

FORUM ORTODONTYCZNE

Czasopismo indeksowane
w Index Copernicus
oraz w Polskiej Bibliografii Lekarskiej

ISSN 1734-1558

ORTHODONTIC FORUM

Tom 11, nr 4/2015

- **Zaburzenia anatomiczno-czynnościowe narządu żucia a wady zgryzu u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną**
Anatomical-functional disorders of the masticatory organ and occlusal defects in children and adolescents with idiopathic scoliosis
Małgorzata Laskowska, Marcin Tyrakowski, Małgorzata Zadurska, Jarosław Czubak, Dorota Olczak-Kowalczyk
- **Leczenie ortodontyczne po zabiegach regeneracyjnych przyzębia – porównanie wyników badań metodą metaanalizy**
Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis
Tomasz Kaczyński, Anna Haładyj, Barbara Pietrzak-Bilińska
- **Diagnostyka ortodontyczna według Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda. Pomiary cefalometryczne**
Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Levern Merrifield. Cephalometric measurement
Liwia Minch, Justyna Warmuz, Beata Kawala
- **Znaczenie równowagi mięśniowej oraz jej wpływ na efektywność i stabilność wyników leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa**
The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy and stability of orthodontic treatment outcomes – a review of literature
Katarzyna Borycka, Emilia Paluszkievicz, Beata Kłosowska-Dworak
- **Zespół Antleya-Bixlera – opis przypadku**
Antley-Bixler syndrome – case report
Agnieszka Jurek, Magdalena Szałwińska, Małgorzata Zadurska
- **Ankyloza zęba siecznego w następstwie przebytego urazu, postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne – opis przypadku**
Post-traumatic Incisor ankylosis. Combined Orthodontic-surgical management – a case report
Małgorzata Małyszko, Izabela Szarmach, Janusz Szarmach, Grażyna Marczuk-Kolada, Monika Grycz



Wydawca
POLSKIE TOWARZYSTWO ORTODONTYCZNE
Published by
POLISH ORTHODONTIC SOCIETY



NOWOŚĆ

Nowe rurki policzkowe Victory Series™ Superior Fit

**Super dopasowana baza zapewnia pacjentowi
dodatkowy komfort**

Przedstawiamy nową generację popularnych i szeroko stosowanych rurek policzkowych 3M Unitek – Victory Series™ Superior Fit.

Zaprojektowane przy udziale naszych użytkowników rurki, oferują udoskonalone działanie, które mogą Państwo zobaczyć i poczuć.

- Duże, zaokrąglone krawędzie bazy dla lepszego dopasowania
- Wyjątkowo lejkowato wyprofilowane wejście do rurki – ułatwia wprowadzanie łuku
- Niskoprofilowy haczyk dla wyższego komfortu pacjenta
- Ułatwione chwytanie i manipulowanie rurką
- Dostępne z klejem na bazie APC™

FORUM ORTODONTYCZNE ORTHODONTIC FORUM

KWARTALNIK/*QUARTERLY*

ISSN 1734-1558

Tom 11, nr 4/2015
Volume 11, nr 4/2015

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



Redaktor naczelna/Editor-in-Chief:

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska

Redaktor honorowa/Honorary Editor:

Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska

Komitety Redakcyjny/Editorial Board:

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

Redaktorzy tematyczni / Section editors

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

Ortodoncja dorosłych / *Adult orthodontics*
dr 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

Nagroda im. Anny Komorowskiej	253
Punktacja „Forum Ortodontycznego”	253
• BADANIA KLINICZNE	
Zaburzenia anatomiczno-czynnościowe narządu żucia a wady zgryzu u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną	254
Małgorzata Laskowska, Marcin Tyrakowski, Małgorzata Zadurska, Jarosław Czubak, Dorota Olczak-Kowalczyk	
• PRACE PRZEGLĄDOWE	
Leczenie ortodontyczne po zabiegach regeneracyjnych przyzębia – porównanie wyników badań metodą metaanalizy	265
Tomasz Kaczyński, Anna Haładyj, Barbara Pietrzak-Bilińska	
Diagnostyka ortodontyczna według Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda. Pomiary cefalometryczne	275
Liwia Minch, Justyna Warmuz, Beata Kawala	
Znaczenie równowagi mięśniowej oraz jej wpływ na efektywność i stabilność wyników leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa	283
Katarzyna Borycka, Emilia Paluszkiwicz, Beata Kłosowska-Dworak	
• OPIS PRZYPADKU	
Zespół Antleya-Bixlera – opis przypadku	290
Agnieszka Jurek, Magdalena Szałwińska, Małgorzata Zadurska	
Ankyloza zęba siecznego w następstwie przebytego urazu, postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne – opis przypadku	296
Małgorzata Małyszko, Izabela Szarmach, Janusz Szarmach, Grażyna Marczuk-Kolada, Monika Grycz	
* ŻYCIE ŚRODOWISKA	
Sprawozdanie z 18. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego w Szczecinie	306
Liliana Szyszka-Sommerfeld	
Spis recenzentów Forum Ortodontycznego w roku 2015	313
* INFORMACJA DLA AUTORÓW	308

CONTENTS

<i>Anna Komorowska Award</i>	253
<i>Scoring of the "Orthodontic Forum"</i>	253
• CLINICAL RESEARCH	
<i>Anatomical-functional disorders of the masticatory organ and occlusal defects in children and adolescents with idiopathic scoliosis</i>	254
Małgorzata Laskowska, Marcin Tyrakowski, Małgorzata Zadurska, Jarosław Czubak, Dorota Olczak-Kowalczyk	
• REVIEWS	
<i>Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis</i>	265
Tomasz Kaczyński, Anna Haładyj, Barbara Pietrzak-Bilińska	
<i>Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Levern Merrifield. Cephalometric measurement</i>	275
Liwia Minch, Justyna Warmuz, Beata Kawala	
<i>The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy and stability of orthodontic treatment outcomes – a review of literature</i>	283
Katarzyna Borycka, Emilia Paluszkiwicz, Beata Kłosowska-Dworak	
• CASE REPORT	
<i>Antley-Bixler syndrome – case report</i>	290
Agnieszka Jurek, Magdalena Szałwińska, Małgorzata Zadurska	
<i>Post-traumatic Incisor ankylosis. Combined Orthodontic-surgical management – a case report</i>	296
Małgorzata Małyszko, Izabela Szarmach, Janusz Szarmach, Grażyna Marczuk-Kolada, Monika Grycz	
* COMMUNITY NEWS	
<i>Report from the 18th Meeting of the Polish Orthodontic Society in Szczecin</i>	306
Liliana Szyszka-Sommerfeld	
<i>Reviewers reference index for 2015</i>	313
* INFORMATION FOR AUTHORS	308

Nagroda im. Anny Komorowskiej *Anna Komorowska Award*



Jest nam miło Państwa poinformować, że podczas 18. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego w Szczecinie została ustanowiona nagroda im. Anny Komorowskiej, zaproponowana przez Zarząd Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego i jednomyślnie przyjęta podczas głosowania na Walnym Zebraniu PTO.

Profesor dr hab. n. med. Anna Komorowska jest Honorowym Redaktorem Naczelnym Forum Ortodontycznego, założycielką Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego oraz pierwszego w Polsce dwujęzycznego czasopisma ortodontycznego - *Ortodoncji Współczesnej*, którego Redaktorem Naczelnym była w latach 1999 - 2004. W latach 2004-2012 Pani Profesor pełniła funkcję Redaktora Naczelnego Forum Ortodontycznego, organu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego.

Wszystkie prace opublikowane w Forum Ortodontycznym w danym roku kalendarzowym zostaną ocenione przez Kapitułę Nagrody im. Anny Komorowskiej, która wybierze najlepszą z nich. Nagroda zostanie ogłoszona i wręczona na Zjeździe PTO w następnym roku kalendarzowym.

W imieniu Zarządu Głównego

Dr hab. n. med. Ewa Czochońska
Prezes Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska
Redaktor naczelna Forum Ortodontycznego

Punktacja „Forum Ortodontycznego” *Scoring of the "Orthodontic Forum"*

- MNiSW – 11 pkt.
- ICI Journals Master List – 7.24 pkt. (ICV 2014: 74.84)

Z radością informujemy, że nasza praca i długotrwałe starania o podniesienie punktacji czasopisma zostały dostrzeżone i docenione, co ma swój wyraz w opublikowanym ostatnio wykazie czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (wzrost punktacji do 11 pkt., wcześniej 3 pkt.) oraz w punktacji ICI Journals Master List 2014 (7.24 pkt., wcześniej 5.20 pkt.).

Wykaz czasopism punktowanych został opublikowany w komunikacie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2015 r., wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikację w tych czasopismach.

Punktacja ICI Journals Master List 2014 została opublikowana na stronie internetowej Index Copernicus w dniu 8.12.2015 r.

Dr hab. n. med. Małgorzata Zadurska
Redaktor naczelna Forum Ortodontycznego

Zaburzenia anatomiczno- czynnościowe narządu żucia a wady zgryzu u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną

Anatomical-functional disorders of the masticatory organ and occlusal defects in children and adolescents with idiopathic scoliosis

Małgorzata Laskowska¹ **A B C D E F**

Marcin Tyrakowski² **B E F**

Małgorzata Zadurska³ **A E D F**

Jarosław Czubak⁴ **E**

Dorota Olczak-Kowalczyk⁵ **A C D 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

^{1,3} Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

² Klinika Ortopedii, Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej, Centrum Medyczne Kształcenia

Podypłomowego w Warszawie

Department of Orthopaedics, Pediatric Orthopaedics and Traumatology, The Center of Postgraduate Medical Education in Warsaw

⁴ Centrum Medyczne Kształcenia Podypłomowego w Warszawie

The Center of Postgraduate Medical Education in Warsaw

⁵ Zakład Stomatologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Department of Paedodontic, Medical University of Warsaw

¹ dr n. med., specjalista ortodonta / DDS, PhD, specialist in orthodontics

² dr n. med., specjalista ortopeda, traumatolog, adiunkt / MD, PhD, specialist in orthopaedics, traumatology, Associate Professor

³ dr hab. n. med., Kierownik Zakładu Ortodoncji WUM / DDS, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Orthodontics

⁴ Prof. dr hab. n. med., Kierownik Kliniki Ortopedii, Ortopedii i Traumatologii Dziecięcej / MD, PhD, Professor,

Head of the Department of Orthopaedics, Pediatric Orthopaedics and Traumatology

⁵ Prof. dr hab. n. med., Kierownik Zakładu Stomatologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny / DDS, PhD, Professor,

Head of the Department of Paedodontic

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Małgorzata Laskowska

Zakład Ortodoncji WUM

ul. Nowogrodzka 59

02-006 Warszawa

e-mail: lasek2x2@gmail.com

Streszczenie

Wstęp. Skolioza idiopatyczna jest rozwojowym zniekształceniem kręgosłupa i tułowia o nieznanej etiologii. Objawy kliniczne i hipotetyczne czynniki przyczynowe skoliozy mogą wpływać na układ stomatognatyczny. Doniesienia dotyczące korelacji postawy ciała i warunków anatomiczno-czynnościowych narządu żucia są sprzeczne. **Cel pracy.** Określenie związku zaburzeń anatomiczno-czynnościowych narządu żucia z wadami zgryzu i skoliozą idiopatyczną u dzieci i młodzieży. **Materiał i metody.** Materiał stanowiło 80 osób ze skoliozą idiopatyczną (średnia wieku $14,2 \pm 2,03$ lat) oraz 61 bez skoliozy (średnia wieku $12,6 \pm 1,9$ lat) zdiagnozowanych ortodontycznie. Kwalifikacji do grup dokonywał lekarz ortopeda. Badanie obejmowało analizę retrospektywną dokumentacji medycznej i badanie stomatologiczne. Do analizy statystycznej zastosowano test t, test chi-kwadrat (χ^2), analizę korelacji Spearmana. Przyjęto istotność statystyczną przy $P < 0,05$. **Wyniki.** U żadnego z badanych nie stwierdzono dolegliwości bólowych ze strony stawów skroniowo-żuchwowych, mięśni skroniowych i żwaczy oraz zaburzeń ruchu protruzyjnego. Objawy akustyczne lub zaburzenia ruchomości żuchwy stwierdzono istotnie statystycznie częściej u osób ze skoliozą (31,2% vs. 14,8%) bez związku z jej rodzajem i stopniem nasilenia. Zaburzenia ruchomości żuchwy były związane z wadami zgryzu (tyłozgryzem całkowitym z protruzją, zgryzem krzyżowym częściowym przednim, zgryzem przewieszonym, bocznym przemieszczeniem żuchwy). **Dyskusja.** Prezentowane badania nie potwierdziły istotnie statystycznie częstszego występowania dysfunkcji narządu żucia dotyczących czynności języka, sposobu połykania, oddychania u osób ze skoliozą. **Wnioski.** Skoliozie idiopatycznej często towarzyszą zaburzenia anatomiczno-czynnościowe, zwłaszcza w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego. Mogą one być powiązane z niektórymi wadami zgryzu, jednak ich bezpośredni związek ze skoliozą nie jest jednoznaczny. (Laskowska M, Tyrakowski M, Zadurska M, Czubak J, Olczak-Kowalczyk D. Zaburzenia anatomiczno-czynnościowe narządu żucia a wady zgryzu u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną. Forum Ortod 2015; 11: 254-64).

Nadesłano: 30.10.2015

Przyjęto do druku: 15.12.2015

Słowa kluczowe: dzieci, staw skroniowo-żuchwowy, dysfunkcje narządu żucia, skolioza idiopatyczna, wada zgryzu

Wstęp

Częstość wad zgryzu w Polsce określa się na 26%–69,61% (1, 2), natomiast skolioza idiopatyczna (ang. scoliosis idiopathica, idiopathic scoliosis) dotyczy około 2–3% populacji dorastającej (3). Skolioza idiopatyczna stanowi 80%–85% wszystkich rozpoznawanych skolioz (3, 4). Jest rozwojowym zniekształceniem kręgosłupa i tułowia w trzech płaszczyznach.

Abstract

Introduction. Idiopathic scoliosis is developmental deformation of the spine and trunk of an unknown aetiology. Clinical symptoms and hypothetical contributive factors of scoliosis may affect the stomatognathic system. Reports on the correlations between the body posture and anatomical-functional parameters of the masticatory organ are contradictory. **Aim.** To determine a correlation between anatomical-functional disorders of the masticatory organ with occlusal defects and idiopathic scoliosis in children and adolescents. **Material and methods.** Material included 80 subjects with idiopathic scoliosis (mean age 14.2 ± 2.03 years) and 61 without scoliosis (mean age 12.6 ± 1.9 years) who received an orthodontic diagnosis. An orthopaedic specialist qualified patients into groups. The study included a retrospective analysis of medical documentation and a dental examination. The statistical analysis included t test, chi-square (χ^2) test, Spearman's correlation analysis. The statistical significance was assumed at $P < 0.05$. **Results.** Pain on palpation of the area of the temporomandibular joints, temporal muscles and masseter muscles as well as protrusion movement disorders were not observed in any of subjects. Acoustic symptoms or mandibular mobility disorders were observed statistically more frequently in patients with scoliosis (31.2% vs. 14.8%) but with no correlation with its type and degree of intensity. Mandibular mobility disorders were associated with occlusal defects (complete distoclusion with protrusion, partial anterior crossbite, lingual occlusion, lateral mandibular deviation). **Discussion.** These studies did not confirm a statistically higher incidence of dysfunctions of the masticatory organ associated with tongue functions, swallowing type and respiration in patients with scoliosis. **Conclusions.** Idiopathic scoliosis is often accompanied by anatomical-functional disorders, especially of the temporomandibular joint. They might be correlated with some occlusal defects, but their direct correlation with scoliosis is not unambiguous. (Laskowska M, Tyrakowski M, Zadurska M, Czubak J, Olczak-Kowalczyk D. Anatomical-functional disorders of the masticatory organ and occlusal defects in children and adolescents with idiopathic scoliosis. Orthod Forum 2015; 11: 254-64).

Received: 30.10.2015

Accepted: 15.12.2015

Key words: children, temporomandibular joint, dysfunctions of the masticatory organ, idiopathic scoliosis, occlusal defect.

Introduction

The incidence of occlusal defects in Poland is estimated at 26%–69.61% (1, 2), whereas the incidence of idiopathic scoliosis (scoliosis idiopathica) is estimated at 2–3% of the growing

W płaszczyźnie czołowej występuje wygięcie boczne kręgosłupa; w strzałkowej – zaburzenie fizjologicznej kifozy piersiowej lub lordozy lędźwiowej; w poprzecznej – rotacja kręgów (3). Etiopatogeneza skoliozy idiopatycznej nie jest do końca wyjaśniona (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Największą liczbę zwolenników ma koncepcja wieloczynnikowo uwarunkowanej patologii ośrodkowego układu nerwowego (3).

Widocznymi objawami skoliozy są najczęściej: nierówność barków, trójkątów talii, garb żebrowy, a niekiedy także nieprawidłowe ustawienie głowy. Zarówno objawy kliniczne skoliozy jak i jej hipotetyczne czynniki przyczynowe mogą wpływać na przebieg rozwoju i stan morfologiczno-czynnościowy układu stomatognatycznego, zwiększając ryzyko wad zgryzu. U osób ze skoliozą częściej niż w ogólnej populacji obserwowano zaburzenia w stawie skroniowo-żuchwowym (12), parafunkcje zwarciove i niezwarciowe (54%) (13). Doniesienia dotyczące wpływu wad postawy na stan stawu skroniowo-żuchwowego są jednak sprzeczne. Niektórzy autorzy, np. Kononen i wsp. (14) oraz Friction (15), nie zaobserwowali takiego związku. Według Goldberga i wsp. skolioza idiopatyczna jest jednak problemem całego ciała człowieka, a jak wiadomo asymetria jakiegokolwiek jego części prowadzi do zaburzeń na innych poziomach narządu ruchu. Udowodniono także związek między skoliozą idiopatyczną, asymetrią czynnościową i anatomiczną różnych części organizmu (16).

Cel

Określenie związku zaburzeń anatomiczno-czynnościowych narządu żucia z wadami zgryzu i skoliozą idiopatyczną u dzieci i młodzieży.

Materiał i metody

Pacjenci

Badaną grupę stanowiło 141 osób z postawionym rozpoznaniem ortodontycznym, kwalifikowanych przez lekarza ortopedę do grupy ze skoliozą idiopatyczną. Przy czym 80 pacjentów było w wieku od 8 lat i 11 miesięcy do 17 lat (średnia wieku $12,6 \pm 1,9$ lat), natomiast grupa kontrolna liczyła 61 ochotników bez skoliozy w wieku od 8 lat i 4 miesięcy do 18 lat i 2 miesięcy (średnia wieku $14,2 \pm 2,03$ lat). W tabeli 1. przedstawiono warunki zgryzowo-zwarciove w obu grupach.

Kryteriami wykluczającymi z badań, zarówno z grupy kontrolnej jak i badanej, były choroby przewlekłe, zdiagnozowane obecnie lub we wczesnym dzieciństwie (dla grupy badanej – inne niż skolioza idiopatyczna, dla grupy kontrolnej także skolioza idiopatyczna); przewlekłe przyjmowanie leków; brak pisemnej zgody pacjenta i/lub jego rodziców/opiekunów prawnych na udział w badaniach.

Pisemna zgoda opiekuna prawnego oraz badanych w wieku >16 lat stanowiła warunek udziału w badaniu. Protokół badania został zaakceptowany przez Komisję Bioetyczną przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym w dniu 11 stycznia 2011 r.

population (3). Idiopathic scoliosis accounts for 80%–85% of all diagnosed scolioses (3, 4). It is developmental deformation of the spine and trunk in three planes. In the frontal plane there is a lateral curvature of the spine; in the sagittal plane – disturbed physiological thoracic kyphosis or lumbar lordosis; and in the transverse plane – vertebral rotation (3). The aetiopathogenesis of idiopathic scoliosis has not been fully explained (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). A hypothesis of a pathology of the central nervous system conditioned by many factors is supported by the largest number of scientists (3).

The most frequently visible symptoms of scoliosis include: uneven shoulders, waist triangles, rib hump, and sometimes even abnormal head position. Clinical symptoms of scoliosis and its hypothetical contributing factors may affect the course of development and a morphological-functional status of the stomatognathic system, increasing the risk of occlusal defects. Temporomandibular joint disorders (12), occlusal and non-occlusal parafunctions (54%) (13) were more frequently observed in patients with scoliosis compared to the general population. However, reports on the effects of postural defects on the condition of the temporomandibular joint are contradictory. Some authors, e.g. Kononen et al. (14) and Friction (15), have not observed such a correlation. However, according to Goldberg et al. idiopathic scoliosis is a problem affecting the whole human body, and it is obvious that asymmetry of any body part leads to disorders of other locomotor organs. Additionally, a correlation between idiopathic scoliosis, functional and anatomical asymmetry of different body parts has been demonstrated (16).

Aim

To determine a correlation between anatomical-functional disorders of the masticatory organ with occlusal defects and idiopathic scoliosis in children and adolescents.

Material and methods

Patients

A study group included 141 patients with an orthodontic diagnosis, classified by an orthopaedician as belonging to a group with idiopathic scoliosis. 80 patients were at the age of 8 years and 11 months to 17 years (the mean age of 12.6 ± 1.9 years), whereas the control group included 61 volunteers without scoliosis at the age of 8 years and 4 months to 18 years and 2 months (the mean age of 14.2 ± 2.03 years). Table 1 presents occlusal contact conditions in both groups.

Exclusion criteria for the study group and control group included chronic diseases diagnosed currently or in early childhood (for the study group – other than idiopathic scoliosis, for the control group – idiopathic scoliosis as well); chronic pharmacotherapy; lack of a written consent of a patient and/or their parents/legal guardians for participation in the study.

