLN

Opłaty kurs przedzjazdowy prof. Vincent Kokich 21.09.2016

	płatne do 15.06.2016	płatne po 15.06.2016
Członek PTO	800,00 PLN	950,00 PLN
Pozostali uczestnicy	900,00 PLN	1050,00 PLN

Opłaty kurs pozjazdowy dr Claudia Aichinger 24.09.2016

	płatne do 15.06.2016	płatne po 15.06.2016
Członek PTO	750,00 PLN	900,00 PLN
Pozostali uczestnicy	850,00 PLN	1000,00 PLN

Czy wszyscy pacjenci są narażeni na próchnicę w takim samym stopniu?



Niewystarczająca higiena jamy ustnej



Częste podjadanie



Pacjenci leczeni stałymi aparatami ortodontycznymi



Choroby ogólne

Skuteczna profilaktyka przeciwpróchnicza u osób powyżej 16-go roku życia, szczególnie u pacjentów zagrożonych próchnicą o dużej intensywności (koron i/lub korzeni zębów).



Colgate®

Nazwa produktu leczniczego: DURAPHAT 5000 Pasta do zębów, **Skład jakościowy i ilościowy substancji czynnych:** 1 g pasty do zębów zawiera 5 mg fluoru (w postaci sodu fluoru) co odpowiada 5000 ppm fluoru. **Substancje pomocnicze:** 1 g pasty do zębów zawiera 5 mg benzoenu sodu. **Postać farmaceutyczna:** Pasta do zębów. Pasta koloru niebieskiego. **Wskazania do stosowania:** Profilaktyka przeciwpróchnicza osób dorosłych, szczególnie pacjentów z grup ryzyka zagrożonych próchnicą o dużej intensywności (koron zębów i/lub korzeni). **Dawkowanie i sposób podawania:** Preparat jest przeznaczony do stosowania wyłącznie u pacjentów powyżej 16 roku życia. Nie połykać. **Czyszczyć zęby codziennie w następujący sposób:** - każdorazowo, przed każdym czyszczeniem zębów nałożyć około 2 cm pasty na szczoteczkę. 2 cm pasty wyciśniętej z tuby zawiera od 3 mg do 5 mg fluoru. - czyścić zęby 3 razy dziennie po każdym posiłku - wykonywać pionowe ruchy szczoteczką, w kierunku od dziąseł do końca zębów. Czas czyszczenia powinien wynosić około 3 minuty. **Sposób podawania:** preparat przeznaczony do higieny zębów. **Przeciwwskazania:** Nie należy stosować tego produktu leczniczego w przypadkach nadwrażliwości na substancję czynną lub na którąkolwiek substancję pomocniczą. **Specjalne ostrzeżenia i środki ostrożności dotyczące stosowania:** Preparat DURAPHAT 5000 Pasta do zębów nie jest przeznaczony do stosowania u dzieci i młodzieży poniżej 16 roku życia. Pasta ma dużą zawartość fluoru. W związku z powyższym, przed zastosowaniem tego preparatu należy uzyskać poradę stomatologa. Podaż fluoru z kilku źródeł może prowadzić do fluorozji. Przed użyciem leku zawierającego fluor, takich jak Duraphat, powinna być przeprowadzona ocena całkowitej ilości przyjmowanego fluoru (np. woda fluorowana, sól fluorowana, inne leki zawierające fluor – tabletki, krople, gumy do żucia czy pasty). Podczas stosowania DURAPHAT 5000 Pasta do zębów należy unikać przyjmowania tabletek zawierających fluor, kropli, gumy do żucia, żelów, lakierów oraz fluorowanej wody lub soli. Podczas oceny ilości przyjmowanego jonu fluoru, którego zalecana dawka ze wszystkich źródeł wynosi 0,05 mg/kg mc. na dobę, a maksymalna dawka dobową nie powinna przekraczać 1 mg/dobę, należy wziąć pod uwagę możliwość połknięcia pewnej ilości pasty do zębów podczas mycia zębów (każda tuba pasty do zębów DURAPHAT 5000 Pasta do zębów zawiera 255 mg jonów fluorowych). Ten preparat zawiera benzoenu sodu. Benzoenu sodu może powodować łagodne podrażnienia skóry, oczu i śluzówek. **Działania niepożądane:** Zaburzenia żołądka i jelit: Częstość nie znana (nie może być określona na podstawie dostępnych danych); uczucie pieczenia w jamie ustnej. Zaburzenia układu immunologicznego: Rzadko ($\geq 1/10\ 000$ do $< 1/1000$): reakcje nadwrażliwości. **Podmiot odpowiedzialny:** CP GABA GmbH, Beim Strothasue 17, 20097 Hamburg, Niemcy. NUMER(-Y) POZWOLENIA NA DOPUSZCZENIE DO OBROTU. Pozwolenie Nr: 12286 wydane przez Prezesa URPL. Produkt leczniczy wydawany bez recepty.