Tabela 1. Warunki zgryzowo-zwarciove u pacjentów z i bez skoliozy

Table 1. Occlusal contact conditions in patients with and without scoliosis

Warunki zgryzowo-zwarciove Occlusal contact conditions			Grupa badana Group study n=80	%	Grupa kontrolna Group control n=61	%	P - test chi-kwadr P - test chi-square
Norma zgryzowa / Occlusal norm			4	5	11	18	0,013*
Tyłozgryz Distocclusion	całkowity complete	-	21	26,3	13	21,3	0,497
		z protruzją with protrusion	3	3,8	3	4,9	0,734
		z retruzją with retrusion	8	10	2	3,3	0,124
	częściowy / partial		2	2,5	2	3,3	0,783
Przodozgryz / Anterior bite			1	1,3	0	0	0,381
Zgryz krzyżowy Crossbite	całkowity / complete		2	2,5	0	0	0,214
	częściowy boczny / partial lateral		17	21,3	7	11,5	0,126
	częściowy przedni / partial anterior		4	5	3	4,9	0,982
Zgryz otwarty Open bite	całkowity / complete		1	1,3	0	0	0,381
	częściowy przedni / partial anterior		3	3,8	5	8,2	0,258
Zgryz głęboki / Deep bite			5	6,3	0	0	0,047*
Zgryz przewieszony / Lingual occlusion			5	6,3	1	1,6	0,179
Nieprawidłowości zębowe / Dental abnormalities			70	87,5	40	65,6	0,002*
Boczne przemieszczenie żuchwy Mandibular lateral deviation	czynnościowe functional		2	2,5	0	0	0,214
	morfologiczne morphological		1	1,3	0	0	0,381
Przodożuchwie morfologiczne Anterior mandibular position			1	1,3	0	0	0,381
							(0,846)

* wartości p wskazujące na występowanie statystycznie istotnych zależności ($p < 0,05$) / *p values indicating statistically significant correlations ($p < 0,05$)*

Badania obejmowały analizę retrospektywną dokumentacji medycznej, badanie stomatologiczne, tj. wywiad i badanie przedmiotowe, oraz analizę statystyczną wyników.

Analiza dokumentacji medycznej

Z dokumentacji medycznej pacjentów uzyskiwano dane dotyczące wyników badania radiologicznego (RTG PA w pozycji stojącej), takich jak kąt Cobba, oraz lokalizacja i kierunek skrzywienia (według Lenkego):

- SPL PT: skolioza piersiowa lewostronna bliższa piersiowa (PT – proximal thoracic)
- SPP PT: skolioza piersiowa prawostronna bliższa piersiowa (PT – proximal thoracic)

A written consent of a legal guardian and subjects at the age of > 16 years was a necessary condition for participation in the study. The study protocol was approved by the Bioethics Committee at the Medical University of Warsaw on 11 January 2011.

Studies included a retrospective analysis of medical documentation, dental examination including a medical history and a physical examination, and a statistical analysis of results.

Analysis of medical documentation

Data regarding radiological findings (X-ray PA in a standing position), such as the Cobb angle and localisation and

- SPL MT: skolioza piersiowa lewostronna główna piersiowa (MT – main thoracic)
- SPP MT: skolioza piersiowa prawostronna główna piersiowa (MT – main thoracic)
- STHL-LL: skolioza piersiowo-lędźwiowa lub lędźwiowa lewostronna
- STHL-LP: skolioza piersiowo-lędźwiowa lub lędźwiowa prawostronna.

Badanie stomatologiczne

Wywiad z rodzicem lub opiekunem prawnym dziecka przeprowadzono, posługując się listą kontrolną (ang. checklist) zawierającą pytania dotyczące obecności objawów zaburzeń w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych, takich jak ból samoistny (głowy, twarzy i okolicy stawów skroniowo-żuchwowych) lub podczas ruchów żuchwy, oraz ruchomość żuchwy (zwiększona/ograniczona, zbaczanie przy ruchach odwodzenia/przywodzenia, objawy akustyczne, np. trzaski).

W badaniu stomatologicznym oceniano czynności narządu żucia, w tym ruch protruzyjny, odwodzenia, przywodzenia i ruchy boczne żuchwy, amplitudę rozwarcia, typ połykania (dojrzały, przetrwały niemowlęcy), typ oddychania (przez nos, przez usta, mieszany) oraz stawy skroniowo-żuchwowe, z zastosowaniem parametrów zmodyfikowanego wskaźnika wg Helkimo (20, 21), tj.:

- ból podczas badania stawów skroniowo-żuchwowych
- ból lub/i wzmożone napięcie przy badaniu palpacyjnym mięśnia skroniowego lub/i żwacza, objawy akustyczne, tj. przeskakivania, trzaski podczas badania palpacyjnego
- zaburzenia ruchomości żuchwy (maksymalna szerokość rozwarcia, zakres ruchów bocznych, zbaczanie żuchwy).

Wewnątrzustnie oceniano także ruchomość języka; jego pozycję podczas wymawiania głosek i połykania; przyczep wędzidełka języka oraz kształt, wysokość wysklepienia i nieprawidłowości rozwojowe podniebienia.

Analiza statyczna wyników

Do opisu statystycznego badanych cech ciągłych wykorzystano wartości średnie oraz odchylenia standardowe. W przypadku zmiennych skategoryzowanych przedstawiano liczebności obserwacji oraz frakcje (udziały procentowe). W celu oceny zależności między wybranymi cechami (zmiennymi) wykorzystano następujące testy: test t dla zmiennych niezależnych, test niezależności chi-kwadrat (χ^2) oraz analizę korelacji z użyciem współczynnika korelacji rang Spearmana. Zależności były uznawane za statystycznie istotne, jeśli wartość P była mniejsza niż 0,05. Analizy statystyczne wykonano z użyciem programu STATISTICA 8 (StatSoft, Polska, Warszawa).

Wyniki

W badanej grupie u 54 pacjentów stwierdzono SPP MT (średnia kątą Cobb $49,15 \pm 27,2$); u 47 STHL-LL (średnia kątą Cobb $33,63 \pm 20,1$); u 10 SPL P (średnia kątą Cobb $31,5$

direction of scoliosis (according to Lenke), were obtained from patients' medical documentation:

- LTS PT: left thoracic scoliosis – proximal thoracic
- RTS PT: right thoracic scoliosis – proximal thoracic
- LTS MT: left thoracic scoliosis – main thoracic
- RTS MT: right thoracic scoliosis – main thoracic
- TLS-LL: thoracolumbar scoliosis or lumbar scoliosis – left
- TLS-LR: thoracolumbar scoliosis or lumbar scoliosis – right

Dental examinations

An interview with a parent or legal guardian of a child was performed with a checklist containing questions about the presence of symptoms of temporomandibular joint disorders such as spontaneous pain (headache, pain of the face and area of the temporomandibular joints) or pain during mandibular movements and regarding mandibular mobility (increased/decreased, lateral deviation on abduction/adduction, acoustic symptoms such as clicking sounds).

A dental examination assessed functions of the masticatory organ, including protrusion movement, abduction, adduction and lateral movements of the mandible, amplitude of jaw opening, type of swallowing (mature, persistent infantile), type of respiration (through the nose, through the mouth, mixed) and temporomandibular joints, using parameters of the modified Helkimo index (20, 21), namely:

- pain during an examination of the temporomandibular joints
- pain and/or increased tension on palpation of the temporal muscle and/or masseter muscle, acoustic symptoms such as clicking or popping sounds on palpation
- impaired mandibular mobility (maximum opening width, range of lateral movements, mandibular deviation).

During an intraoral examination the following were also examined: tongue mobility; its position during articulation and swallowing; attachment of the tongue frenulum and shape, height of arching and developmental abnormalities of the palate.

Statistical analysis of results

Mean values and standard deviations were used for a statistical analysis of studied continuous variables. With regard to categorised variables numbers and fractions (percentage fractions) were presented. In order to determine correlations between selected parameters (variables) the following tests were used: t test for independent variables, chi-square (χ^2) independent test and a correlation analysis using the Spearman rank correlation factor. Correlations were concluded as statistically significant if the P value was below 0.05. Statistical analyses were performed with STATISTICA 8 (StatSoft, Poland, Warsaw).

Results

In the study group RTS MT was observed in 54 patients (the mean Cobb angle 49.15 ± 27.2); TLS-LL in 47 (the mean Cobb angle 33.63 ± 20.1); LTS R in 10 (the mean Cobb angle

$\pm 11,2$); u 4 SPL MT (średnia kąta Cobb $27 \pm 28,0$); u 2 STH-LP (średnia kąta Cobb $27 \pm 18,4$); u 1 SPP PT (średnia kąta Cobb 49). Wyniki badania stawów skroniowo-żuchwowych oraz ocenę czynności narządu żucia w obu badanych grupach przedstawia tabela 2.

$31,5 \pm 11,2$); and LTS MT in 4 (the mean Cobb angle $27 \pm 28,0$); TLS-LR in 2 (the mean Cobb angle $27 \pm 18,4$); and RTS PT in 1 (the mean Cobb angle 49). Table 2 presents results of the examination of the temporomandibular joints and an assessment of functions of the masticatory organ in both studied groups.

Tabela 2. Wyniki badania stawów skroniowo-żuchwowych oraz ocena czynności narządu żucia w badanych grupach
Table 2. Results of the examination of the temporomandibular joints and an assessment of functions of the masticatory organ in studied groups

Oceniane parametry / Assessed parameters			Grupa / Group			
			badana / study		kontrolna / control	
			n	%	n	%
Objawy akustyczne w ssz / Acoustic symptoms in TMJ			10	12,5	2	3,33
Ruchomość żuchwy Mandibular mobility	tor rozwarcia opening trajectory	skośny oblique	10	12,5	2	3,33
		zygzakowaty S-shaped	1	1,25	1	1,66
		łącznie total	11	13,75	3	5
				5		
	ruchy boczne - asymetria lateral movements – asymmetry	11	13,75	5	8,33	
					5	
Typ połykania Swallowing type	przetrwały niemowlęcy persistent infantile		6	7,5	7	11,4
	dorosły / mature		74	92,5	54	88,5
Typ oddychania	mieszany / mixed		18	22,5	21	34,4
	przez usta / through the mouth		3	3,7	2	3,2
	przez nos / through the nose		59	73,7	38	62,2
Dysfunkcja języka / Tongue dysfunctions			6	7,5	7	11,4

Przeprowadzone wywiady nie ujawniły występowania objawów zaburzeń w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych. U żadnego z badanych nie stwierdzono także dolegliwości bólowych podczas badania palpacyjnego okolicy stawów skroniowo-żuchwowych, mięśni skroniowych i żwaczy oraz zaburzeń ruchu protruzyjnego. Objawy akustyczne lub/i zaburzenia ruchomości żuchwy stwierdzono u 32 (40%) badanych ze skoliozą i 10 (16,66%) z grupy kontrolnej. Objawy akustyczne, tj. przeskakowania, trzaski podczas badania palpacyjnego wystąpiły u 10 dzieci ze skoliozą i 2 dzieci z grupy kontrolnej (tab. 2). Spośród badanych ze skoliozą u 2

Based on interviews performed it was concluded that there had been no temporomandibular joint disorders. Additionally, pain on palpation of the area of the temporomandibular joints, temporal muscles and masseter muscles as well as protrusion movement disorders were not observed in any of subjects. Acoustic symptoms and/or impaired mandibular mobility were observed in 32 (40%) subjects with scoliosis and in 10 (16.66%) subjects in the control group. Acoustic symptoms such as clicking or popping sounds on palpation were present in 10 children with scoliosis and 2 children in the control group (tab. 2). In a group of subjects with scoliosis these

badanych współistniały one z zaburzeniami ruchu odwodzenia, u 2 – z asymetrią ruchów bocznych żuchwy. W grupie kontrolnej nie towarzyszyły im zaburzenia ruchomości żuchwy.

Ocena ruchomości żuchwy dotycząca ruchu odwodzenia wykazała amplitudę rozwarcia w zakresie 30–62 mm w grupie kontrolnej (średnia $47,83 \pm 5,78$) oraz 32–58 mm w grupie badanej (średnia $45,4 \pm 5,32$) (różnica istotna statystycznie $p = 0,01$ dla testu t). U jednego dziecka z grupy kontrolnej tor rozwarcia był zygzakowaty, u 2 – skośny w prawo. Asymetrię ruchów bocznych stwierdzono u 5 badanych. U jednego z nich zwiększonemu zasięgowi ruchu bocznego w stronę prawą towarzyszyło zbaczanie żuchwy w stronę lewą podczas odwodzenia. U 10 dzieci ze skoliozą obserwowano tor rozwarcia skośny, zygzakowaty – u 1, asymetrię ruchów bocznych – u 11, w tym jednocześnie zaburzenia ruchu odwodzenia i ruchów bocznych – u 2 (tab. 2). Analiza korelacji Spearmana nie potwierdziła istotnej statystycznie korelacji między rodzajem i stopniem nasilenia skoliozy a nieprawidłowościami w zakresie ruchów żuchwy i obecnością trzasków.

Objawy akustyczne nie były skorelowane statystycznie z żadną wadą zgryzu. Wykazano natomiast statystycznie istotne zależności między nieprawidłowościami toru rozwarcia a niektórymi wadami zgryzu, tj. tyłozgryzem całkowitym z protruzją siekaczy górnych (dla obu grup – badanej i kontrolnej); zgryzem krzyżowym częściowym przednim (tylko w grupie kontrolnej) i zgryzem przewieszonym (w grupie badanej) (tab. 3). Asymetria ruchów bocznych była związana z tyłozgryzem całkowitym (tylko w grupie kontrolnej) oraz bocznym przemieszczeniem żuchwy (w grupie badanej) (tab. 3).

Przetrwały niemowlęcy typ połykania występował częściej w grupie kontrolnej (u 7 osób – 11,4%) w porównaniu do grupy badanej (u 6 osób – 7,5%). Typ połykania dorosłego zaobserwowano u 74 osób z grupy badanej (92,5%) i u 54 osób z grupy kontrolnej (88,5%). Nie były to jednak różnice statystycznie istotne ($P > 0,05$).

Nieprawidłowy ustny typ połykania częściej obserwowano w grupie badanej (3,7%) niż w kontrolnej (3,2%). Typ oddychania mieszanego znacznie częściej stwierdzono w grupie kontrolnej (34,4%) w porównaniu do grupy badanej (22,5%), natomiast nosowego częściej w grupie badanej (73,7%) niż w kontrolnej (62,2%). Dla żadnego z typów oddychania nie były to różnice statystycznie istotne ($P > 0,05$).

Dysfunkcje języka stwierdzono u 6 osób z grupy badanej (7,5%) i u 7 z grupy kontrolnej (11,4%). U żadnej z nich nie odnotowano skrócenia wędzidełka języka, tzw. ankyloglosji. Różnicę w częstości występowania dysfunkcji języka między badanymi grupami (częstość w grupie badanej 7,5%, w kontrolnej 11,4%), która polegała na układaniu języka między zęby przednie przy wymawianiu spółgłosek n , t , d , s , z , c , i często towarzyszyła przetrwałemu niemowlęcemu sposobowi połykania, nie były istotne statystycznie ($P > 0,05$). U jednej z badanych osób stwierdzono stan po rozszczepie podniebienia wtórnego.

symptoms coexisted with abduction disorders in 2 subjects, and with asymmetry of lateral movements of the mandible – in 2 subjects. In the control group they were not accompanied by impaired mandibular mobility.

The assessment of the mandibular mobility with regard to abduction demonstrated an amplitude of opening of 30–62 mm in the control group (mean 47.83 ± 5.78) and 32–58 mm in the study group (mean 45.4 ± 5.32) (a statistically significant difference $p = 0.01$ for the t test). In one child in the control group the opening trajectory was S-shaped, and in 2 subjects – oblique towards the right. Asymmetry of lateral movements was observed in 5 subjects. In one subject an increased range of lateral movements towards the right was associated with mandibular lateral deviation towards the left during abduction. In a group of 10 children with scoliosis an oblique opening trajectory was observed in 1, asymmetry of lateral movements – in 11, including simultaneous disorders of abduction and lateral movements – in 2 (tab. 2). The Spearman's correlation analysis did not confirm a statistically significant correlation between a type and degree of scoliosis intensity and abnormalities with regard to mandibular movements and presence of clicking sounds.

Acoustic symptoms were not statistically correlated with any occlusal defects. However, statistically significant correlations between abnormalities of an opening trajectory and some occlusal defects were demonstrated: e.g. complete distocclusion with protrusion of the upper incisors (in the study and control groups); partial anterior crossbite (only in the control group) and lingual occlusion (in the study group) (tab. 3). Asymmetry of lateral movements was associated with complete distocclusion (only in the control group) and lateral mandibular deviation (in the study group) (tab. 3).

Persistent infantile swallowing was more frequent in the control group (7 subjects – 11.4%) compared to the study group (6 subjects – 7.5%). Adult swallowing was observed in 74 subjects in the study group (92.5%) and in 54 subjects in the control group (88.5%). However, these differences were not statistically significant ($P > 0.05$).

Abnormal oral type of swallowing was more frequently observed in the study group (3.7%) compared to the control group (3.2%). Mixed respiration was significantly more common in the control group (34.4%) compared to the study group (22.5%), but respiration through the nose was observed more frequently in the study group (73.7%) compared to the control group (62.2%). However, these differences were not statistically significant for any respiration type ($P > 0.05$).

Tongue dysfunctions were observed in 6 subjects in the study group (7.5%) and in 7 subjects in the control group (11.4%). Ankyloglossia, namely a short frenulum, was not observed in any subjects. Differences in the incidence of tongue dysfunctions between studied groups (7.5% in the study group, 11.4% in the control group), associated with placing the tongue between anterior teeth when pronouncing vowels like n , t , d , s , z , c , often accompanying persistent

Podniebienie gotyckie występowało u 5 (6,2%) dzieci z grupy badanej i 4 (6,5%) z kontrolnej.

W grupie dzieci ze skoliozą analiza statystyczna wykazała istnienie dodatnich korelacji między:

- przetrwałym niemowlęcym typem połykania a tyłozgryzem z protruzją i zgryzem otwartym całkowitym i otwartym częściowym przednim
- ustnym torem oddychania a zgryzem otwartym całkowitym i otwartym częściowym przednim a przetrwałym niemowlęcym typem połykania
- mieszanym torem oddychania a zgryzem głębokim i bocznym czynnościowym przemieszczeniem żuchwy
- podniebieniem gotyckim a zgryzem otwartym całkowitym i otwartym częściowym przednim (tab. 3).

W grupie kontrolnej przetrwały niemowlęcy typ połykania był dodatnio skorelowany z tyłozgryzem całkowitym z retruzją i zgryzem głębokim, a tor ustny i mieszany oraz podniebienie gotyckie – ze zgryzem głębokim (tab. 4).

infantile swallowing, were not statistically significant ($P > 0.05$). Status post secondary cleft palate was observed in one subject. Gothic palate was present in 5 (6.2%) children in the study group and in 4 (6.5%) children in the control group.

In a group of children with scoliosis a statistical analysis demonstrated positive correlations between the following:

- persistent infantile swallowing and distoclusion with protrusion and complete open bite and partial anterior open bite
- respiration through the mouth and a complete open bite and partial anterior open bite and persistent infantile swallowing
- mixed respiration and deep bite and lateral functional mandibular deviation
- gothic palate and a complete open bite and partial anterior open bite (tab. 3).

In the control group persistent infantile swallowing was positively correlated with distoclusion with retrusion and a deep bite, whereas respiration through the mouth and mixed respiration and gothic palate – with a deep bite (tab. 4).

Tabela 3. Istotne statystycznie współczynniki korelacji rang Spearmana między występowaniem nieprawidłowego toru rozwarcia i asymetrii w ruchach bocznych a wadami zgryzu

Table 3. Statistically significant Spearman's rank correlation factors between an abnormal opening trajectory and asymmetry of lateral movements and occlusal defects

Wada zgryzu / Occlusal defect	Tor rozwarcia Opening trajectory		Asymetria w ruchach bocznych Asymmetry of lateral movements
	Grupa kontrolna Control group	Grupa badana Study group	Grupa kontrolna Control group
Tyłozgryz całkowity Complete distoclusion	0,067	-0,073	0,282*
Tyłozgryz całkowity z protruzją zębów siecznych górnych Complete distoclusion with protrusion of the upper incisors	0,299*	0,303*	-0,068
Zgryz krzyżowy częściowy przedni Partial anterior crossbite	0,299*	-0,092	0,208
Zgryz otwarty całkowity Complete open bite	-	-0,045	
Zgryz przewieszony Lingual occlusion	-0,029	0,347*	-0,039
Boczne przemieszczenie żuchwy [morfologiczne] Mandibular lateral deviation [morphological]	-	-0,045	-

(braki współczynników korelacji wynikają z braku zmienności danej wady) *współczynniki korelacji istotne statystycznie.
(lack of correlation coefficients is a result of lack of variability of a given defect) *statistically significant correlation coefficients.

Tabela 4. Istotne statystycznie współczynniki korelacji rang Spearmana między występowaniem wad zgryzu z czynnikami etiologicznymi w grupie badanej i kontrolnej**Table 4. Statistically significant Spearman's rank correlation factors between the presence of occlusal defects and aetiological factors in the study group and control group**

Wada zgryzu <i>Occlusal defect</i>	Typ połykania <i>Swallowing type</i>	Typ oddychania <i>Respiration type</i>		Podniebienie gotyckie <i>Gothic palate</i>	Dysfunkcje ogólnie <i>General dysfunctions</i>
	przetrwały niemowlęcy <i>persistent infantile</i>	ustny <i>through the mouth</i>	mieszany <i>mixed</i>		
Grupa badana / Study group					
Tyłozgryz całkowity z protruzją <i>Complete distocclusion with protrusion</i>	0,44*	-0,04	-0,11	-0,05	0,31*
Zgryz otwarty całkowity <i>Complete open bite</i>	0,40*	0,57*	-0,06	0,44*	0,18
Zgryz otwarty częściowy przedni <i>Partial anterior open bite</i>	0,69*	0,31*	0,21	0,49*	0,31*
Zgryz głęboki <i>Deep bite</i>	0,12	-0,05	0,23*	-0,07	0,18
Boczne czynnościowe przemieszczenie żuchwy <i>Lateral functional mandibular deviation</i>	-0,05	-0,03	0,30*	-0,04	0,25*
Grupa kontrolna					
Tyłozgryz całkowity z retruzją <i>Complete distocclusion with retrusion</i>	-	-0,04	0,15	0,25	0,14
Zgryz głęboki <i>Deep bite</i>	0,64*	0,28*	0,29*	0,40*	0,40*

*współczynniki korelacji wskazujące na statystycznie istotne, dodatnie zależności; (-) brak zmienności uniemożliwił policzenie współczynników korelacji

*correlation coefficients indicating statistically significant positive correlations; (-) lack of variability made it impossible to calculate correlation coefficients

Dyskusja

Prezentowane badania nie potwierdziły istotnie statystycznie częstszego występowania dysfunkcji narządu żucia dotyczących czynności języka, sposobu połykania i oddychania u osób ze skoliozą. Natomiast częściej niż w grupie kontrolnej odnotowano występowanie nieprawidłowości w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych.

Na układ stomatognatyczny wpływa wiele czynników. Wśród nich znajdują się miejscowe i pozamiejscowe, m.in. wady postawy ciała oraz stres psychosomatyczny (13). Niektórzy badacze uważają się, że wady postawy powinny być zaliczone do czynników przyczynowych dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych (22, 15, 12). Zgodnie z wynikami badań Krysińskiego i Sójki (13) objawy dysfunkcji w stawach skroniowo-żuchwowych występują częściej u dzieci ze

Discussion

These studies did not confirm a statistically higher incidence of dysfunctions of the masticatory organ associated with tongue functions, swallowing type and respiration in patients with scoliosis. However, the incidence of temporomandibular joint disorders was higher in this group compared to the control group.

Many factors affect the stomatognathic system. They include local and external factors, such as body postural defects and psychosomatic stress (13). According to some authors body postural defects should be classified as causal factors for temporomandibular joint disorders (22, 15, 12). As evidenced by studies of Krysiński and Sójka (13) symptoms of temporomandibular joint dysfunctions are present more frequently in children with scoliosis compared to the control group. Pain was observed in as many as 55% of children aged

skoliozą niż w grupie kontrolnej. Dolegliwości bólowe obserwowano aż u 55% dzieci w wieku 9–13 lat i 33% w wieku 14–18 lat vs. 18% i 27% w grupie kontrolnej; objawy ruchowe o charakterze zbaczania żuchwy – odpowiednio u 33% i 22% vs. 9% i 9%; ograniczone opuszczanie żuchwy u 55% i 33% vs. 18% i 18%. U żadnego z badanych nie wystąpiły objawy akustyczne. W badanej przez nas grupie u osób ze skoliozą idiopatyczną stwierdzono występowanie zaburzeń dotyczących ruchomości żuchwy oraz obecność objawów akustycznych częściej niż u pacjentów bez skoliozy. Nie występowały natomiast objawy bólowe głowy, stawów skroniowo-żuchwowych, mięśni skroniowych, mięśni żwaczy.

Badanie kliniczne przeprowadzone przez Sagatto i wsp. (12) wykazało większe różnice w częstości występowania zaburzeń w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych u badanych ze skoliozą niż w grupie kontrolnej. Autorzy obserwowali je u prawie jednej czwartej osób ze skoliozą, a w grupie bez tej choroby stwierdzono je tylko u 4,34%. Szczególnie duże różnice dotyczyły zakresu ruchów bocznych żuchwy. W grupie kontrolnej zakresy ruchów prawo- i lewostronnego były podobne u 82,32% osób z grupy kontrolnej i 50% ze skoliozą. W prezentowanej przez nas grupie asymetria ruchów bocznych występowała rzadziej. Nie stwierdzono jej u ponad 90% pacjentów bez skoliozy i ponad 86% ze skoliozą.

Niektórzy badacze nie odnotowują żadnego związku między wadami postawy i zaburzeniami w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych (14).

W badaniach Busha i wsp. (23), w grupie liczącej 164 młodych osób dorosłych z dolegliwościami związanymi z zaburzeniami w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych, skoliozę stwierdzono tylko u 15,9%. Ich autorzy podkreślają także, że korelacja zaburzeń w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego i skoliozy pozostaje kwestią wciąż nie do końca wyjaśnioną. Istnienie prostego powiązania między skoliozą a zaburzeniami w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego potwierdziłaby być może korelacja z rodzajem i stopniem nasilenia skoliozy. Przeprowadzona przez nas analiza nie wykazała jednak istotnej zależności.

Powszechnie uważa się, że wady zgryzu, zwłaszcza klasy II i III, zgryz otwarty częściowy przedni oraz krzyżowy są czynnikami ryzyka wystąpienia dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych (23, 24). Dotychczas jednak nie udowodniono także korelacji między wadami zgryzu, ich leczeniem i nieprawidłowościami w stawie skroniowo-żuchwowym (23, 24). Przypuszcza się, że szkodliwy wpływ na stawy skroniowo-żuchwowe mają dotylne wady zgryzu, które są przyczyną ucisku tkanek miękkich i zaburzeń ukrwienia stawu skroniowo-żuchwowego (23).

Niektórzy autorzy podkreślają, że objawy dysfunkcji stawu skroniowo-żuchwowego występują u osób bez wad zgryzu nigdy nieleczonych ortodontycznie. Ich częstość wzrasta z wiekiem między 7 a 15 rokiem życia, nasilając się zwłaszcza w okresie dojrzewania. Objawy dysfunkcji ujawniające się podczas leczenia ortodontycznego nie muszą być z nim związane

9–13 years and 33% aged 14–18 years vs. 18% and 27% in the control group; motion symptoms consistent with mandibular deviation – in 33% and 22% vs. 9% and 9%, respectively; limited mandibular lowering in 55% and 33% vs. 18% and 18%, respectively. Acoustic symptoms were not observed in any subject. In the group of patients with idiopathic scoliosis we studied there were disorders associated with mandibular mobility and acoustic symptoms that were more common compared to patients without scoliosis. However, there were no symptoms of headache, pain of temporomandibular joints, temporal joints or masseter muscles.

A clinical study performed by Sagatto et al. (12) demonstrated larger differences in the incidence of temporomandibular joint disorders in patients with scoliosis compared to the control group. They were observed in almost one fourth of patients with scoliosis compared to 4.34% in the control group. Especially large differences were observed with regard to the range of lateral movements of the mandible. In the control group the range of motion towards right and left was similar in 82.32% of the control group and 50% of patients with scoliosis. In our group asymmetry of lateral movements was observed more rarely. It was not observed in more than 90% of patients without scoliosis and more than 86% of patients with scoliosis.

Some authors did not report any correlation between body postural defects and temporomandibular joint disorders (14).

In the studies by Bush et al. (23), scoliosis was observed only in 15.9% in a group of 164 young adolescents with temporomandibular joint disorders. Their authors also emphasise that a correlation between temporomandibular joint disorders and scoliosis remains a problem that has not been explained fully. Possibly, a simple correlation between scoliosis and temporomandibular joint disorders might be confirmed by a correlation with a type and degree of scoliosis intensity. However, an analysis we performed did not demonstrate any significant correlations.

It is commonly thought that occlusal defects, especially class II and III, partial anterior open bite and crossbite are risk factors for temporomandibular joint disorders (23, 24). However, so far no correlation between occlusal defects, their treatment and temporomandibular joint disorders has been demonstrated (23, 24). It is assumed that posterior occlusal defects have a negative effect on temporomandibular joints as these defects compress soft tissues and are responsible for impaired blood supply to the temporomandibular joint (23).

Some authors emphasise that symptoms of temporomandibular joint disorders are present in patients without occlusal defects who have never received orthodontic treatment. Their incidence increases at the age between 7 and 15 years, and is especially high in the adolescence. Symptoms of dysfunctions manifesting during orthodontic treatment may not have a causal relationship with this treatment (25). Additionally, no correlation between the presence of acoustic symptoms and any occlusal defects has been shown. However, correlations between abnormalities in

przyczynowo (25). Nie stwierdzono także związku między występowaniem objawów akustycznych i jakiegokolwiek wadą zgryzu. Odnotowano natomiast zależności między nieprawidłowościami toru odwodzenia żuchwy a niektórymi wadami zgryzu, tj. tyłozgryzem całkowitym z protruzją górnych siekaczy, zgryzem krzyżowym częściowym przednim i zgryzem przewieszonym oraz asymetrią ruchów bocznych a tyłozgryzem całkowitym i bocznym przemieszczeniem żuchwy. Wydaje się, że potwierdza to jedynie możliwy niekorzystny wpływ wad zgryzu, przede wszystkim z grupy tyłozgryzów i zgryzów krzyżowych bocznych, na funkcję stawu skroniowo-żuchwowego.

Wnioski

Skoliozie idiopatycznej często towarzyszą zaburzenia anatomiczno-czynnościowe, zwłaszcza w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego, które mogą być powiązane z niektórymi wadami zgryzu, jednak ich bezpośredni związek ze skoliozą nie jest jednoznaczny.

Piśmiennictwo / References

1. Szpringer-Nodzak M, Wochna-Sobańska M. Stomatologia Wieku Rozwojowego. PZWL 2003; 273-4.
2. Śmiech-Słomkowska G. Jakościowa i ilościowa ocena zgryzu wybranej grupy dzieci. Czas Stomatol 1990; 43: 704-6.
3. Marciniak W, Szulc A, Wiktora Degi Ortopedia i Rehabilitacja. PZWL 2003; 68-111.
4. Questions & Answers about scoliosis in children and adolescents. U.S. Department of Health and Human Services 2008. NIH Publication No. 01-4862.
5. Pedriolle R, Vidal J. Thoracic idiopathic scoliosis curve. Evaluation and prognosis. Spine 1985; 10: 785-91.
6. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JCY, Danielsson A, Morcuende J. Adolescent idiopathic scoliosis. Lancet 2008; 371: 1527-37.
7. Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. Instr Course Lect 2005; 54: 529-36.
8. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH, Raso VJ, Reinker KA, Rivard CH. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. J Bone Joint Surg Am 2000; 82: 1157-68.
9. Burwell RG. Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. Pediatr Rehabil 2003; 6: 137-70.
10. Hadley MN. Spine update: genetics of familial idiopathic scoliosis. Spine 2000; 25: 2416-8.
11. Axenovich TI, Zaidman AM, Zorkoltseva IV, Tregubova IL, Borodin PM. Segregation analysis of idiopathic scoliosis: demonstration of a major gene effect. Am J Med Genet 1999; 86: 389-94.
12. Segatto E, Lippold C, Vegh A. Craniofacial features of children with spinal deformities. BMC Musculoskeletal Disorders 2008; 9: 169.
13. Krysiński Z, Sójka A. Objawy dysfunkcji narządu żucia u młodocianych pacjentów z chorobami narządu ruchu-badania wstępne. Prot Stomatol 2005; 55: 267-72.

the mandibular trajectory and some occlusal defects have been shown, such as complete distoclusion with protrusion of the upper incisors, partial anterior crossbite and lingual occlusion as well as asymmetry of lateral movements and complete distoclusion and lateral mandibular deviation. It seems it confirms only that occlusal defects, especially the ones from a group of distoclusion and lateral crossbite, have negative effects on the temporomandibular joint functions.

Conclusions

Idiopathic scoliosis is often accompanied by anatomic and functional disorders, especially in the temporomandibular joint, that may be associated with some occlusal defects; nonetheless, their direct correlation with scoliosis is not unambiguous.

14. Kononen M, Kovero O, Zepa, Nissinen M, Hurmerinta K. Are temporomandibular disorders associated with postural disorders? Abstracts of Society for Oral Physiology Store Kro Group 1999; 8-9.
15. Friction JR. Recent advances in orofacial pain and temporomandibular disorders. Rev J Back Musc Rehab 1996; 6: 99-112.
16. Goldberg CJ, Dowling FE, Fogarty EE, Moore DP. Adolescent idiopathic scoliosis and cerebral asymmetry. An examination of a nonspinal perceptual system. Spine 1995; 20: 1685-91.
17. Cobb J. Outline for the study of scoliosis. Instr Course Lect 1948; 5: 261-75.
18. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. J Bone Joint Surg Am 2001; 83: 1169-81.
19. Orlik-Grzybowska A. Podstawy ortodoncji. PZWL 1976: 123-37.
20. Helkimo E. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. J Oral Rehabil 1974; 67: 397-406.
21. Kalinowska M, Gołębiewska M. Występowanie objawów dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych u 7-12 letnich dzieci ze zgryzem krzyżowym bocznym jednostronnym. Czas Stomatol 2008; 61: 428-34.
22. Kalecińska E, Ziętek M, Maślanka T, Anwajler J. Ocena symetrii tułowia u pacjentów z dysfunkcjami narządu żucia. Czas Stomatol 2004; 57: 28-9.
23. Bush FM, Dolwick MF. The Temporomandibular Joint and Related Orofacial Disorders. J B Lippincott Company 1995.
24. Conti A, Freitas M, Conti P, Henriques J, Janson G. Relationship Between Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders and Orthodontic Treatment: A Cross-sectional Study. Angle Orthod 2003; 73: 411-7.
25. Rahnema M, Smyl- Golianek M, Dunin- Wilczyńska I, Łobacz M. Is malocclusion and orthodontic treatment associated with temporomandibular joint dysfunction (TMJD)? Lit Rev 2011; 24: 57-65.

Leczenie ortodontyczne po zabiegach regeneracyjnych przyzębia – porównanie wyników badań metodą metaanalizy

Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis

Tomasz Kaczyński¹ **A B C D E F**

Anna Haładyj² **B C D E F**

Barbara Pietrzak-Bilińska³ **A 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} Zakład Chorób Błony Śluzowej i Przyzębia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Department of Periodontology and Oral Diseases, Medical University of Warsaw

³ Zakład Ortodontji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

Streszczenie

W ostatnich latach zauważalnie wzrasta odsetek pacjentów wymagających leczenia ortodontycznego. Coraz częściej wiąże się to z koniecznością objęcia tą terapią pacjentów z chorobami przyzębia, którzy wymagają szczególnej, interdyscyplinarnej opieki. W wielu przypadkach zabiegi sterowanej regeneracji tkanek wydają się być najwłaściwszą metodą leczenia, dzięki której będzie możliwa odbudowa tkanek przyzębia oraz późniejszy ortodontyczny ruch zęba w obrębie argumentowanej kości. **Cel.** Celem pracy było porównanie za pomocą metaanalizy wyników badań opisujących efekty leczenia ortodontycznego z wykorzystaniem techniki sterowanej regeneracji tkanek. W artykule opisano przegląd dotychczasowych badań dotyczących rezultatów

Abstract

The percentage of patients requiring orthodontic treatment has increased significantly in recent years. This phenomenon increasingly implies the need for orthodontic therapy in patients suffering from periodontal diseases who require special interdisciplinary care. In multiple cases, guided tissue regeneration procedures seem to be the most adequate method of treatment thanks to which regeneration of periodontal tissues and subsequent orthodontic tooth movement into an augmented bone can be achieved. **Aim.** This paper aims to compare, by the use of a meta-analysis, the results of the studies describing effects of orthodontic treatment conducted with the use of guided tissue regeneration. The paper describes a review of the research

¹lek. dent. / DDS

²lek. dent. / DDS

³dr n. med.; specjalista ortodonta / DDS, PhD, specialist in orthodontics

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Zakład Ortodontji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa

połączonego leczenia periodontologiczno-ortodontycznego, przeprowadzonego zarówno na zwierzętach, jak i na ludziach.

Materiały i metody. By ocenić skuteczność zastosowania techniki sterowanej regeneracji tkanek przed leczeniem ortodontycznym, w bazach piśmiennictwa medycznego PubMed i Scopus znaleziono i porównano 15 publikacji anglojęzycznych. Użyto słów kluczowych: orthodontics, periodontal regeneration, guided tissue regeneration, periodontics, biomaterials, bone regeneration. Do metaanalizy zakwalifikowano badania kliniczne, przedkliniczne oraz opisy przypadków, w których wykorzystano materiały ksenogenne, allogenne i alloplastyczne. **Wyniki.** W świetle analizowanego piśmiennictwa, zabiegi sterowanej regeneracji tkanek w połączeniu z ortodontycznym ruchem zębów są możliwe, a osiągnięte dzięki nim wyniki mogą dać szansę na stabilne estetycznie i funkcjonalnie rezultaty leczenia pacjentów z chorobą przyzębia. Niemniej jednak liczba badań klinicznych prowadzonych wśród pacjentów jest ciągle niewystarczająca, aby można było wyciągnąć wnioski na temat długoterminowej stabilności i powtarzalności omawianego postępowania terapeutycznego. A to oznacza, że temat wymaga dalszych badań. **(Kaczyński T, Haładyj A, Pietrzak-Bilińska B. Leczenie ortodontyczne po zabiegach regeneracyjnych przyzębia – porównanie wyników badań metodą metaanalizy. Forum Ortod 2015; 11: 265-74).**

Nadesłano: 19.05.2015

Przyjęto do druku: 9.11.2015

Słowa kluczowe: leczenie ortodontyczne, sterowana regeneracja tkanek, zapalenie przyzębia

Wprowadzenie

Wraz ze wzrostem świadomości prozdrowotnej pacjentów oraz poziomu opieki stomatologicznej zauważalnie wzrosła liczba osób zainteresowanych możliwościami leczenia ortodontycznego. Obecnie w USA odsetek osób dorosłych wśród pacjentów rozpoczynających leczenie wynosi średnio 20% (1). Coraz starszy wiek pacjentów ortodontycznych wiąże się ze wzrostem występowania u nich chorób przyzębia. Jak wynika z polskich badań przeprowadzonych w 6 miastach wojewódzkich u osób w wieku 35–44 lat, tylko 1,1% badanych (CPI = 0) cechowało zupełnie zdrowe przyzębie, a aż 16,5% wymagało kompleksowego leczenia zapalenia przyzębia (CPI = 4) (2). W związku z tym lekarze ortodontaści coraz częściej w codziennej praktyce stają przed koniecznością leczenia pacjentów z chorobami przyzębia, którzy wymagają szczególnej opieki interdyscyplinarnej. Ortodontyczne ustawienie zębów często umożliwia przeprowadzenie optymalnego leczenia protetycznego, nierzadko z wykorzystaniem implantów, u tych pacjentów, którzy utracili zęby z powodu zapalenia przyzębia.

completed up to date on the results of combined periodontal and orthodontic treatment conducted both on humans and animals. **Material and methods.** In order to evaluate the effectiveness of application of guided tissue regeneration technique prior to an orthodontic treatment, 15 English-language publications have been found and compared in the PUBMED and SCOPUS medical literature databases. For this purpose, the following keywords were used: orthodontics, periodontal regeneration, guided tissue regeneration, periodontics, biomaterials, bone regeneration. The meta-analysis includes preclinical and clinical studies and case reports in which xenogeneic, allogeneic and alloplastic materials were used. **Results.** In the light of the literature under analysis, procedures of guided tissue regeneration in combination with orthodontic tooth movement are feasible and the results achieved due to their use may provide functionally and aesthetically stable results in periodontally compromised patients. Nevertheless, due to the insufficient quantity of clinical trials in humans, it has not been possible to draw any conclusions related to the long-term stability and reproducibility of the therapeutic procedure under discussion. This implies that further clinical investigations are required in this subject. **(Kaczyński T, Haładyj A, Pietrzak-Bilińska B. Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis. Orthod Forum 2015; 11: 265-74).**

Received: 19.05.2015

Accepted: 9.11.2015

Key words: guided tissue regeneration; orthodontic treatment; periodontitis

Introduction

A rise in the health awareness among dental patients as well as an increase in the quality of dental health care have led to a significantly higher number of adults seeking orthodontic treatment. Nowadays, adults account for approximately 20% of patients interested in orthodontic treatment in the U.S.A. (1). An increasingly higher age of orthodontic patients is coupled with a higher prevalence of periodontal diseases among them. According to a Polish research study conducted in 6 voivodship municipalities among population aged 35–44 years, only 1.1% of subjects featured a completely healthy periodontium (CPI = 0) and as many as 16.5% required a complex periodontal therapy (CPI = 4) (2). Therefore, orthodontists in their everyday clinical practice, more and more frequently encounter periodontally compromised patients who require special interdisciplinary care. Orthodontic teeth alignment often allows for optimal prosthodontic treatment, not infrequently with the use of implants, in patients who have lost their teeth due to periodontitis.

Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis

We współczesnej periodontologii jednym z powszechnie stosowanych zabiegów jest sterowana regeneracja tkanek (GTR), wskazana w przypadkach obecności kostnych ubytków podzębodołowych (pionowe defekty kostne), rozszczepów wyrostka zębodołowego lub przy niewystarczających wymiarach kości. Głównym celem zabiegów regeneracyjnych przyzębia jest histologiczne i funkcjonalne odtworzenie zniszczonych tkanek wchodzących w jego skład. Wykorzystuje się do tego szereg materiałów, takich jak przeszczepy kostne, materiały kośćcozastępcze, błony zaporowe, białka matrycy szklawiny (EMD) i czynniki wzrostu. Wymienione materiały mogą mieć różne pochodzenie (autogenne, heterogenne, ksenogenne lub aloplastyczne) i być używane w odmiennych zestawieniach (3–4).