polkard

JUBILEUSZ 25 LAT

MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA ORTODONTYCZNA w OLSZTYNIE

26–29 maja 2016

TEMATY GŁÓWNE:

Ortodoncja: spotkanie sztuki i nauki
Chirurgia najpierw
Mini – implanty
Planowanie leczenia
Niewidoczne aparaty ortodontyczne
Autotransplantacja zębów
Tematy wolne

WYKŁADOWCY:

Dr hab. n. med. Joanna Antoszevska-Smith, prof. nadzw. – Polska
Zakotwienie - co nas jeszcze intryguje?
Prof. dr hab. Marzena Dominiak – Polska
Współczesne metody diagnostyki i leczenia rekonstrukcyjnego kości w przebiegu recesji dąsła
Dr n. med. Izabella Doniec-Zawidzka – Polska
Metoda pośrednia w codziennej praktyce ortodontycznej
Dr n. med. Krzysztof Dowgierd – Polska
Planowanie 3D zabiegów ortognatycznych
Prof. dr hab. n. med. Tomasz Gedrange – Niemcy
Przezroczyste szyny nazębne jako alternatywa leczenia stałymi aparatami ortodontycznymi
Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz – Polska/Izrael
Etiologia zatrzymania górnego siekacza przysrodkowego
Dr dr Wolfgang Kater – Niemcy
Wczesne leczenie ortognatyczne a różne rozwiązania łączące z koncepcją "najpierw operacja"
Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska – Polska
Co wiemy o leczeniu ortodontycznym przez praktyków ogólnych w Polsce
Prof. dr hab. n. med. Bartłomiej W. Loster – Polska
Czy to jest tylko nasz Świat? Świat czterech milimetrów +
Dr Katarzyna Łoza-Sołtyk – Polska
Technika językowa – czego nie wiemy, a boimy się zapytać
Dr n. med. Jakub Malinowski – Polska
Dystalizacja zębów w łuku górnym w trakcie leczenia aparatem Herbsta - efekt headgeara
Dr Alison Murray – Wielka Brytania
Leczenie czynnościowe ortopedyczne – Sztuka spotyka Naukę
Dr hab. n. med. Paweł Plakwicz – Polska
Autotransplantacje zębów – planowanie leczenia chirurgicznego
Prof. dr dr Ralf J. Radlanski – Niemcy
Wymuszony zgryz dotylny. Etiologia, leczenie i środki zapobiegawcze
Prof. Jonathan Sandler – Wielka Brytania
Chirurgiczne leczenie ortognatyczne: czy korzyść jest warta ryzyka?
Prof. Junji Sugawara – Japonia
Chirurgia przed ortodoncją w leczeniu klasy III
Dr Beata Tokarczuk – Polska
Problem alergii w ortodoncji – przegląd piśmiennictwa
Dr n. med. Barbara Warych – Polska
Wady asymetryczne żuchwy
Dr n. med. Anna Wasiewicz – Polska
Indywidualne aparaty językowe w leczeniu interdyscyplinarnym
Dr Mariusz Wilk – Polska
Jak wzmocnić wynik leczenia ortodontycznego?
Dr med. dent. Thomas Ziebur – Niemcy
Mini-implanty w ortodoncji – nowe rozwiązywanie starych problemów

KIEROWNIK NAUKOWY:

Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska

MIEJSCE OBRAD:

Restauracja Przyszań
ul. Żeglarska 3
10-160 Olsztyn

SEKRETARIAT KONFERENCJI:

Polkard Sp. z o.o.
ul. Jaroszyka 3, 10-687 Olsztyn
Tel. 89 541 83 83
mail: polkard@polkard.pl
www.polkard.pl

WARUNKI UCZESTNICTWA:

Warunkiem uczestnictwa jest wysłanie karty zgłoszenia dostępnej na stronie www.polkard.pl oraz dokonanie opłaty zgodnie z podaną poniżej informacją.

KOSZT UCZESTNICTWA:

Do końca kwietnia 2016 roku	
Członkowie PTO, PTS, EOS, WFO	1.400 PLN
Pozostali	1.500 PLN
Studenci	800 PLN
Po 30 kwietnia 2016 i na miejscu	
	1.600 PLN

PATRONAT HONOROWY
Marszałek
Województwa Warmińsko-Mazurskiego
Gustaw Marek Brzezina

HONOROWY PATRONAT
PREZYDENTA OLSZTYNA

PATRONAT NAUKOWY
Polskie Towarzystwo Ortodontyczne

PATRONAT HONOROWY
Prezydent Polskiego Towarzystwa
Stomatologicznego
prof. Bartłomiej W. Loster

GŁÓWNY PARTNER