Jednym z problemów, stosunkowo rzadko opisywanym w literaturze, jest łączenie leczenia regeneracyjnego z ortodontycznym. Zarówno jedno jak i drugie postępowanie wiąże się z przebudową tkanki kostnej wyrostka zębodołowego. Siły przyłożone do zębów w trakcie leczenia ortodontycznego indukują zmiany w zębie oraz tkankach otaczających. Miazga zęba, ozębna, kość wyrostka i dziąsło wykazują zmiany mikro- i makroskopowe, które pozostają zależne od wartości, kierunku i czasu działania zastosowanych sił. Sposób, w jaki zęby poddane leczeniu ortodontycznemu ulegają przemieszczeniu znacznie różni się od fizjologicznego ruchu zębów. Podczas leczenia ortodontycznego celowo wywołuje się zmiany w unaczynieniu, ukrwieniu i napięciu włókien przestrzeni ozębnej, co skutkuje powstaniem stref ciągnienia i nacisku. Pod wpływem miejscowego uwalniania odpowiednich cytokin i czynników wzrostu następuje stymulacja komórek remodelingu kostnego i wynikająca z niej apozycja i resorpcja tkanki kostnej podpierającej ząb.

W codziennej praktyce lekarze ortodontaści coraz częściej spotykają pacjentów poddanych zabiegom regeneracyjnym lub wymagających ich zastosowania. Z klinicznego punktu widzenia ważne są odpowiednie protokoły postępowania odnośnie odpowiedniego czasu podjęcia leczenia, wyboru właściwego materiału, stabilności uzyskanych wyników oraz potencjalnych powikłań. Celem pracy było porównanie przez metaanalizę wyników badań opisujących wyniki leczenia ortodontycznego z wykorzystaniem technik GTR.

Materiały i metody

W celu porównania skuteczności technik sterowanej regeneracji tkanek w leczeniu ortodontycznym poszukiwano publikacji w międzynarodowych bazach piśmiennictwa medycznego PubMed i Scopus. W tym celu użyto następujących słów kluczowych: orthodontics, periodontal regeneration, guided tissue regeneration, periodontics, biomaterials, bone regeneration, przy czym zostały uwzględnione wyłącznie publikacje w języku angielskim. Odrzucono również prace poglądowe.

Guided tissue regeneration (GTR) is a procedure modality widely used in modern periodontology indicated in cases such as vertical bone defects, clefts of the alveolar process or insufficient bone volume for implant placement. Regenerative procedures of the periodontium are intended to achieve histological and functional reproduction of destroyed periodontal tissues. This is obtained by the use of various materials including bone grafts, bone substitutes, barrier membranes, enamel matrix derivatives (EMD) and growth factors. The foregoing materials may be of diverse origin (autogenous, heterogenous, xenogenous or alloplastic) and may be used in different protocols (3,4).

The combination of GTR with orthodontic treatment has been relatively poorly described in the literature. Both treatment methods involve alveolar bone tissue remodeling. Orthodontic force applied to teeth during orthodontic treatment induces modification in the teeth and adjacent tissues. The dental pulp, periodontium, alveolar bone and gingiva manifest micro- and macroscopic changes. These alterations are dependent on the value, frequency, direction and duration of the forces applied. Orthodontically induced tooth movement differs significantly from physiological tooth movement. Alterations in vascularization, blood supply and fiber tension of the periodontal space are deliberately induced during orthodontic treatment, which results in the formation of pulling and pressure sites. Due to local release of specific cytokines and growth factors, bone remodeling cells are stimulated to initiate apposition and resorption of the tooth-supporting bone tissue.

Orthodontists, in their everyday clinical practice, manage an increasing number of patients who either require or have undergone GTR procedures. Relevant patient management protocols concerning appropriate timing, selection of an adequate material, long-term stability of obtained results and possible complications are crucial from a clinical point of view. The aim of the study was to compare, by the use of a meta-analysis, the results of the studies describing effects of orthodontic treatment coupled with the use of GTR techniques.

Material and methods

In order to compare the effectiveness of Guided Tissue Regeneration techniques in orthodontic treatment, publications were searched for in the PUBMED and SCOPUS international databases of medical literature. For this purpose, the following keywords were used: orthodontics, periodontal regeneration, guided tissue regeneration, periodontics, biomaterials, bone regeneration. Among the results, only publications in the English language were considered. All review papers were rejected.

Wyniki

Do metaanalizy zostały zakwalifikowane badania przedkliniczne, kliniczne oraz opisy przypadków z wykorzystaniem materiałów ksenogennych, allogennych i alloplastycznych. W sumie uwzględniono 15 publikacji spełniających przyjęte kryteria, które przedstawiono w tabeli (tab. 1).

Results

Results e presented meta-analysis includes preclinical and clinical research studies and case reports in which xenogeneic, allogeneic and alloplastic materials were used. In total, 15 publications were included that have met the accepted criteria shown in Table (Tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka prac włączonych do metaanalizy

Table 1. Characteristics of the studies included in this meta-analysis

Autor, rok <i>Author, year</i>	Liczba przypadków <i>Number of cases</i>	Czas obserwacji <i>Observation period</i>	Przyczyna leczenia <i>Reason for treatment</i>	Użyte materiały <i>Materials used</i>	Rodzaj badania <i>Type of study</i>	Powikłania podczas leczenia <i>Complications during treatment</i>
Hossain, et al. ⁵ (1989)	11	8 tygodni <i>8 weeks</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczny β -TCP <i>Alloplastic β-TCP</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
Hossain et al. ⁶ (1996)	3	9-15 tygodni <i>9-15 weeks</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczny β -TCP <i>Alloplastic β-TCP</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
Sheats, et al. ⁷ (1991)	7	9 tygodni <i>9 weeks</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczny β -TCP <i>Alloplastic β-TCP</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
Schneider, et al. ⁸ (1989)	1	18 miesięcy <i>18 months</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczny hydroksyapatyt <i>Alloplastic hydroxyapatite</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Ankyloza i resorpcja korzenia <i>Ancylosis and root resorption</i>
Zhang, et al. ⁹ (2006)	40	22 tygodnie <i>22 weeks</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczne bioaktywne szkło <i>Alloplastic bioactive glass</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
Araújo, et al. ¹⁰ (2001)	5	12 miesięcy <i>12 months</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Ksenogeny pochodzenia bydlęcego <i>Xenogeneic, of bovine origin</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
da Silva, et al. ¹¹ (2006)	4	3 miesiące <i>3 months</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Ksenogeny pochodzenia bydlęcego <i>Xenogeneic, of bovine origin</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Brak <i>None</i>
Kawamoto, et al. ¹² (2003)	2	6 miesięcy <i>6 months</i>	Eksperymentalny ubytek kostny <i>Experimental bone defect</i>	Alloplastyczny PGLA + rhBMP2 <i>Alloplastic PGLA + rhBMP2</i>	Badanie przedkliniczne <i>Preclinical study</i>	Resorpcja korzenia <i>Root resorption</i>

*Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis***Tabela 1. Charakterystyka prac włączonych do metaanalizy****Table 1. Characteristics of the studies included in this meta-analysis**

Autor, rok <i>Author, year</i>	Liczba przypadków <i>Number of cases</i>	Czas obserwacji <i>Observation period</i>	Przyczyna leczenia <i>Reason for treatment</i>	Użyte materiały <i>Materials used</i>	Rodzaj badania <i>Type of study</i>	Powikłania podczas leczenia <i>Complications during treatment</i>
Ogihara, et al. ¹⁴ (2006)	1	18 miesięcy <i>18 months</i>	Pionowe ubytki kostne <i>Vertical bone defects</i>	Ksenogenny pochodzenia bydlęcego <i>Xenogeneic, of bovine origin</i>	Opis przypadku <i>Case report</i>	Brak <i>None</i>
Re, et al. ¹⁵ (2002)	1	12 miesięcy <i>12 months</i>	Przewlekłe zapalenie przyzębia <i>Chronic periodontitis</i>	Ksenogenny pochodzenia bydlęcego <i>Xenogeneic, of bovine origin</i>	Opis przypadku <i>Case report</i>	Brak <i>None</i>
Ghezzi, et al. ¹⁶ (2012)	14	12 miesięcy <i>12 months</i>	Pionowe ubytki kostne <i>Vertical bone defects</i>	Ksenogenny pochodzenia bydlęcego i/lub białka matrycy szkliwnej <i>Xenogeneic, of bovine origin and/or enamel matrix proteins</i>	Badanie kliniczne <i>Clinical study</i>	Brak <i>None</i>
Cardaropoli, et al. ¹⁷ (2006)	3	4-9 miesięcy <i>4-9 months</i>	Patologiczne migracje zębów <i>Pathological tooth migration</i>	Ksenogenny pochodzenia bydlęcego <i>Xenogeneic, of bovine origin</i>	Badanie kliniczne <i>Clinical study</i>	Brak <i>None</i>
Yilmaz, et al. ¹⁹ (2000)	1	36 miesięcy <i>36 months</i>	Jednostronny rozszczep wyrostka <i>Unilateral alveolar cleft</i>	Allogenny i alloplastyczne bioaktywne szkło <i>Allogeneic and alloplastic bioactive glass</i>	Opis przypadku <i>Case report</i>	Brak <i>None</i>
Maeda, et al. ²⁰ (2005)	1	36 miesięcy <i>36 months</i>	Agresywne zapalenie przyzębia <i>Aggressive periodontitis</i>	Allogenny <i>Allogeneic</i>	Opis przypadku <i>Case report</i>	Brak <i>None</i>
Pinherino, et al. ²¹ (2006)	1	6 miesięcy <i>6 months</i>	Jednostronny rozszczep wyrostka <i>Unilateral alveolar cleft</i>	Alloplastyczny hydroksyapatyt <i>Alloplastic hydroxyapatite</i>	Opis przypadku <i>Case report</i>	Brak <i>None</i>

Badania przedkliniczne

Pierwsze badania dotyczące możliwości ortodontycznego przemieszczania zębów w obrębie augmentowanej kości przeprowadzono już w 1989 r. Hossain i wsp. (5-6) oraz Sheats i wsp. (7) uzyskali pozytywne wyniki podczas badań na zwierzętach przy użyciu materiału alloplastycznego – fosforanu wapnia (B-TCP). Natomiast leczenie w badaniach Schneidera i Diedricha (8) z 1989 r., w których przemieszczano zęby w obszar kości augmentowanej hydroksyapatytem u zwierząt, wiązało się z wzrostem ryzyka wystąpienia powikłań. Obserwowano ankylozę oraz resorpcję korzeni przesuwanych zębów. Innym syntetycznym biomateriałem przebadanym na zwierzętach było bioszkieło. U badanych szczurów z powodzeniem przesunięto zęby w okolice wypełnioną tym materiałem (9). W dalszych badaniach z użyciem materiału pochodzenia bydłowego (Bio-Oss, Geistlich) wykazano nie tylko możliwość efektywnego przemieszczania zębów, ale także korzystny wpływ sił ortodontycznych na przebudowę augmentowanej kości (10). Wszczepiony materiał uległ całkowitej resorpcji w strefie nacisku i częściowo w strefie ciągnięcia, a w pozostałych miejscach resorpcji nie zaobserwowano. W tym badaniu Araújo i wsp. rozpoczęli leczenie ortodontyczne 3 miesiące po zabiegu regeneracyjnym. Podobne wyniki uzyskali da Silva i wsp. (11), przemieszczając ortodontycznie zęby trzonowe u pacjentów leczonych regeneracyjnie z powodu obnażenia furkacji II stopnia. W tym przypadku leczenie rozpoczęto 2 miesiące po wykonaniu zabiegu. Kawamoto i wsp. (12) uzyskali zadowalające wyniki regeneracji tkanek przyzębia przez aplikację gąbek hemostatycznych nasączonych rekombinowanym ludzkim białkiem morfogenetycznym kości-2 (rhBMP-2) do poekstrakcyjnych zębodołów, w których rejon były przesuwane sąsiednie zęby. W tym badaniu, przeprowadzonym w obrębie dwóch grup, do wypełnienia zębodołów zastosowano niemodyfikowane hemostatyczne gąbki (PGLA) lub kość autologiczną. Natomiast w grupie kontrolnej zębodoły pozostawiono niewypełnione dodatkowymi materiałami. Po analizie histologicznej i morfometrycznej największy wzrost kości zaobserwowano w obszarze wypełnionym białkiem rhBMP-2. Zadowalające wyniki dotyczące ruchu przemieszczanych zębów stwierdzono we wszystkich grupach. W badaniach wyżej wymienionego autora oraz Hossain i wsp. zaobserwowano w pojedynczych przypadkach resorpcję korzeni w strefach nacisku. Natomiast inne badania na zwierzętach, które przeprowadzili Vanessa i wsp. (13) wykazały, że w trakcie leczenia ortodontycznego resorpcja korzeni występowała rzadziej po zastosowaniu augmentacji materiałem ksenogennym niż w grupie kontrolnej (leczenie bez augmentacji). Także w tym badaniu wykazano korzystny wpływ GTR na poprawę parametrów klinicznych (położenie przyczepu klinicznego CAL i głębokość kieszonek PD) i wyniki leczenia ortodontycznego, ale należy zaznaczyć, że autorzy prowadzili obserwacje na mało licznej grupie badawczej i kontrolnej.

Pre-clinical studies

The first studies of the possibility of orthodontic tooth movement into augmented bone site was conducted as early as in 1989. Hossain et al. (5,6) and Sheats et al. (7) obtained positive results in animals by use of an alloplastic material - calcium phosphate (B-TCP). On the other hand, treatment in a study conducted by Schneider and Diedrich (8) in 1989 in which teeth were moved to the area of a hydroxyapatite augmented bone in animals was associated with an increase in the risk of complications taking place. Ankylosis and root resorption of the teeth being moved were observed. Bioglass is another synthetic biomaterial tested on animals. The teeth in the tested rats were successfully moved into a site filled with this material (9). Further research on bone substitute material of bovine origin (Bio-Oss, Geistlich) showed not only the possibility of successful tooth movement but also a favourable influence of orthodontic forces on the remodeling of the augmented bone (10). The grafted material was completely resorbed in the pressure site and partially in the pulling site, while no resorption was observed in other areas. In this research by Araújo et al., orthodontic treatment was initiated 3 months after a GTR procedure. Similar results were obtained by da Silva et al. (11) after orthodontic movement of molars in patients with class II furcation defects treated with regenerative therapy. In this case, orthodontic treatment was initiated 2 months following the surgery. Satisfactory results of periodontal tissue regeneration were achieved by Kawamoto et al. (12) after application of haemostatic sponges soaked with recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) into the post-extraction sockets where the adjacent teeth were being moved. In that study, in two experimental groups, the sockets were grafted with either unmodified haemostatic gelatin sponges (PGLA) or autologous bone whereas no additional material was grafted in the control group. Histological and morphometric analysis revealed an increased bone formation in sites containing rhBMP-2 protein. Satisfactory results of teeth movement were observed in all of the groups. Isolated cases of root resorption in the pressure sites were observed by the aforementioned author as well as Hossain et al. Another study conducted on animals by Vanessa et al. (13) showed that during orthodontic treatment combined with xenogeneic bone augmentation root resorption was found less frequently than in the control group (treatment without augmentation). This study also revealed a positive impact of GTR on the improvement of clinical parameters (clinical attachment Level - CAL and Pocket Depth - PD) and the outcomes of orthodontic therapy; however, it should be emphasized that the authors conducted their observations on experimental and control groups of small sizes.

*Orthodontic treatment following periodontal regeneration procedures – a meta-analysis**Materiały ksenogenne*

W literaturze bardzo rzadko są opisywane badania oraz przypadki kliniczne potwierdzające rezultaty uzyskane na zwierzętach. Ogihara i Marks (14) opisali przypadek udanego leczenia pionowego ubytku kostnego przy zastosowaniu augmentacji materiałem ksenogennym i kolagenową błoną zaporową. Osiem tygodni po zabiegu rozpoczęto ekstruzję i torkowanie zęba trzonowego. Wypełnienie ubytku po 18 miesiącach potwierdzono nie tylko w dokumentacji radiologicznej, ale także klinicznie, po ponownym odsłonięciu miejsca zabiegu. Podobne rezultaty opisali Re i wsp. (15), stosując intruzję zęba poddanego zabiegowi 10 dni wcześniej. W tym przypadku miejsce zabiegu zostało odsłonięte, a rezultaty uzyskane po 12 miesiącach potwierdzono klinicznie. Ghezzi i wsp. (16) opisali 14 przypadków klinicznych, w których zastosowano kośćozastępczy materiał pochodzenia bydłowego, w połączeniu z preparatem zawierającym białka matrycy szklawej (EMD). Leczenie ortodontyczne, na które składała się intruzja i translacja zębów, rozpoczęto 4 tygodnie po zabiegu, a jego wynikiem była znamienna statystycznie poprawa klinicznego położenia przyczepu CAL. Cardaropoli i wsp. (17) opisali 3 przypadki, w których leczenie ortodontyczne (translacja siekaczy) włączono już 2 tygodnie po zabiegu i tu także uzyskano znaczną poprawę badanych parametrów klinicznych (CAL i PD). W tym badaniu do augmentacji użyto materiał Bio-Oss bez zastosowania błony zaporowej. Wymienione przypadki pokazują, że leczenie ortodontyczne połączone z wypełnieniem ubytku materiałem ksenogennym może dawać stabilne rezultaty, jednak bez odpowiednich badań kohortowych trudno wyciągać wnioski dotyczące powtarzalności tych wyników.

Materiały allogenne

W metodzie sterowanej regeneracji kości stosuje się również wszczepy allogenne (homogenne), do których zalicza się liofilizowaną kość odwapnioną lub nieodwadpioną, sterylizowaną kość gąbczastą lub chrząstkę liofilizowaną uzyskiwaną z banku tkanek. Są to materiały biozgodne o właściwościach osteoindukcyjnych. W badaniach histopatologicznych po wszczepieniu materiału allogenego następuje odbudowa ubytku tkanką kostną, ale nie stwierdza się regeneracji oębnej oraz cementu korzeniowego (18). Dlatego opinie co do zastosowania wszczepów allogennych w metodzie sterowanej regeneracji kości są rozbieżne. Niemniej jednak istnieją badania kliniczne, w których uzyskano pozytywne wyniki połączonego leczenia periodontologicznego i ortodontycznego przy zastosowaniu materiałów allogennych. Yilmaz i wsp. (19) oraz Maeda i wsp. (20) uzyskali pozytywne wyniki leczenia ortodontycznego w miejscach, w których wcześniej wszczepiono liofilizowaną kość korykalną. W badaniach Yilmaz do regeneracji ubytku kostnego użyto materiału allogenego i bioszklę w stosunku 1 : 1. Po 44 miesiącach

Xenogeneic materials

In the literature, research studies and clinical cases confirming results obtained on animals are rarely described. Ogihara and Marks (14) reported a case in which successful augmentation of a vertical bone defect was reached due to the use of a xenograft material and collagen barrier membrane. Eight weeks after the initial procedure was performed, orthodontic extrusion and torqueing of a molar tooth were initiated. After eighteen months, new bone formation was confirmed radiologically and clinically after the re-exposure of the surgical procedure site. Similar results were presented by Re et al. (15) who applied intrusion of a tooth that had undergone surgery ten days before. In this case, the surgical procedure site was exposed 12 months later and the results were clinically confirmed. Ghezzi et al. (16) reported 14 clinical cases, in which combinations of a preparation containing EMD and a bovine-origin bone substitute material were used. Orthodontic treatment that included intrusion and translation of the teeth started four weeks after the surgery and resulted in statistically significant improvement of clinical attachment level (CAL). Cardaropoli et al. (17) presented three cases in which orthodontic treatment (translation of incisors) was initiated as early as two weeks after the surgical procedure and also resulted in a significant enhancement of clinical parameters (CAL and PD). In this study, Bio-Oss material without the membrane barrier was used for the augmentation procedure. The foregoing cases indicate that a combination of orthodontic treatment and filling bone defects with a xenograft material may produce stable results; however, it is difficult to draw conclusions regarding the reproducibility of the results without conducting relevant cohort studies.

Allogeneic materials

The guided bone regeneration method is also performed by means of allogeneic (homogenous) grafts which include decalcified or mineralized freeze-dried bone allograft, sterilized cancellous bone or lyophilized cartilage obtained from a tissue bank. These materials are biocompatible and possess osteoinductive properties. Histological examinations indicate that once an allograft material is implanted regeneration of bone defect with bone tissue occurs but there is no evidence of the recovery of periodontium and root cementum (18). Therefore opinions diverge about the application of allogeneic graft materials in the method of guided bone regeneration. Nevertheless, there are clinical studies in which, by the usage of allogeneic grafts, combined periodontal and orthodontic treatments have brought positive results. Yilmaz et al. (19) and Maeda et al. (20) reported successful results of orthodontic treatment in those sites where freeze-dried cortical bone was previously grafted. For the regeneration of a bone defect, Yilmaz used allogeneic material in a 1:1 mixture with bioglass. At forty-four months after the beginning of the treatment, it was radiologically

od rozpoczęcia terapii radiologicznie stwierdzono całkowite wypełnienie ubytku kostnego bez oznak resorpcji i ankylozy korzeni przesuwanych zębów. Podobne wyniki uzyskał Maeda, który wypełnił ubytek kostny w okolicy siecznej szczęki mieszaną liofilizowaną kością kortykalną i białek matrycy szkliwa, a następnie rozpoczął leczenie ortodontyczne. Po trzech latach od zakończenia leczenia stwierdzono całkowitą odbudowę kości oraz stabilne wyniki leczenia ortodontycznego w obrębie zębów przesuwanych w okolice wszczepu kostnego.

Materiały alloplastyczne

Pinheiro i wsp. (21) opisali przypadek kliniczny z użyciem materiału alloplastycznego, w którym uzyskano satysfakcjonujące wyniki połączonego leczenia periodontologicznego i ortodontycznego u pacjenta z ciężką dziąsłowo-kostną szczeliną powstałą na skutek zamknięcia przestrzeni po ekstrakcji siekacza przyśrodkowego szczęki. Po zastosowaniu metody sterowanej regeneracji ubytku kostnego materiałem alloplastycznym (bioabsorbowalnym hydroksyapatytem) leczenie ortodontyczne w obrębie odbudowanej kości było możliwe do przeprowadzenia już po 6 miesiącach. Badanie kliniczne i radiograficzne pacjenta po 4 latach od zakończenia leczenia wykazało stabilne, funkcjonalne i estetyczne wyniki terapii. Niestety, w literaturze autorzy nie znaleźli innych doniesień o wynikach połączonego leczenia periodontologiczno-ortodontycznego u ludzi, w którym do metody sterowanej regeneracji kości zastosowano materiał alloplastyczny.

Zabiegi periodontologiczne wspomagające leczenie ortodontyczne

W przypadku regeneracji periodontologicznej należy także wspomnieć, zdobywającą ostatnio coraz większą popularność, koncepcję leczenia ortodontycznego wspomagane go zabiegami na przyzębiu (22). Procedura polega na wykonaniu selektywnej kortykotomii wyrostka zębodołowego w obrębie leczonych zębów, z równoczesną horyzontalną augmentacją wyrostka w celu utrzymania odpowiedniej objętości kości i zapobiegania ewentualnym dehiscencjom kostnym. Podstawowym celem jest skrócenie czasu leczenia, poszerzenie wyrostka zębodołowego i zwiększenie bazy apikalnej. Co więcej, stosując leczenie wspomagane zabiegami na przyzębiu, uzyskano bardziej stabilne wyniki leczenia oraz mniej przypadków resorpcji korzenia w porównaniu z leczeniem konwencjonalnym (23–24). Wśród przeciwwskazań do wspomnianej metody autorzy wymieniają obecność aktywnej choroby przyzębia, ciężkie przypadki zgryzu krzyżowego bocznego wymagające wspomagane go chirurgicznie rozsunięcia szwu podniebiennego oraz przypadki protruzji dwuszcękowej z wysoką linią uśmiechu, w przypadku których zaleca się leczenie ortognatyczne (25). Pomimo obiecujących wyników badań klinicznych największym ograniczeniem w stosowaniu tej metody jest brak odpowiednio licznych i długoterminowych obserwacji.

confirmed that the bone defect was filled completely without any signs of root resorption or ankylosis. Results similar to those received by Yilmaz were presented by Maeda, who filled up a periodontal defect in the incisor area of the maxilla with a combination of EMD and freeze-dried cortical alloplast and subsequently commenced an orthodontic treatment. Within three years of treatment completion, the bone was found to be completely reconstructed and stable orthodontic treatment results were reported in the teeth being moved towards the bone graft.

Alloplastic materials

Pinheiro et al. (21) presented a clinical case involving the use of an alloplastic material in which satisfactory results of combined periodontal and orthodontic treatments were obtained in a patient with a severe gingival-alveolar cleft due to the orthodontic closure of maxillary medial incisor extraction space. Following the application of the Guided Bone Regeneration of a bone defect with an alloplastic material (bioabsorbable hydroxyapatite), orthodontic treatment in the area of the reconstructed bone was possible as early as after 6 months. At four years, clinical and radiological evaluation revealed functional aesthetic and stable treatment outcomes. Unfortunately, the authors have not found in the literature any other studies concerning results of a combined periodontal and orthodontic treatment in human beings with the use of an alloplastic material for Guided Bone Regeneration.

Periodontally accelerated orthodontics

While discussing periodontal regeneration procedures, the increasingly popular concept of periodontally accelerated orthodontics should also be noted (22). The procedure involves selective corticotomy of the alveolar process limited to the area of the treated teeth with concomitant horizontal augmentation of the alveolar process in order to maintain appropriate bone volume and to prevent any possible bone dehiscences. The main objective of the aforementioned procedure is accelerated treatment completion, alveolar process widening and apical base increase. Furthermore, when periodontally accelerated orthodontic treatment was applied, more stable results and less frequent root resorptions were reported as compared with conventional treatment (23, 24). Among contraindications regarding application of the method, the authors include an active periodontal disease, severe cases of lateral crossbite requiring surgically-assisted separation of the midpalatal suture, and cases of maxillo-mandibular protrusion with a high smile line in which orthognathic surgery is recommended (25). Despite promising clinical outcomes, the lack of a relevant number of long-term studies is the main limitation of this technique.

Podsumowanie

Zabiegi sterowanej regeneracji kości, stając się częścią standardowego postępowania w leczeniu ubytków kości, przyczyniają się do rozwoju nowoczesnej periodontologii, implantologii stomatologicznej oraz stwarzają nowe możliwości leczenia pacjentów wymagających terapii ortodontycznej. Należy podkreślić, że regeneracja tkanek przyzębia przed rozpoczęciem przemieszczania zębów w kierunku ubytku kostnego jest często potrzebna, ponieważ w przypadku naprawy tkanek przez wytworzenie długiego przyczepu nabłonkowego może dojść do dalszej destrukcji tkanki kostnej. Niezależnie od sytuacji, pacjenci z aktywną chorobą przyzębia przed rozpoczęciem leczenia ortodontycznego wymagają higienizacji i przyczynowej terapii przeciwzapalnej (26). Jak w przypadku wszystkich metod chirurgicznego leczenia przyzębia, również i tutaj jest wymagana właściwa współpraca ze strony pacjenta oraz skuteczna kontrola płytki nazębnej.

Na podstawie zebranego piśmiennictwa można zauważyć, że wyniki badań dotyczące połączenia leczenia metodą sterowanej regeneracji kości oraz leczenia ortodontycznego są obiecujące. Pomimo doniesień o wystąpieniu resorpcji korzeni w niektórych badaniach przeprowadzonych na zwierzętach, większość opisanych przypadków klinicznych wykazała długoterminowo trwałość wyników leczenia. Niestety, heterogeniczność przeprowadzonych badań nie pozwala na standaryzację tak istotnych dla klinicystów czynników, jak czas pomiędzy zabiegiem GTR i rozpoczęciem leczenia ortodontycznego czy wybór odpowiedniego materiału do augmentacji. Podsumowując, istnieje potrzeba kontynuacji dalszych badań klinicznych w dziedzinie terapii regeneracyjnej, ponieważ do tej pory były one w znacznej części przeprowadzane na zwierzętach. Odpowiednio liczne badania kohortowe mogą przyczynić się do ustalenia skuteczności i powtarzalności tej metody leczenia oraz właściwego protokołu postępowania. Niemniej jednak, w świetle przedstawionych badań, terapia regeneracyjna może zapewnić lepsze wyniki leczenia ortodontycznego u pacjentów ze stwierdzoną chorobą przyzębia, poprawę stanu ich tkanek przyzębia przed, w trakcie i po leczeniu ortodontycznym, a wyniki leczenia mogą być stabilne oraz bardziej satysfakcjonujące, estetyczne i funkcjonalne.

Summary

Nowadays, the guided bone regeneration method is becoming a standard procedure for the treatment of bone defects. It contributes to the development of modern periodontology and dental implant dentistry and provides new treatment solutions for patients in need of orthodontic therapy. It should be emphasized that before initiating the teeth to be orthodontically moved into the area of a bone defect, regeneration of its periodontal tissue is often necessary because in the case of tissue repair through the formation of a long junctional epithelium, further destruction of the bone tissue may occur. Whatever is the situation, patients with an active periodontal disease require oral hygienisation and causal anti-inflammatory therapy before the start of orthodontic treatment (26). As is the case with any method of surgical treatment of periodontal diseases, excellent patient compliance as well as efficient plaque control are required for these procedures. On the basis of literature items collected, the results of the studies concerning therapy with the use of combined GBR and orthodontic treatment seem to be promising. Despite reports informing about the occurrence of tooth root resorption in some animal studies, the majority of the presented clinical cases showed long-term sustainability of treatment results. Unfortunately, the heterogeneity of the studies conducted does not allow for standardization of factors so essential for clinicians as the time between the GTR procedure and the onset of orthodontic treatment or the choice of a suitable material for the augmentation. In conclusion, in our opinion there is a need to continue further studies in the field of regenerative therapies because in majority of the cases, they have been carried out on animals. A higher number of cohort studies may help to determine the effectiveness and reproducibility of this method of treatment and its appropriate record of the proceedings. However, in the light of the studies presented, regenerative therapy may provide better results of orthodontic treatment in patients with a diagnosed periodontal disease, an improvement of their periodontal tissue health status before, during and after an orthodontic treatment and the therapy results can be stable and more satisfactory both aesthetically and functionally.

Piśmiennictwo / References

1. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. JCO Orthodontic Practice Study. Part 1: Trends. *J Clin Orthod* 2007; 41: 617-26.
2. Górská R, Pietruska M, Dembowska E, Wysokińska-Miszczuk J, Włosowicz M, Konopka T. Częstość występowania chorób przyzębia u osób w wieku 35-44 lat w populacji dużych aglomeracji miejskich. *Dent Med Probl* 2012; 49: 19-27.
3. Al-Hamdan K, Eber R, Sarment D, et al. Guided tissue regeneration-based root coverage: meta-analysis. *J Periodontol* 2003; 74: 1520-33.
4. Heard RH, Mellonig JT. Regenerative materials: an overview. *Alpha Omegan* 2000; 93: 51-8.
5. Hossain MZ, Yamada T, Yamauchi K. Biodegradable ceramic as a bone graft substitute followed by orthodontic tooth movement. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1989; 48: 483-95.
6. Hossain MZ, Kyomen S, Tanne K. Biologic responses of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate ceramics transplanted into bone defects to orthodontic forces. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33: 277-83.
7. Sheats DR, Strauss AR, Rubenstein KL. Effect of a resorbable bone graft material on orthodontic tooth movement through surgical defects in the cat mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 1299-303.
8. Schneider B, Diedrich P. Interaktion von kieferorthopädischer Zahnbewegung und Hydroxylapatit-Keramik. *Dtsch Zahnärztl Z* 1989; 44: 282-5.
9. Zhang J, Fan YF, Wang XX, et al. Effect of bioactive glass filling defective alveolar bone on tooth movement. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2006; 41: 92-3.
10. Araújo GM, Carmagnola D, Berglundh T, et al. Orthodontic movement in bone defects augmented with Bio-Oss. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 73-80.
11. da Silva VC, Cirelli CC, Ribeiro FS, et al. Orthodontic movement after periodontal regeneration of class II furcation: a pilot study in dogs. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 440-8.
12. Kawamoto T, Motohashi N, Kitamura A, et al. Experimental tooth movement into bone induced by recombinant human bone morphogenetic protein-2. *Cleft Palate Craniofac J* 2003; 40: 538-43.
13. Oltramari PV, de Lima Navarro R, Henriques JF, et al. Orthodontic movement in bone defects filled with xenogenic graft: An experimental study in minipigs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 10-7.
14. Ogihara S, Marks HM. Enhancing the regenerative potential of guided tissue regeneration to treat an intrabony defect and adjacent ridge deformity by orthodontic extrusive force. *J Periodontol* 2006; 77: 2093-100.
15. Re S, Corrente G, Abundo R, et al. Orthodontic movement into bone defects augmented with bovine bone mineral and fibrin sealer: a reentry case report. *Int J Period Res Dent* 2002; 22: 138-45.
16. Ghezzi C, Viganò VM, Francinetti P, et al. Orthodontic Treatment After Induced Periodontal Regeneration In Deep Infrabony Defects. *Clin Adv Periodontics* 2012; 3: 24-31.
17. Cardaropoli D, Re S, Manuzzi W, et al. Bio-Oss collagen and orthodontic movement for the treatment of infrabony defects in the esthetic zone. *Int J Period Res Dent* 2006; 26: 553-9.
18. Moskow BS, Karsh F, Stein SD. Histological assessment of autogenous bone graft. *J Periodontol* 1979; 50: 291-300.
19. Yilmaz S, Kilic AR, Keles A, et al. Reconstruction of an alveolar cleft for orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 156-63.
20. Maeda S, Maeda Y, Ono Y, et al. Interdisciplinary treatment of a patient with severe pathologic tooth migration caused by localized aggressive periodontitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 374-84.
21. Pinheiro ML, Moreira TC, Feres-Filho EJ. Guided bone regeneration of a pronounced gingivo-alveolar cleft due to orthodontic space closure. *J Periodontol* 2006; 77: 1091-5.
22. Amit G, Jps K, Pankaj B, Suchinder S, Parul B. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics (PAOO) - a review. *J Clin Exp Dent* 2012; 1: e292-6.
23. Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthod* 2007; 77: 1119-25.
24. Adusumilli S, Yalamanchi L, Yalamanchili PS. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics: An interdisciplinary approach for faster orthodontic therapy. *J Pharm Bioallied Sci* 2014; 6: S2-5.
25. Lee JK, Chung KR, Baek SH. Treatment outcomes of orthodontic treatment, corticotomy-assisted orthodontic treatment, and anterior segmental osteotomy for bimaxillary dentoalveolar protrusion. *Plast Reconstr Surg* 2007; 20: 1027-36.
26. Mathews PD, Kokich GV. Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems. *Semin Orthod* 1997; 3: 21-38.

Diagnostyka ortodontyczna według Charlesa H. Tweeda i Laverna Merrifielda. Pomiary cefalometryczne

Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Lavern Merrifield. Cephalometric measurements

Liwia Minch¹ **A****E****F**

Justyna Warmuz² **A****E****F**

Beata Kawala³ **A**

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 Szcękowej i Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
Chair and Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, Medical University of Wrocław

Streszczenie

Edward Angle dał ortodontom zamki w technice edgewise, natomiast Charles H. Tweed pokazał im, w jaki sposób je stosować. Ortodonta z całego świata zmierzają do Tucson w Arizonie (USA), żeby przekroczyć drzwi The Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontic Research i uzyskać rzetelne informacje na temat prostej, rzeczowej diagnostyki oraz takiego sposobu leczenia pacjentów, który respektuje kształt łuku zębowego, jak również utrzymuje lub poprawia harmonię rysów twarzy. **Cel.** Celem pracy było przedstawienie lekarzom ortodontom prostej i miarodajnej analizy telerecentogramu bocznego głowy wg Tweeda i Merrifielda.

Abstract

Edward Angle provided orthodontists with edgewise brackets, but it was Charles H. Tweed who showed them how to use them. Orthodontists from around the world make their way to Tucson in Arizona (USA) in order to cross the threshold of "The Charles H. Tweed International Foundation for Orthodontic Research" and obtain reliable information on simple, factual diagnostics and such method of treating patients that respects both the dental arch shape and preserves or improves the harmony of one's facial features. **Aim.** The aim of this article was to present to physicians orthodontists a simple and reliable analysis of a lateral cephalogram in compliance with Tweed

¹ dr n. med., specjalista ortodonta, adiunkt w Katedrze i Zakładzie Ortopedii Szcękowej i Ortodoncji / DDS, Ph.D. specialist in orthodontics, Professor Assistant in the Chair and Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics

² dr n. med., lekarz w trakcie specjalizacji / DDS, Ph.D. postgraduate orthodontic resident

³ prof. dr hab. n. med., kierownik Katedry i Zakładu Ortopedii Szcękowej i Ortodoncji / DMD, Ph.D. Professor, Head of Chair and Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics

Dane do korespondencji / *Correspondence address:*

Katedra i Zakład Ortopedii Szcękowej i Ortodoncji UM we Wrocławiu

ul. Krakowska 26

50-425 Wrocław

e-mail: ortodoncja@umed.wroc.pl

Materiał i metody. Analiza cefalometryczna wg Tweeda zawiera pomiary ujęte w trójkącie diagnostycznym pomiędzy płaszczyzną frankfurcką (Porion-Orbitale), płaszczyzną podstawy żuchwy (Menton-Gonion) oraz osią długą zęba siecznego dolnego (Iis-lia), co umożliwia wyznaczenie kąta FMA, FMIA oraz IMPA. Dodatkowo oceniane są poddawane kąty SNA, SNB, ANB. Równie ważnymi pomiarami są kąt Z, wskaźnik Horna oraz kąt płaszczyzny okluzji. Zaburzenia w estetyce twarzy stanowią najczęściej odzwierciedlenie nieprawidłowych relacji szkieletowych. Podstawowe znaczenie dla utrzymania harmonii mają wzorzec szkieletowy, pozycja zębów w wyrostku żęboodłowym oraz grubość tkanek miękkich. Uważna ocena tych parametrów pomaga w podjęciu decyzji odnośnie kompensacji zębowej, która może poprawić rysy twarzy, bądź potrzeby zespołowej terapii ortodontyczno-chirurgicznej. **Wniosek.** Właściwie postawiona diagnoza i dokładnie zaplanowane leczenie dają możliwość uzyskania stabilnych wyników oraz poprawę estetyki twarzy pacjenta. (Minch L, Warmuz J, Kawala B. Diagnostyka ortodontyczna według Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda. Pomiary cefalometryczne. Forum Ortod 2015; 11: 275-82).

Nadesłano: 21.08.2015

Przyjęto do druku: 18.11.2015

Słowa kluczowe: analiza cefalometryczna, diagnostyka ortodontyczna, indeks Horna, trójkąt Tweeda

Wstęp

W ciągu ostatnich kilkunastu lat nastąpił ogromny rozwój w dziedzinie rejestracji danych medycznych. Wydawałoby się, że prawie nieograniczone możliwości przetwarzania wyników badań w znaczący sposób ułatwią klinicystom diagnozowanie pacjenta i przygotowanie planu leczenia. Nowe technologie – trójwymiarowe, cyfrowe modele, tomografia wolumetryczna (CBCT) umożliwiają wnikliwą analizę warunków anatomicznych i odczytywanie wielu cennych wartości, a mimo to nie wyparły podstawowych nośników informacji, takich jak modele gipsowe, fotografia klasyczna i rentgenowska (1).

Diagnostyka ortodontyczna uwzględnia badanie kliniczne, wykonanie modeli, zdjęć fotograficznych zębów i twarzy w kilku projekcjach oraz ocenę ortopantomogramu i telerentgenogramu bocznego głowy. W przypadkach wątpliwych można zlecić wykonanie badań dodatkowych.

Kluczową rolę podczas oceny zakresu i kierunku ruchu ortodontycznego zębów stanowi analiza modeli diagnostycznych, którą od 1931 roku zaczęto uzupełniać szczegółowymi pomiarami cefalometrycznymi tkanek miękkich i twardych pacjenta (2, 3, 4).

Historia rentgenodiagnostyki sięga końca XIX wieku. Przełomem w medycynie okazało się wprowadzenie w 1895

and Merrifield's methods. **Material and methods.** Cephalometric analysis by Charles H. Tweed incorporates measurements comprising values generated from a diagnostic triangle between: the Frankfurt horizontal plane (Porion-Orbitale), the mandibular base plane (Menton-Gonion) and the long lower central incisor axis (Iis-lia), which enables determination of the FMA, FMIA and IMPA angles. In addition, the SNA, SNB, and ANB angles are also evaluated. The Z angle, Horn's index and the occlusion plane angle are equally important measurements. Disturbances in facial aesthetics usually reflect abnormal skeletal relationships. The skeletal pattern, tooth position in the alveolar process and the soft tissue thickness are of fundamental importance in order to maintain facial harmony. A careful evaluation of those parameters helps to make a decision concerning dental compensation that may improve facial features or the need for interdisciplinary surgical-orthodontic treatment. **Conclusion.** A proper diagnosis and a meticulous treatment plan present the possibility of obtaining stable treatment results and improving a patient's facial aesthetics. (Minch L, Warmuz J, Kawala B. Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Leverna Merrifield. Cephalometric measurements. Orthod Forum 2015; 11: 275-82).

Received: 21.08.2015

Accepted: 18.11.2015

Key words: cephalometric analysis, orthodontic diagnosis, Horn's index, Tweed's triangle

Introduction

During the last several years there has been an immense progress in medical data registration. It may seem that the almost unlimited possibilities of processing results of research studies will significantly enable clinicians in diagnosing a patient and preparing a treatment plan. New technologies: three-dimensional digital models and cone beam computed tomography (CBCT) allow a thorough analysis of anatomical parameters and the reading of a lot of important values, and yet they have not superseded the basic information carriers such as plaster casts and classical and X-ray photography (1).

An orthodontic diagnosis includes a clinical examination, preparation of plaster dental casts, making photographs of the teeth and the face in a number of projections, and evaluation of an orthopantomogram and a lateral cephalogram. In borderline cases, additional tests may be ordered.

When assessing the scope and direction of orthodontic tooth movement a key role is played by the analysis of diagnostic plaster models that for the first time was complemented with detailed cephalometric measurements of the patient's soft and hard tissues in 1931 (2, 3, 4).

The history of X-ray diagnostics dates back to the late nineteenth century. The breakthrough in medicine took place in 1895 when Wilhelm Conrad Röntgen introduced an apparatus

Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Lavern Merrifield. Cephalometric measurements.

roku przez Röntgena aparatu do oceny radiologicznej struktur w organizmie, co z kolei zapoczątkowało rozwój cefalometrii radiograficznej. Pierwsze doniesienie naukowe dotyczące cefalometrii zostało opublikowane w 1922 roku przez Paciniego, ale to Broadbent (USA) i Horath (Niemcy) spopularyzowali tę metodę. Broadbent (3), wzorując się na kraniostacie służącym wcześniej do stabilizacji czaszek podczas badań antropometrycznych, zaczął go wykorzystywać dla uzyskania jednoznacznej pozycji głowy podczas wykonywania zdjęć rentgenowskich pacjentom. Nazwał go cefalostatem i dzięki niemu stworzył podwaliny reguł cefalometrii, w których bardzo ważną rolę odgrywa powtarzalność i standaryzacja zdjęć rentgenowskich. Pierwotnie Broadbent wykorzystywał cefalometrię głównie do badań nad wzrostem i rozwojem twarzoczaszki (3).

Inni badacze – Brodie (5) i Margolis (6) – również mieli ogromny wkład w ocenę wzrostu oraz rozwoju twarzy i głowy u dzieci. Brodie wskazywał na kątową stabilność dolnej granicy żuchwy. Udowodnił, że płaszczyzna żuchwy i punkt Gonion są położone w toku rozwoju w sposób niezmienny względem ufi ksowanych punktów lub płaszczyzn przestrzennych. Zauważono, że na przestrzeni wieków kranioczaszka staje się coraz większa, natomiast twarzoczaszka ulega odpowiednio zmniejszeniu w relatywnej proporcji do całej głowy pacjenta, a zęby sieczne żuchwy ustawiają się w wyrostku żębodołowym coraz bardziej pionowo. Stopień wydatności żuchwy zmienia się we właściwym kierunku, prowadząc do zmniejszania proklinacji żębów siecznych dolnych. Im bardziej zęby sieczne ustawione są pionowo w kości wyrostka, tym większa jest prominencja bródki i całej żuchwy (7).

Właściwy rozwój i wykorzystanie dla celów ortodoncji pomiarów cefalometrycznych rozpoczął Camper, wprowadzając tzw. linea facialis (8). W 1882 roku podczas kongresu anatomów i antropologów we Frankfurcie wprowadzono z kolei linię, a następnie płaszczyznę frankfurcką, która przebiega przez najniższy punkt dolnego brzegu oczodołu i górne ograniczenie otworu słuchowego zewnętrznego. Płaszczyzna frankfurcka jest powszechnie stosowana – wykorzystuje się ją do prawidłowej orientacji czaszki i uważa się, że najlepiej odpowiada naturalnemu ustawieniu głowy w przestrzeni.

Aktualnie dostępnych jest wiele analiz cefalometrycznych, np. według Downsa, Tweeda, Ballarda, Wyliego, Steinera, Mac Namary, Sassouniego, Bimlera, Rickettsa, Björka, Cobena, i wiele innych (9). Lekarze posługują się również szeroko opisywanymi analizami wg Segnera i Hasunda oraz Steinera w modyfikacji Kaminka (10, 11, 12, 13, 14).

Wielu z badaczy uznanych w świecie ortodoncji opisało zespół punktów, płaszczyzn i kątów, które ich zdaniem stanowią punkt wyjścia do przygotowania właściwego planu leczenia. W nowoczesnych programach komputerowych istnieje również możliwość zestawiania konkretnych pomiarów w dowolny sposób. Z tym, że niejednokrotnie mnogość wyznaczanych punktów, wykreślanych linii oraz

designed for radiological evaluation of body structures, which in turn resulted in the development of radiographic cephalometry. The first scientific report on cephalometry was published by Pacini in 1922, but it was Broadbent (USA) and Horath (Germany) who brought this method into general use. Broadbent (3) used as a model an instrument based on the craniostat previously serving to stabilize the skull during anthropometric studies and began to use it in order to achieve an explicit position of the patient's head while taking radiographic images of them. He subsequently gave it the name of cephalostat and due to his invention foundational rules of cephalometry were established with reproducibility and standardization of radiographs playing very important parts. Initially, Broadbent used cephalometry mainly for the research on the growth and development of craniofacial morphology (3).

Other researchers, Brodie (5) and Margolis (6) also made substantial contributions in the evaluation of growth and development of the facial skeleton in children. Brodie pointed to the importance of angular stability of the lower border of the mandible. He proved that the jaw plane and Gonion point are statically located throughout the developmental course in regard to fixed points or spatial planes. Over the centuries, it has been noted that the cranium becomes bigger while the facial skeleton is accordingly reduced in size in a relative proportion to a patient's head as a whole, and the mandible incisors become set in an increasingly more and more upright position in the alveolar process. The mandible prominence degree changes appropriately, leading to a reduction of lower incisors' proclination. The more vertically aligned the incisors in the alveolar bone are, the bigger the prominence of both the chin and the entire mandible (7).

A real development and the application of cephalometric measurements for orthodontic purposes were initiated by Camper who introduced the so-called linea facialis (8). In 1882, during the Congress of Anatomists and Anthropologists in Frankfurt, the Frankfurt line and then the Frankfurt plane were introduced. The latter passes through the inferior margin of the lower edge of the orbit and the upper margin of the external auditory meatus. The Frankfurt plane is commonly used and provides the correct orientation of the skull position and it is believed that it corresponds to the natural position of the head in space.

Currently, there are many cephalometric analyses available, for example those elaborated by Downs, Tweed, Ballard, Wylie, Steiner, Mc Namara, Sassouni, Bimler, Ricketts, Björk, Coben and many others (9). Physicians also use those widely described analyses by Segner and Hasund or Steiner modified by Kaminek (10, 11, 12, 13, 14).

Many internationally recognized researchers in the field of orthodontics have described a set of points, planes and angles that in their opinion constitute a starting point for the preparation of an appropriate treatment plan. Modern computer programs allow for correlation of specific measurements in any given way, too. It should be added that the multitude of set down points, drawn lines and angles

kątów mogą utrudniać odczytanie istotnych informacji i zacierać obraz przeprowadzonej analizy.

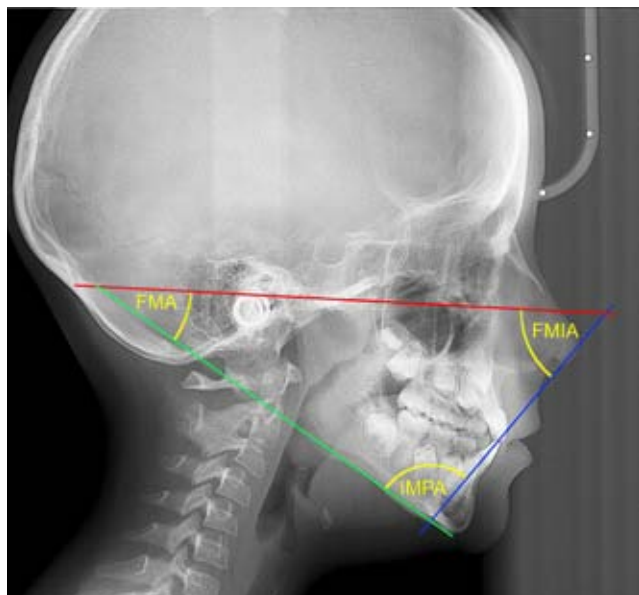
Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie prostej i miarodajnej analizy cefalometrycznej według Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda.

Materiał i metody

Analiza cefalometryczna wg Tweeda i Merrifielda. Jedne z pierwszych pomiarów na zdjęciu telerecentenowskim zostały wprowadzone do praktyki klinicznej w 1948 roku przez Charlesa H. Tweeda (7). Podstawowe znaczenie podczas analizy cefalometrycznej telerecentenogramu bocznego głowy, przygotowania planu leczenia i monitorowania jego przebiegu odgrywa trójkąt diagnostyczny (15).

Tweed oceniał parametry zawarte pomiędzy płaszczyzną frankfurcką (Porion-Orbitale), płaszczyzną podstawy żuchwy (Menton-Gonion) oraz osią długą zęba siecznego dolnego (Iis-Iia). W trójkącie są zawarte następujące kąty: FMA, FMIA oraz IMPA (ryc. 1).



Ryc. 1. Trójkąt diagnostyczny Tweed'a.

Fig. 1. Tweed's diagnostic triangle.

Kąt FMA (Frankfurt mandibular plane angle) jest wyznaczony przez płaszczyznę frankfurcką oraz płaszczyznę podstawy żuchwy. Wskazuje on na wzrost dolnego odcinka twarzy w wymiarze poziomym i pionowym. Normalna, standardowa wartość kąta mieści się w przedziale 22–28°. Średnia to 25°.

can make it difficult to read relevant information and blur the image of the conducted analysis.

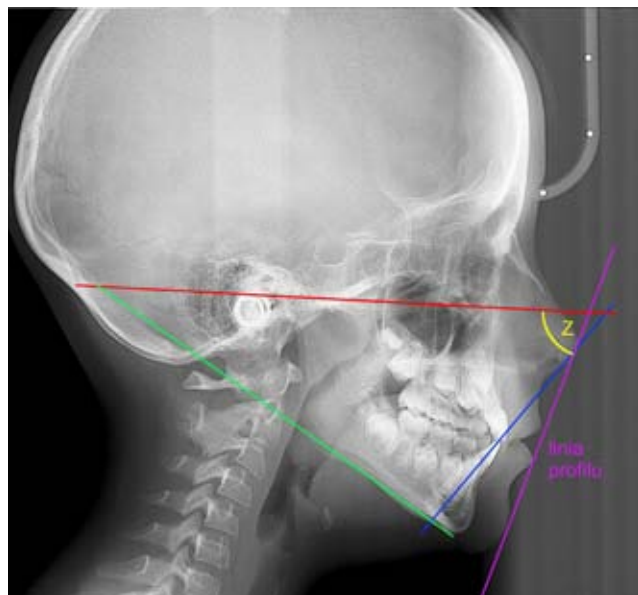
Aim

The purpose of this study was to provide a simple and reliable cephalometric analysis according to the Tweed-Merrifield treatment concept.

Material and methods

Cephalometric analysis according to the principles of Charles H. Tweed and Lavern Merrifield. Some of the first measurements conducted on a radiograph were introduced into clinical practice by Charles H. Tweed in 1948 (7). The commonly named diagnostic triangle (15) plays an essential role in cephalometric analysis, treatment plan preparation and the monitoring of its course.

Tweed evaluated parameters comprised between the Frankfurt (or Frankfort) plane (Porion-Orbitale), Mandibular plane (Menton-Gonion) and the long axis of the lower incisor (Iis-Iia). The triangle includes the following angles: FMA, FMIA and IMPA (Fig. 1).



Ryc. 2. Kąt Z i linia profilu.

Fig. 2. The Z angle and the profile line.

The FMA angle (Frankfurt mandibular plane angle) is determined by the Frankfurt horizontal plane and mandibular plane. This angle can be used as a measure of lower facial growth in both horizontal and vertical dimensions. The regular, standard value of this angle ranges between 22–28°. The average value is 25°.

Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Lavern Merrifield. Cephalometric measurements.

Kąt FMIA (Frankfurt mandibular incisor axis angle) to kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną frankfurcką a osią długą zęba siecznego dolnego. W prawidłowych warunkach wartość kąta wynosi 68°. Przedział mieści się w granicach 60–75°.

Kąt IMPA (Lower incisor mandibular plane angle) zawiera się pomiędzy osią długą zęba siecznego dolnego oraz płaszczyzną podstawy żuchwy. Standardowa wartość kąta to 88°, przedział mieści się w granicach 85–95°.

Linia profilu i kąt Z

Linia profilu umożliwia ocenę stopnia wydatności warg pacjenta i jest prowadzona przez punkt styyczny do najbardziej wypukłej wargi oraz czubka nosa. Linia profilu wraz z płaszczyzną frankfurcką wyznaczają kąt Z. Normalna wartość kąta mieści się w przedziale 70–80°, z kolei wartość idealna to 75–78°, zależnie od wieku i płci (ryc. 2).

W analizie cefalometrycznej wg Tweeda uwzględnia się również pomiar kąta SNA, SNB, ANB. Kąt SNA (Sella-Nasion-A) opisuje horyzontalną pozycję szczęki w stosunku do podstawy czaszki. Dla populacji białej prawidłowa wartość waha się w granicach 80–84°. Kąt SNB (Sella-Nasion-B) określa przednio-tylną pozycję żuchwy w stosunku do przedniego dołu czaszki, wartość kąta wynosi 78–82°. Kąt ANB (A-Nasion-B) wg Tweeda zawarty jest pomiędzy liniami AN oraz NB, przedział wartości wynosi 1–5°. Duże znaczenie przypisuje się także relacji punktów A i B wg Downsa względem płaszczyzny okluzji, którą prowadzi się pomiędzy szczytami guzków pierwszych zębów trzonowych i środkiem odległości pomiędzy punktami siecznymi zęba siecznego centralnego górnego i dolnego. Pomiar AO-BO stanowi rzut punktu A i B na płaszczyznę okluzji. Prawidłowa wartość mieści się w przedziale 0–4 mm. W III klasie szkieletowej powinna wynosić -2 mm, w klasie II – 2 mm, w klasie I – od -2 do +2 mm. Kąt płaszczyzny okluzji wyznacza zębowo-szkieletową relację pomiędzy płaszczyzną frankfurcką i płaszczyzną okluzji. Prawidłowa wartość wynosi 8–12°, przy czym u kobiet ten kąt oscyluje w okolicy 9°, natomiast w przypadku mężczyzn wartość prawidłowa to 11° (16). Bardzo ważnym pomiarem diagnostycznym jest wskaźnik Horna, czyli indeks wysokości twarzy (Facial High Index), który stanowi stosunek tylnej wysokości twarzy (PFH, Posterior Facial Height) do przedniej wysokości twarzy (AFH, Anterior Facial Height). PFH powinno stanowić 69% (0,69) AFH, przedział 0,65–0,75. Tylina wysokość twarzy (PFH) jest wyznaczana pomiędzy punktem Articulare a płaszczyzną podstawy żuchwy wzdłuż styycznej do tylnej krawędzi gałęzi żuchwy. Z kolei przednią wysokość twarzy (AFH) wyznacza się przez prostą poprowadzoną prostopadle z płaszczyzny podniebienia do punktu Menton (17) (ryc. 3).

The FMIA angle (Frankfurt-Mandibular Incisor Angle) is the angle between the Frankfurt-mandibular plane and the long axis of the lower central incisor. Under normal conditions, the angle has a value of 68° and the range spreads between 60-75°.

The IMPA angle (Incisor Mandibular Plane Angle) defines the axial inclination between the long axis of the lower incisor and mandibular plane angle. The standard value of the angle is 88°, the range is 85-95°.

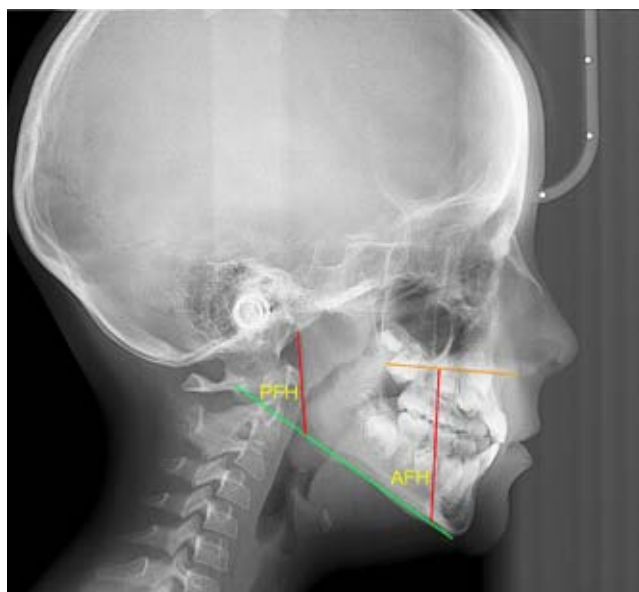
The profile line and the Z angle

The profile line allows evaluation of the lip procumbency degree in a patient; it runs from the chin to the most procumbent lip. The Z angle is the angle formed by the profile line and the Frankfurt horizontal plane. Its normal value varies between 70-80°, the ideal value ranges between 75-78° depending on the age and sex (Fig. 2).

Tweed's cephalometric analysis also takes into account the value of the SNA, SNB, ANB angles. The SNA angle (Sella-Nasion-A) describes the horizontal position of the maxilla in relation to the cranial base. In Caucasian populations its correct values range between 80-84°. The SNB angle (Sella-Nasion-B) defines the anteroposterior position of the mandible with relation to the anterior part of the cranial base and its value ranges between 78-82°. According to Tweed, the ANB angle (A-Nasion-B) is situated between line AN and NB and the range varies between 1-5°. The interrelation between points A and B (according to Downs) and the occlusal plane is believed to be of significant importance. The occlusal plane is found between the crests of the cusps of the first permanent molars midway between the incisal points of the top and bottom central incisors. AO-BO measurement is a projection of points A and B on the occlusal plane. The proper value ranges between 0-4 mm. For skeletal class III, it should amount to -2 mm, for skeletal class II to 2 mm and for class I from -2 to + 2 mm. The occlusal plane angle determines the dentoskeletal relationship between the Frankfurt plane and the occlusal plane with a correct value of 8-12°; in females the angle oscillates around 9° while in men the correct value is 11° (16). Horn's index or facial height index (Facial Height Index) is a very important diagnostic measurement that is the ratio of the posterior facial height (PFH Posterior Facial Height) and the frontal facial height (AFH Anterior Facial Height). The PFH should amount to 69% (0.69) of the AFH, ranging between 0.65-0.75. The posterior facial height (PFH) is determined by the distance between the Articulare point and the mandibular base plane along the tangent to the posterior edge of the mandibular ramus. The anterior facial height (AFH) is, in turn, determined by a straight line drawn from the palatal plane perpendicular to the Menton point (17) (Fig. 3).

Dyskusja

Podczas diagnozowania pacjenta szczególną uwagę należy zwrócić na jego twarz. Według Klontza, Vadena i Dale'a (16) kluczowe znaczenie dla zachowania harmonii mają: wzorzec szkieletowy, pozycja zębów w wyrostku żębodołowym oraz grubość tkanek miękkich. Dysharmonia w obrębie twarzy najczęściej jest odzwierciedleniem nieprawidłowych relacji szkieletowych (18). W utrzymaniu lub poprawie balansu twarzy istotne znaczenie mają dwa kąty cefalometryczne (kąt Z oraz FMIA). Jeżeli estetyka jest zachowana, to linia profilu przebiega stycznie do brody i granicy wermilion obu warg oraz przecina nos w 1/3 przedniej części (ryc. 4). Kąt Z to odpowiedź tkanek miękkich na leczenie ortodontyczne. Jeżeli kąt FMA jest utrzymywany na stałym poziomie lub maleje w trakcie leczenia, wówczas wartość kąta FMIA powinna wzrastać. Gdy kąt FMA przybiera prawidłową wartość 25° , FMIA – 68° , a pacjent ma właściwą dystrybucję tkanek miękkich, wówczas kąt Z wynosi 78° (19).



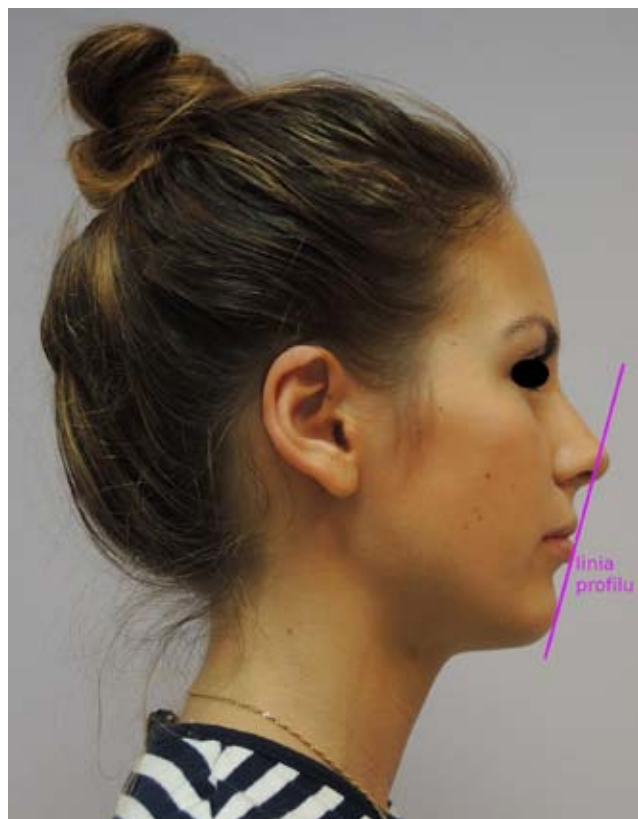
Ryc. 3. Wskaźnik wysokości twarzy Horn'a.

Fig. 3. Horn's facial height index.

Niezwykle ważnym zadaniem ortodonta jest kontrola wymiaru wertykalnego podczas terapii. U prawidłowo prowadzonych ortodontycznie pacjentów rosnących z II klasą szkieletową wartość kąta FMA jest kontrolowana, FMIA rośnie, natomiast kąt IMPA ulega zmniejszeniu. Niższa wartość kąta IMPA po zakończeniu leczenia wskazuje na korzystną pionizację zębów siecznych dolnych oraz warunkuje odpowiednią długość łuku dolnego, a tym samym – stabilność leczenia ortodontycznego. Kąt FMA stanowi kluczową wartość w diagnostyce różnicowej. Zębowa kompensacja wady zgryzu z pionizacją nadmiernie wychylonych zębów siecznych dolnych może znacząco poprawić zbyt dużą wartość kąta

Discussion

While making a diagnosis of a patient, particular attention should be paid to the patient's face. According to Klontz, Vaden and Dale (16), in order to maintain facial harmony the following factors are of crucial importance, the skeletal pattern, position of the teeth in the alveolar process and soft tissue thickness. Facial disharmony is usually a reflection of an abnormal skeletal relationship (18). Two cephalometric angles (the Z angle and FMIA) are considered to be essential in maintaining or improving facial balance. If aesthetics is maintained, the profile line runs tangent to the chin and the vermilion border of both lips and intersects the nose in its anterior one third (Fig. 4). The Z angle determines the soft tissue response to orthodontic treatment. If the FMA angle value is kept at a constant level or decreases during the treatment then the FMIA angle value should increase. When the FMA angle reaches the correct value of 25° , the FMIA – of 68° and the patient has an appropriate soft tissue distribution, then the Z angle value amounts to 78° (19).



Ryc. 4. Przebieg linii profilu przy harmonijnych rysach twarzy.

Fig. 4. The profile line in a harmonious face.

It is an extremely important task for the orthodontist to exert control over tooth vertical dimension during the therapy. In growing patients with skeletal class II, with properly provided orthodontic treatment, the FMA angle is under

Orthodontic diagnosis according to Charles H. Tweed and Lavern Merrifield. Cephalometric measurements.

FMA. Według Tweeda istnieje wyraźna zależność pomiędzy pomiarami kąta FMA oraz FMIA. Jeżeli kąt FMA wynosi 22–28°, to kąt FMIA powinien przyjmować wartość 68°. Natomiast jeśli kąt FMA przybiera wyniki niższe niż 22°, wówczas wartość kąta FMIA powinna przekraczać 68°. W przypadku gdy wartość kąta FMA przekracza 30°, kąt FMIA powinien wynosić 65° (16).

Przednia i tylna wysokość twarzy wg Horna odgrywają ważną rolę podczas diagnostyki i prognozowania możliwości leczenia ortodontycznego. Przednia wysokość twarzy (AFH) powinna wynosić 65 mm, natomiast tylna (PFH) – 45 mm. Współczynnik zmian w wysokości twarzy (Facial Height Change Ratio) służy do oceny przełomowych zmian w trakcie terapii. Dwukrotny wzrost stosunku PFH do AFH jest idealny dla korekty klasy II/1 oraz protruzji zębowo-wyrastkowej. To znaczy, że sześciomilimetrový wzrost tylnej wysokości twarzy (PFH) przy trzymilimetrovým wzroście przedniej wysokości twarzy (AFH) jest bardziej korzystny, niż dwumilimetrový wzrost PFH przy milimetrovým wzroście AFH, mimo że stosunek w obu przypadkach wynosi 2 : 1 (16).

Podczas oceny postępów leczenia należy zwrócić uwagę również na zmiany kąta pomiędzy płaszczyzną okluzyjną a płaszczyzną frankfurcką. Odchylenia w wartościach kąta świadczą o trudnościach w leczeniu, a jego wzrost podczas terapii wskazuje na utratę kontroli wymiaru pionowego.

Zaburzenia harmonii twarzy, które nie są spowodowane dysproporcją szkieletową, są najczęściej wynikiem słabej dystrybucji tkanek miękkich (20, 21). Szczególnie niekorzystny wpływ na utrzymanie równowagi mięśniowej mają protruzja i stłoczenia zębów siecznych górnych i dolnych. W harmonijnej twarzy wargę górną spoczywa na 2/3 przedsionkowej powierzchni zębów siecznych górnych, natomiast wargę dolną jest usytuowana na 1/3 dolnej powierzchni zębów siecznych górnych. Wydatność warg odzwierciedla stopień protruzji zębów przednich. Ustawienie dolnych zębów przednich jest z kolei relewentem pozycji zębów siecznych górnych (22). Grubość wargi górnej, mierzonej od największej wypukłości korony zęba siecznego górnego do granicy vermilion wargi górnej, powinna być równa grubości bródki mierzonej od linii NB prostopadle do skórnoego punktu Pogonion.

Uważna ocena pozycji zębów w wyrostku zębodołowym, wzorca szkieletowego i usytuowania przestrzennego tkanek miękkich mogą dostarczyć wielu informacji na temat estetyki twarzy oraz pokazać, kiedy kompensacja zębowa jest w stanie polepszyć rysy twarzy, a kiedy jest wskazane zespolowe leczenie ortodontyczno-chirurgiczne (23). Według Tweeda pacjenci, u których wartość kąta ANB przekracza 10° lub jest poniżej -3° wymagają leczenia chirurgicznego. Jeżeli wartość kąta SNB jest mniejsza niż 74° i istnieje dysproporcja pomiędzy rozmiarem kości szczęki i żuchwy, wówczas należy rozważyć leczenie zespolowe.

Oprócz licznych zasług dla ortodoncji klinicznej Tweed przekazał wiele cennych wskazówek oraz inspiracji do działań na naukowym polu ortodoncji większej liczbie

control, the FMIA angle increases, whereas the IMPA angle decreases. A lower IMPA angle value after completion of the treatment indicates that the lower incisors have been uprighted and determines an appropriate lower arch length and thereby orthodontic treatment stability. The FMA angle represents a key value in differential diagnostics. Dental compensation of malocclusion with the uprighting of excessively proclined lower incisors can significantly improve an excessive FMA angle value. According to Tweed, there is a clear relationship between the measurements of the FMA and FMIA angles. If the FMA angle value varies between 22–28°, then the FMIA angle value should be 68°. However, when the FMA angle value is lower than 22°, then the FMIA angle should exceed 68°. If the FMA angle value exceeds 30°, then that of the FMIA angle should be 65° (16).

The anterior and posterior facial height according to Horn each plays an important part in the diagnostics and prognostication related to orthodontic treatment options. The anterior facial height (AFH) should be 65 mm, while the posterior one (PFH) should amount to 45 mm. Facial Height Change Ratio is used to assess critical changes that take place during treatment. A twofold increase in the ratio between PFH and AFH is considered to be ideal for the correction of Class II division 1 (Class II/1) malocclusion or dentoalveolar protrusion.

This means that a 6 mm increase in posterior facial height (PFH) with a 3 mm increase in anterior facial height (AFH) is more favourable than a 2mm increase in the PFH with a 1 mm increase in the AFH, even though the ratio in both cases remains 2:1 (16).

When assessing treatment progress, attention should also be paid to the changes in the angle between the occlusal plane and the Frankfurt plane. Any deviations of its value are evidence that some difficulties have arisen in the treatment, and its growth during the therapy indicates that control over the vertical dimension has been lost.

Abnormalities of facial harmony that have not been caused by skeletal disproportions usually result from a poor soft tissue distribution (20, 21). Protrusion and crowding of the upper and lower incisors have a particularly negative impact on the retention of muscular balance. In a harmonious face, the upper lip overlies 2/3 of the upper incisors' vestibular surface whereas the lower lip is located on the lower 1/3 surface of the upper incisors. The procumbency of the lips reflects the degree of protrusion of the anterior teeth. The alignment of the lower anterior teeth is in turn an indicator of the position of the upper incisors (22). The thickness of the upper lip measured from the upper incisor crown crest to the upper lip vermilion border should be equal to the thickness of the chin as measured from the NB line perpendicular to the dermal Pogonion point.

A careful assessment of the position of the teeth in the alveolar process, their skeletal pattern and soft tissue spatial distribution may provide a significant amount of information regarding facial aesthetics and demonstrate when dental

ortodontów niż ktokolwiek inny. Edward Angle dał ortodontom zamki w technice edgewise, natomiast Charles H. Tweed wprowadził skuteczną diagnostykę oraz sposób właściwego wykorzystania aparatu ortodontycznego (16).

Wniosek

Analiza cefalometryczna, przeprowadzona zgodnie z wytycznymi Charlesa H. Tweeda i Leverna Merrifielda, umożliwia dokładne zaplanowanie leczenia ortodontycznego. Wykorzystuje niewiele relatywnie prostych pomiarów, nie wymaga zastosowania wyrafinowanego oprogramowania komputerowego, ale równocześnie może być wprowadzona do większości programów. Fakt, że przetrwała ona do dziś, i jest stosowana przez ortodontów na całym świecie przez tyle lat, świadczy o jej uniwersalności.

compensation alone enables achievement of improvement of facial features or when interdisciplinary treatment is needed (23). According to Tweed, patients with ANB angle values greater than 10° or smaller than -3° require surgical treatment. If the SNB angle value is less than 74° and there is a disproportion between the size of the maxilla and the mandible, an interdisciplinary therapy should be considered.

In addition to numerous services rendered to clinical orthodontics, Dr Tweed has been the source of valuable instructions and inspiration to act in the field of orthodontics for a greater number of orthodontists than any other specialist in this area. Edward Angle provided orthodontists with the edgewise appliance, whereas Charles H. Tweed introduced effective diagnostics and a mode of how to make a proper use of an orthodontic appliance (16).

Conclusion

Cephalometric analysis, when carried out in compliance with the guidelines of Charles H. Tweed and Levern Merrifield enables preparation of a meticulous orthodontic treatment plan. The analysis involves the use of few relatively simple measurements, it does not require sophisticated computer software yet it can be incorporated into most computer programs. The fact that this analysis has been applied by orthodontists around the world for so many years proves its versatility.

Piśmiennictwo / References

1. Walerzak M, Milczarek A, Zadurska M, Walerzak K. Zastosowanie tomografii wolumetrycznej (CBCT) w diagnostyce ortodontycznej i planie leczenia. *Dental Forum* 2012; 2: 57-68.
2. Broadbent BH. The Face of the Normal Child. *Angle Orthod* 1937; 7: 183.
3. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. The introduction of cephalometric. *Angle Orthod* 1981; 51: 93-114.
4. Wahl N. Orthodontics in 3 milenia. Chapter 7: Facial analysis before the advent of cephalometer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 293-8.
5. Brodie, Allan G. Of the Growth Pattern of the Human Head from the Third Month to the Eighth Year of Life. *Am J Anat* 1941; 68: 209.
6. Margolis, Herbert I. A Plastic and Graphic Technique for Recording Dental Changes and Facial Growth. *Am J Orthod Oral Surg* 1939; 25: 1027.
7. Tweed Ch. H. The Frankfort Mandibular Plane Angle in Orthodontic Diagnosis, Classification, Treatment Planning and Prognosis. *Am J Orthod Oral Surg* 1946; 32: 176-221.
8. Tremouth MJ, Petrus C. Originator of cephalometrics. *Dent Hist* 2003; 40: 3-14.
9. Loreille J-P, Delaire J, Caillard P, Sarazin J. Cephalometrie et Orthodontie 1992; 2: 88-125.
10. Segner D, Hasund A. Indywidualna kefalometria. *Med Tour Press* 1996.
11. Steiner CC. The use of cephalometric as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1960; 46: 721-32.
12. Nötzel F, Schultz Ch. Kompendium diagnostyki ortodontycznej. Czelej 2004.
13. Abdullah RT, Kuijpers MA, Bergé SJ, Katsaros C. Steiner cephalometric analysis: predicted and actual treatment outcome compared. *Orthod Craniofac Res* 2006; 9: 77-83.
14. Arat ZM, Türkkan H, English JD, Gallerano RL, Boley JC. Longitudinal growth changes of the cranial base from puberty to adulthood. A comparison of different superimposition methods. *Angle Orthod* 2010; 80: 537-44.
15. Tweed H. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) in Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis. *Angle Orthod* 1954; 24: 121-69.
16. Vaden J, Klontz H, Dale J. The Tweed Merrifield Edgewise Appliance, in Graber TM, Vanarsdall RI. *Orthodontics: Current Principles and techniques* 2000.
17. Horn AJ. Facial height index. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101: 180-6.
18. Angle EH. The treatment of malocclusion of the teeth. *SS White* 1907.
19. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1966; 11: 804-22.
20. Burstone CJ. The integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod* 1950; 29: 93.
21. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1967; 53: 262.
22. Noffel SE. Mandibular incisor uprighting identification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 426-33.
23. Johnston L. Nothing personal. *GLAO* 1997; 33: 3.

The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy...

Znaczenie równowagi mięśniowej oraz jej wpływ na efektywność i stabilność wyników leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa

The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy and stability of orthodontic treatment outcomes – a review of literature

Katarzyna Borycka¹ **A B D E F**Emilia Paluszkiewicz² **B F**Beata Kłosowska-Dworak³ **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} 10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SP ZOZ w Bydgoszczy

The Tenth Military Clinical Hospital with a Polyclinic - an Independent State Healthcare Facility in Bydgoszcz

Streszczenie

Układ stomatognatyczny to zespół morfologiczno-czynnościowy tkanek i narządów w obrębie jamy ustnej i twarzoczaszki stanowiący funkcjonalną całość. W warunkach fizjologicznych układ kostno-zębowy jest utrzymywany w równowadze dzięki zrównoważonym siłom ucisku warg, policzków i języka. Wszelkie zaburzenia czynności, w których uczestniczy jama ustna, doprowadzają do stopniowych zmian w narządzie żucia. **Cel.** Celem pracy jest pokazanie znaczenia wpływu równowagi mięśniowej na kształt łuków zębowych oraz na wynik i stabilność leczenia ortodontycznego. **Materiał i metody.** Wykorzystując elektroniczne bazy danych PubMed oraz Sciencedirect, wyszukano artykuły dotyczące zaburzeń miofunkcyjnych oraz mioterapii z lat 2000–2015.

Abstract

The stomatognathic system is a morphological and functional complex of tissues and organs inside the oral cavity and facial skeleton forming a functional unit. Under physiological conditions the skeletodental system is maintained in balance as a result of balanced forces between lip, cheek and tongue compression. All dysfunctions associated with the oral cavity lead to progressive changes in the masticatory system. **Aim.** The aim of the work is to present the significance of a muscle balance on the shape of dental arches and on the outcomes and stability of orthodontic treatment. **Material and methods.** Using electronic databases such as PubMed and Sciencedirect articles regarding myofunctional disorders and myotherapy from the years 2000–2015 were reviewed.

¹ lekarz dentysta w trakcie specjalizacji z ortodoncji / DDS, postgraduate student

² lekarz dentysta w trakcie specjalizacji z ortodoncji / DDS, postgraduate student

³ Specjalista ortodonta / DDS, specialist in orthodontics

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Katarzyna Borycka
 ul. Rodła 8/7
 01-496 Warszawa

Następnie opublikowane badania zostały poddane analizie. **Dyskusja.** Nieprawidłowości czynnościowe i morfologiczne mięśni w obrębie twarzy i jamy ustnej są znane pod nazwą zaburzeń miofunkcyjnych. W celu postawienia prawidłowego rozpoznania niezbędne jest kliniczne badanie czynnościowe mięśni twarzy i jamy ustnej u pacjentów, u których podejrzewany jest brak równowagi neuromięśniowej. Współczesne badania pokazują, że efektywna mioterapia ma kluczowe znaczenie w leczeniu niektórych wad zgryzu, zaburzeń stawów skroniowo-żuchwowych oraz może poprawiać zdolność oddychową w zespole snu z bezdechem. **Wnioski.** Leczenie ortodontyczne pacjentów z zaburzeniami równowagi mięśni układu stomatognatycznego musi być połączone z terapią miofunkcyjną. Przeprowadzenie mioterapii jest zadaniem fizjoterapeutów, logopedów i foniatrów, jednakże lekarz ortodonta powinien rozpoznać nieprawidłowości i skierować pacjenta na leczenie specjalistyczne. Równowaga mięśniowa ma istotne znaczenie dla stabilności wyników leczenia ortodontycznego, zwłaszcza po leczeniu wad powstałych na tle wieloletnich zaburzeń czynności. (Borycka K, Paluszkiewicz E, Kłosowska-Dworak B. Znaczenie równowagi mięśniowej oraz jej wpływ na efektywność i stabilność wyników leczenia ortodontycznego – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2015; 11: 283-9).

Nadesłano: 9.09.2015

Przyjęto do druku: 23.11.2015

Słowa kluczowe: dysfunkcja języka, mioterapia, równowaga mięśniowa, zaburzenia miofunkcyjne

Wstęp

Zgodnie z definicją układ stomatognatyczny to zespół morfologiczno-czynnościowy tkanek i narządów w obrębie jamy ustnej i twarzoczaszki stanowiący funkcjonalną całość (1). Okolice ustno-twarzowe jest obszarem, w którym budowa i funkcja są ściśle ze sobą połączone i wzajemnie na siebie oddziałują. Prawidłowa czynność prowadzi do właściwego rozwoju kości szczęk, podczas gdy funkcja zaburzona może niekorzystnie wpływać na kształt kości i łuków zębowych. Przy czym funkcja potrafi się zaadaptować do właściwej lub zaburzonej formy strukturalnej (2). Chociaż ciężkie wady zgryzu mają zwykle etiologię wieloczynnikową, włączając w to komponent genetyczny, to nieskieletowe wady klasy I mogą powstać na podłożu zmian czynnościowych. W warunkach fizjologicznych układ kostno-zębowy jest utrzymywany w równowadze dzięki zrównoważonym siłom ucisku warg, policzków i języka. Wszelkie zaburzenia czynności, w których uczestniczy jama ustna, doprowadzają do stopniowych zmian w narządzie żucia. Siła, która prowadzi do przemieszczenia zęba nie musi być duża, jednak czas jej trwania musi być odpowiednio długi (3).

Then, published studies were analysed. **Discussion.** Functional and morphological abnormalities of the orofacial muscles are called orofacial myofunctional disorders (OMD). A clinical functional examination of the orofacial muscles is necessary in patients suspected to be suffering from lack of a neuromuscular balance in order to diagnose myofunctional disorders appropriately. Contemporary studies indicate that effective myotherapy is of vital importance in the treatment of some occlusal defects, temporomandibular joint disorders, and it may improve respiration ability in patients with sleep apnoea. **Conclusions.** Orthodontic treatment in patients with a disturbed balance of the muscles of the stomatognathic system has to be combined with myofunctional treatment. Myotherapy should be performed by physical therapists, logopaedicians and phoniatricians; however, an orthodontist should also be able to diagnose abnormalities and to refer patients for specialist treatment. Muscle balance is of significant importance for stability of orthodontic treatment outcomes, especially when treating defects due to dysfunctions lasting for many years. (Borycka K, Paluszkiewicz E, Kłosowska-Dworak B. The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy and stability of orthodontic treatment outcomes – a review of literature. *Orthod Forum* 2015; 11: 283-9).

Received: 9.09.2015

Accepted: 23.11.2015

Key words: tongue dysfunction, myotherapy, muscle balance, myofunctional disorders

Introduction

By definition, the stomatognathic system is a morphological and functional complex of tissues and organs inside the oral cavity and facial skeleton forming a functional unit (1). The orofacial area is such an area where the structure and functions are tightly connected with each other resulting in mutual relations. When the function is normal, normal development of jaw bones can be observed, whereas when dysfunctions are observed they may have a negative effect on the shape of bones and dental arches. However, the function can adapt to a normal or disturbed structure (2). Although severe occlusal defects usually have a multifactorial aetiology, including genetic factors, non-skeletal class I defects may be formed on the basis of functional changes. Under physiological conditions the skeletodental system is maintained in balance as a result of balanced forces between lip, cheek and tongue compression. All dysfunctions associated with the oral cavity lead to progressive changes in the masticatory system. A force leading to changes in teeth position does not have to be large but its duration of action has to be long (3).

The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy...

Anatom Wilhelm Roux, opierając się na badaniach przeprowadzonych na delfinach, jako pierwszy zwrócił uwagę na wpływ naturalnych sił oraz funkcjonalnej stymulacji na kościec, co pozwoliło mu stworzyć fundament do rozwoju mioterapii w ortopedii i ortopedii szczękowej. W ortodoncji za ojca mioterapii uważa się Alfreda P. Rogersa, który podkreślał znaczenie prawidłowego funkcjonowania całego układu ustno-twarzowego oraz był zwolennikiem całościowego postrzegania pacjenta, które bierze pod uwagę zarówno pozycję głowy i szyi, jak też ułożenie języka oraz sposób oddychania (4).

Dyskusja na temat wpływu nawyków na rozwój wady zgryzu trwa od wielu lat, jednak wydaje się pewne, że położenie zębów i ich stabilizacja są ściśle związane z funkcjonowaniem mięśni.

Cel

Celem pracy jest pokazanie na podstawie współczesnych badań znaczenia wpływu równowagi mięśni zewnątrzustnych i wewnątrzustnych na kształt łuków zębowych oraz na wynik i stabilność leczenia ortodontycznego.

Material i metody

Wykorzystując elektroniczne bazy danych PubMed oraz Scienccdirect, dokonano przeglądu piśmiennictwa z użyciem słów kluczowych: „zaburzenia miofunkcyjne”, „mioteraia”, „dysfunkcje języka”. Do przeglądu zostały włączone prace w języku angielskim z lat 2000–2015. Wyeliminowano z niego prace opisujące pacjentów z wadami genetycznymi. Na podstawie analizy abstraktów wybrano 22 artykuły, które w bezpośredni sposób były związane z tematem pracy. Następnie badania opublikowane w wyselekcjonowanych artykułach zostały poddane analizie.

Dyskusja

Nieprawidłowości czynnościowe i morfologiczne mięśni w obrębie twarzy i jamy ustnej są znane pod nazwą zaburzeń miofunkcyjnych OMD (Orofacial Myofunctional Disorders).

Według IAOM (International Association of Orofacial Myology) w skład zaburzeń miofunkcyjnych wchodzi:

- nawyk ssania kciuka, palca, wargi, języka;
- nieprawidłowa pozycja spoczynkowa polegająca na niedomykaniu jamy ustnej i/lub warg;
- doprzednia, międzyzębowa pozycja języka w spoczynku;
- doprzednia pozycja spoczynkowa języka powodująca nieprawidłowe ustawienie zębów siecznych górnych;
- boczna, międzyzębowa pozycja języka w spoczynku;
- tłoczenie języka podczas mowy i/lub połykania.

Wymienione wyżej nieprawidłowości mogą występować pojedynczo lub łącznie.

Thanks to studies on dolphins Wilhelm Roux, anatomy specialist, was the first one to notice the effects of natural forces and functional stimulation on the skeleton, and as a result, he was able to form a basis for the development of myotherapy in orthopaedics and maxillary orthopaedics. With regard to orthodontics, Alfred P. Rogers, is considered to be a father of myotherapy as he emphasised the significance of normal functioning of the whole orofacial system and he was an advocate of a holistic approach looking at a patient as a whole, taking into account a position of the head and neck, as well as tongue position and respiration pattern (4).

The effects of habits on the development of occlusal defects have been discussed for many years; however, it is almost certain that a teeth position and stabilisation are strictly associated with muscle functioning.

Aim

The aim of the work is to present the significance of a balance between extraoral and intraoral muscles on the shape of dental arches and on the outcomes and stability of orthodontic treatment based on contemporary studies.

Material and methods

Using electronic databases such as PubMed and Scienccdirect a literature review was performed with the following key words: “myofunctional disturbances”, “myotherapy”, “tongue disturbances”. Papers written in English in the years 2000–2015 were included in the review. Papers presenting patients with genetic defects were excluded. Based on the analysis of abstracts 22 articles were selected as they were directly related to the subject of our work. Then, studies published in selected articles were analysed.

Discussion

Functional and morphological abnormalities of the orofacial muscles are called orofacial myofunctional disorders (OMD).

According to IAOM (International Association of Orofacial Myology) myofunctional disorders are as follows:

- habits of thumb, finger, lip, tongue sucking;
- abnormal resting posture with oral cavity and/or lips apart;
- anterior position of the tongue between teeth, at rest;
- anterior resting posture of the tongue leading to an abnormal position of the upper incisors;
- lateral position of the tongue between the teeth, at rest;
- tongue thrust during speech and/or swallowing.

Abnormalities listed above may be present as single abnormalities or combined.

The presence of dysfunctions, parafunctions or abnormal posture of the tongue may result in more open occlusion exceeding the limits of resting position. During development

Obecność dysfunkcji, parafunkcji bądź nieprawidłowe położenie języka mają wpływ na otwieranie się zgryzu przekraczające granice szpary spoczynkowej. W okresie rozwoju może to być przyczyną zaburzenia wyrzynania się zębów – zahamowania wyrzynania zębów przednich oraz nadmiernego wyrzynania się zębów bocznych. Nawet niewielkie powiększenie szpary spoczynkowej, ale trwające wiele godzin w ciągu dnia, może spowodować stałą, niekorzystną pionową erupcję zębów (5).

W celu prawidłowego rozpoznania zaburzeń miofunkcjonalnych niezbędne jest kliniczne badanie czynnościowe mięśni twarzy i jamy ustnej. Może być w tym pomocny formularz zaproponowany w 2008 przez Felicio i Ferreira o nazwie OMES (Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores) (6). To badanie powinno się przeprowadzić w przypadku każdego pacjenta, u którego podejrzewany jest brak równowagi neuromięśniowej. W związku z tym, że etiologia zaburzeń miofunkcjonalnych jest zwykle wieloczynnikowa, często niezbędna jest dodatkowa konsultacja specjalistów z innych dziedzin: laryngologa, alergologa, lekarza rodzinnego, logopedy (5).

Mimo że zagadnienie równowagi mięśniowej u pacjentów ortodontycznych występuje od wielu lat, brak jest dostatecznej liczby długoczasowych, randomizowanych badań klinicznych, które dostarczyłyby wiarygodnych dowodów naukowych dotyczących roli i znaczenia mioterapii w ortodoncji. Artykuł opublikowany w 2014 przez Homem i współautorów pokazał, że z 355 artykułów dotyczących zaburzeń i terapii miofunkcjonalnej, dostępnych w elektronicznych bazach danych, tylko 4 były wiarygodne naukowo (7). Jednak w ostatnim czasie jest coraz więcej publikowanych prac i doniesień naukowych, w tym również badań pilotażowych, które wskazują na rolę, jaką odgrywa równowaga mięśniowa w uzyskaniu zadowalających i stabilnych rezultatów leczniczych (8, 9, 10, 11).

W badaniach przeprowadzonych w 2014 na grupie 503 dzieci w wieku średnio 5,95 lat stwierdzono współwystępowanie określonych wad zgryzu z nieprawidłowymi nawykami. U dzieci, które ssali kciuk występował zgryz otwarty przedni i/lub boczny. Nieprawidłowa czynność połykania została stwierdzona u osób ze zgryzem otwartym przednim. Natomiast u osób oddychających przez usta częściej występowała kl. III w obrębie zębów trzonowych (12). Autorzy artykułu zwracają uwagę na kontrowersje dotyczące etiologii zgryzu otwartego. Zgodnie z tezą Proffita tłoczenie języka przy przełykaniu jest jedynie zaadaptowaniem się do zgryzu otwartego przedniego, nie jego przyczyną, a sam akt przełykania jest czynnością zbyt krótkotrwałą, aby spowodować wadę zgryzu. Z drugiej jednak strony badania usg przeprowadzone przez Peng C. i opublikowane w „European Journal of Orthodontic” w 2014 wskazują na to, że za powstawanie przetrwałego niemowlęcego typu połykania jest odpowiedzialny mięsień bródkowo-językowy (13). Badania opublikowane w 2013 przez Dixit i Shetty, porównujące dzieci w wieku 10–14 lat z dysfunkcją przełykania oraz bez tej dysfunkcji pokazują

it may be a reason for tooth eruption disturbances – inhibition of eruption of the anterior teeth and excessive eruption of the lateral teeth. Even when the resting position is enlarged only slightly but for many hours during a day it may result in permanent, unfavourable vertical teeth eruption (5).

A clinical functional examination of the orofacial muscles is necessary in order to diagnose myofunctional disorders appropriately. It can be supported by a form designed by Felicio and Ferreira in 2008, called OMES (Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores) (6). This examination should be performed in all patients in whom lack of a neuromuscular balance is suspected. As the aetiology of myofunctional disorders is usually multifactorial, it is often necessary to consult specialists from other fields of medicine: ENT, allergology, GP, or logopaedics (5).

Despite the fact that a subject of a muscle balance in orthodontic patients has been present for many years, there are not enough long-term randomised clinical trials to provide reliable scientific evidence on the role and significance of myotherapy in orthodontics. An article published by Homem et al. in 2014 demonstrated that there were only 4 scientifically reliable articles among 355 articles on the myofunctional disorders and therapy available in electronic data bases (7). However, recently there have been more and more academic papers and reports published, including pilot studies, indicating the role of a muscle balance in order to achieve satisfactory and stable therapeutic outcomes (8, 9, 10, 11).

The studies performed in 2014 in a group of 503 children at the mean age of 5.95 years demonstrated coexistence of specific occlusal defects with abnormal habits. Children who used to suck their thumbs had an anterior and/or lateral open bite. Abnormal swallowing was observed in subjects with an anterior open bite. On the other hand, subjects breathing through the mouth more often demonstrated class III with regard to the molars (12). The authors of this article emphasise controversies regarding the aetiology of an open bite. According to the Proffit's hypothesis tongue thrust while swallowing is only adaptation to an anterior open bite, and it is not its cause, as the activity of swallowing lasts for too short a time to cause an occlusal defect. However, on the other hand, ultrasound examinations performed by Peng C. and published in „European Journal of Orthodontic” in 2014 indicate that the genioglossus muscle is responsible for the formation of persistent immature swallowing (13). Studies published in 2013 by Dixit and Shetty comparing children at the age of 10–14 years with swallowing dysfunctions and without such dysfunctions demonstrated statistically significant differences between two groups. The first group significantly more frequently developed lip incompetence, habit of breathing through the mouth, increased tension of the mentalis muscle, open bite, lisping, protrusion of the upper incisors and reduced thickness of the upper lip (14). Moreover, tongue thrust while swallowing is thought to be a reason for recurrences after orthodontic treatment and

The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy...

istotne statystycznie różnice w obu grupach. W pierwszej znacznie częściej występowała niekompetencja warg, nawyk oddychania przez usta, wzmożone napięcie mięśnia bródkowego, zgryz otwarty, seplenienie, protruzja zębów siecznych górnych oraz zmniejszona grubość wargi górnej (14). Ponadto tłoczenie języka przy przełykaniu jest uważane za przyczynę nawrotów po leczeniu ortodontycznym i powinno być kontrolowane podczas leczenia oraz w okresie retencyjnym. Smithpeter porównywał dwie grupy pacjentów leczonych z powodu zgryzu otwartego przedniego. Grupa eksperymentalna poza leczeniem ortodontycznym została poddana terapii mięśniowej, natomiast u pacjentów w grupie kontrolnej przeprowadzono tylko leczenie ortodontyczne. Różnice dotyczące nawrotu wady były istotne statystycznie. W grupie eksperymentalnej zmniejszenie nagryzu pionowego po zakończeniu leczenia wynosiło średnio 0,5 mm, natomiast w grupie kontrolnej średnio 3,4 mm (8).

Zaburzenia miofunkcyjne powinny być rozpatrywane również w przypadku rozpoznania chorób stawów skroniowo-żuchwowych. Mogą one bowiem wpływać na destabilizację pracy stawów skroniowo-żuchwowych i powodować dolegliwości bólowe (15), lub odwrotnie – być konsekwencją chorób stawów skroniowo-żuchwowych, jako że stymulacja nocyceptywna wpływa na reakcje kompensacyjne mięśni (16–18). Ból w stawach skroniowo-żuchwowych, zwłaszcza gdy jest długotrwały, znacząco wpływa na upośledzenie funkcji (19). Badania opublikowane w 2011 przez Felicio i Ferreiro pokazały, że u osób z chorobami SSŻ, w porównaniu z grupą kontrolną, znacząco większy był brak równowagi w kurczliwości mięśni skroniowych i żwaczy po stronach przeciwnych. Stwierdzono również wyraźne różnice w wyglądzie i pozycji szczęk, języka, symetrii twarzy, ruchomości szczęk, akcie połykania i żucia osób zdrowych i tych z zaburzeniami w SSŻ (20). W związku z mięśniową komponentą części chorób stawów skroniowo-żuchwowych trening mięśniowy może przywracać sprawność czynności upośledzonych przez chorobę oraz przynosić ulgę w bólu (21). Terapia miofunkcyjna daje pozytywne efekty w redukcji objawów klinicznych zaburzeń SSŻ oraz poprawia funkcję żucia i połykania u tych pacjentów (22).

W ortodoncji terapia miofunkcyjna jest rozpatrywana głównie w kontekście wad zgryzu, jednakże usprawnienie mięśni twarzy i jamy ustnej może wpływać również na poprawę jakości oddychania w czasie snu. W badaniu pilotażowym opublikowanym w 2013 wykazano pozytywny wpływ rehabilitacji mięśnia okrężnego ust na komfort oddychania. Stwierdzono wzrost siły domyknięcia ust oraz znaczącą poprawę wskaźników oddechowych u pacjentów cierpiących na zespół snu z bezdechem po zastosowaniu mioterapii (23). Compadretti, który badał górne drogi oddechowe pacjentów po szybkiej ekspansji podniebienia, wskazuje, że część badanych mimo przywróconej prawidłowej budowy i drożności nozdrzy nie zmienia nawyku oddychania przez usta na oddychanie przez nos. Wskazuje to na potrzebę reedukacji oddychania po zabiegach laryngologicznych (24).

should be monitored during treatment and in the retention period. Smithpeter compared two groups of patients treated due to an anterior open bite. In the experimental group both orthodontic treatment and myotherapy were performed, and in the control group only orthodontic treatment was performed. Differences regarding a defect recurrence were statistically significant. In the experimental group after the end of treatment the overbite decreased by 0.5 mm on average, whereas in the control group by 3.4 mm on average (8).

Myofunctional disturbances should also be discussed when a temporomandibular joint disorder has been diagnosed. Such disorders may result in destabilisation of the temporomandibular joints and cause pain (15), or conversely – may be a consequence of temporomandibular joint disorders because nociceptive stimulation affects muscle compensatory reactions (16–18). Pain in the temporomandibular joints significantly contributes to function impairment, especially when it lasts for a long time (19). Studies published in 2011 by Felicio and Ferreiro demonstrated that in patients with TMJ disorders contractility of the temporal muscles and masseters on opposite sides was significantly out of balance compared to the control group. Additionally, there were also significant differences with regard to the appearance and position of the jaws, tongue, facial symmetry, jaw mobility, act of swallowing and mastication in healthy subjects and in those with TMJ disorders (20). As some TMJ disorders include a muscular component muscle training may restore functions when some of them have been impaired due to disease, and provide pain relief (21). Myofunctional therapy provides favourable effects as it improves clinical symptoms of TMJ disorders and improves functions of mastication and swallowing in such patients (22).

In orthodontics, myofunctional therapy is mainly discussed with regard to occlusal defects; however, when orofacial muscles are improved it may also contribute to improved quality of breathing during sleep. A pilot study published in 2013 demonstrated positive effects of rehabilitation of the orbicularis oris muscle on the comfort of breathing. Following myotherapy lip competence improved as well as respiratory indices in patients suffering from sleep apnoea (23). Compadretti, who studied the upper respiratory tract in patients after rapid palatal expansion, concludes that some patients do not replace a habit of breathing through the mouth with breathing through the nose despite that the normal structure and patency of the nasal passage had been restored. It indicates it is necessary to provide reeducation of breathing following laryngological procedures (24).

If at least one OMD has been diagnosed it is necessary to apply myofunctional therapy aimed to provide balance between intraoral and extraoral muscles as a result of restoring normal muscle tension and mobility, improvement of antagonistic muscle strength, restoration of a normal position of the tongue, mandible and lips, reeducation of swallowing, speech, mastication and breathing and elimination of harmful habits.

W przypadku rozpoznania jednego lub wielu OMD należy zastosować terapię miofunkcjonalną, której celem jest osiągnięcie równowagi mięśni wewnątrzustnych i zewnątrzustnych przez przywrócenie prawidłowego napięcia i ruchomości mięśni, poprawę siły mięśni antagonistycznych, przywrócenie prawidłowego położenia języka, żuchwy i warg, reedukację przełykania, mowy, żucia i oddychania oraz eliminację szkodliwych nawyków.

Wśród elementów leczenia miofunkcjonalnego wyróżniamy:

1. Ćwiczenia nosowe w celu poprawy ruchomości skrzydeł nosa.
2. Ćwiczenia wargowe usprawniające mięsień okrężny ust.
3. Ćwiczenia językowe poprawiające ruchomość mięśni: rylcowo-językowego, bródkowo-językowego, gnykowo-językowego oraz mięśni podniebienne-językowych.
4. Ćwiczenia oddechowe.
5. Ćwiczenia wymowy.
6. Ćwiczenia postawy ciała (25).

W pracach dotyczących równowagi funkcjonalnej można spotkać odwołanie do techniki Aleksandra. Wstępne wyniki badań wskazują, że jej stosowanie poprawia funkcję płuc, redukuje nadmierną lordozę szyjną, usprawnia mięśnie brzucha, obniża napięcie mięśniowe w klatce piersiowej, łącznie ze zwiększeniem przestrzeni międzyżebrowych, oraz poprawia koordynację ruchów oddechowych. Zastosowanie techniki mioterapii wydaje się być uzasadnione u osób oddychających przez usta, u których często współistnieją wady postawy (26, 27). Rehabilitacja mięśni narządu żucia może być jedyną formą terapii, jednak najczęściej jest stosowana przed, w trakcie lub po leczeniu aparatami ortodontycznymi.

Wnioski

1. Leczenie ortodontyczne w przypadku obecności dysfunkcji i braku równowagi mięśni układu stomatognatycznego jest niewystarczające i powinno być połączone z terapią miofunkcyjną.
2. Podczas badania klinicznego pacjenta niezbędne jest zbadanie mięśni twarzy i jamy ustnej, ocena postawy ciała, mowy, sposobu oddychania oraz stwierdzenie bądź wykluczenie obecności miopatii.
3. Przeprowadzenie aktywnej mioterapii jest zadaniem fizjoterapeutów, logopedów i foniatrów, jednakże lekarz ortodonta powinien rozpoznać występowanie zaburzeń miofunkcjonalnych i skierować pacjenta na leczenie specjalistyczne.
4. Równowaga mięśniowa ma istotne znaczenie dla stabilności wyników leczenia ortodontycznego, zwłaszcza po leczeniu wad powstałych na tle wieloletnich zaburzeń czynności.
5. W związku z ograniczoną liczbą wiarygodnych doniesień naukowych zagadnienie zaburzeń miofunkcyjnych w ortodoncji wymaga dalszych badań.

Elements of myofunctional therapy are as follows:

1. Nasal exercises to improve the mobility of the wings of the nose.
2. Lip exercises to improve the orbicularis oris muscle.
3. Tongue exercises improving the mobility of the following muscles: styloglossus, genioglossus, hyoglossus and palatoglossus muscles.
4. Respiratory exercises
5. Speech exercises.
6. Body posture exercises (25).

Papers regarding a functional balance also refer to the Alexander technique. Preliminary study results indicate that it improves lung functions, reduces excessive cervical lordosis, improves abdominal muscles, reduces muscle tension in the chest, increases intercostal space and improves coordination of breathing movements. The use of myotherapy seems to be reasonable in subjects breathing through the mouth in whom body posture defects are often observed concomitantly (26, 27). Rehabilitation of the masticatory muscles may be the only form of therapy; however, it is the most frequently applied before, during or after treatment with orthodontic braces.

Conclusions

1. Orthodontic treatment in case of dysfunctions and lack of balance of the muscles of the stomatognathic system is not sufficient and should be combined with myofunctional therapy.
2. During a patient's clinical examination it is necessary to examine the orofacial muscles, assess the body posture, way of respiration and to confirm or exclude myopathies.
3. Active myotherapy should be performed by physical therapists, logopaedicians and phoniatricians; however, an orthodontist should also be able to diagnose myofunctional disorders and to refer patients for specialist treatment.
4. Muscle balance is of significant importance for stability of orthodontic treatment outcomes, especially when treating defects due to dysfunctions lasting for many years.
5. In relation with a limited number of reliable scientific reports the subject of myofunctional disorders in orthodontics needs further studies.

*The significance of a muscle balance and its effects on the efficacy...***Piśmiennictwo / References**

1. Majewski S. Gnatofizjologia stomatologiczna. Normy okluzji i funkcje układu stomatognatycznego. PZWL 2007; 10.
2. Porticelli M, Matarese G, Militi A, Nucera R, Triolo G, Cordasco G. Myotonic dystrophy and craniofacial morphology: clinical and instrumental study. Eur J Paediatr Dent 2009; 10: 19-22.
3. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Ortodoncja współczesna. Elsevier 2009; 142-3.
4. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: Functional appliances to midcentury. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129: 829-33.
5. Robert M. Mason Information, perspectives and aspirations for new I.A.O.M. members. www.orofacialmyology.com
6. Felicio CM, Ferreira CL. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008; 72: 367-75.
7. Homem MA, Vieira-Andrade RG, Falci SGM, Ramos-Jorge ML. Marques Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: A systemic review. Dental Press J Orthod 2014; 19: 94-9.
8. Smithpeter J, Covell D. Jr Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: 605-14.
9. Lindsey CA, English JD. Orthodontic treatment and masticatory muscle exercises to correct a Class I open bite in an adult patient. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124: 91-8.
10. Oka A, Tanikawa C, Takigawa Y, Yashiro K. Nonextraction treatment of open-bite by sequential uses of tongue crib, temporary anchorage devices and myofunctional therapy: a case report of adolescent. Orthod Waves 2013; 72: 112-8.
11. Dahan JS, Lelong O. Effects of bite raising and occlusal awareness on tongue thrust in untreated children. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124: 165-72.
12. Kasparaviciene K, Sidlauskas A, Zasciurinskiene E, Vasiliauskas A, Juodzbals G, Sidlauskas M, Marmaite U. The Prevalence of Malocclusion and Oral Habits among 5-7-Year-Old Children. Med Sci Monit 2014; 20: 2036-42.
13. Peng C, Jost-Brinkmann P, Yoshida N. Differential diagnosis between infantile and mature swallowing with ultrasonography. Eur J Orthod 2003; 25: 451-6.
14. Dixi U, Shetty R. Comparison of soft-tissue, dental, and skeletal characteristics in children with and without tongue thrusting habit. Contemp Clin Dent 2013; 4: 2-6.
15. Gelb H, Bernstein I. Clinical evaluation of two hundred patients with temporomandibular joint syndrome. J Prosthet Dent 1983; 49: 234-43.
16. Bianchini EM, Paiva G, de Andrade CR. Mandibular movements patterns during speech in subjects with temporomandibular disorders and in asymptomatic individuals. Cranio 2008; 26: 50-8.
17. Casanova-Rosado JF, Medina-Solis CE, Vallejos-Sanchez AA, Casanova-Rosado AJ, Hernandez-Prado B, Avila-Burgos L. Prevalence and associated factors for temporomandibular disorders in a group of Mexican adolescents and youth adults. Clin Oral Invest 2006; 10: 42-9.
18. Kourtis M, Lobbezoo F, Naeije M, Wang K, Svensson P, Arendt-Nielsen L. Effects of intense chewing exercises on the masticatory sensory-motor system. J Dent Res 2009; 88: 658-62.
19. Bakke M, Hansdottir R. Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106: 227-34.
20. Felicio CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues Da Silva MA, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. J Electromyogr Kinesiol 2012; 22: 266-72.
21. Sforza C, Montagna S, Rosati R, De Menezes M. Immediate effect of an elastomeric oral appliance on the neuromuscular coordination of masticatory muscles: a pilot study in healthy subjects. J Oral Rehabil 2010; 37: 840-7.
22. De Felício CM, de Oliveira MM, da Silva MA. Effects of orofacial myofunctional therapy on temporomandibular disorders. Cranio 2010; 28: 249-59.
23. Suzuki H, Watanabe A, Akihiro Y, Takao M, Ikematsu T, Kimoto S, Asano T, Kawara M. Pilot study to assess the potential of oral myofunctional therapy for improving respiration during sleep. J Prosthodont Res 2013; 57: 195-9.
24. Compadretti GC, Tasca I, Bonetti GA. Nasal airway measurements in children treated by rapid maxillary expansion. Am J Rhinol 2006; 20: 385-93.
25. Levrini L, Lorusso P, Caprioglio A, Magnani A, Diaferia G, Bittencourt L, Bommarito S. Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion: Res Rev Sleep Sci 2014; 7: 225-33.
26. Woodman JP, Moore NR. Evidence for the effectiveness of Alexander technique lessons in medical and health-related conditions: a systemic review. Int J Clin Pract 2012; 66: 98-112.
27. Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, Bachert C, Alobid I, Baroody F, et al. European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps. Rhinology 2012; 50: 1-12.

Zespół Antley'a - Bixlera - opis przypadku

Antley - Bixler syndrome - case report

Agnieszka Jurek¹ **BDEF**
Magdalena Szałwińska² **BE**
Małgorzata Zadurska³ **ADEF**

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 Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Department of Orthodontics Medical University of Warsaw

Streszczenie

Wstęp. Zespół Antleya-Bixlera (OMIM #207410) jest bardzo rzadkim schorzeniem genetycznym objawiającym się charakterystycznymi nieprawidłowościami w obrębie twarzowej części czaszki i szkieletu. Chorobę powoduje mutacja w genie FGFR2 w locus 10q26 kodującym białko receptora czynnika wzrostu fibroblastów (FGF). Zespół charakteryzuje się przedwczesnym kostnieniem szwów czaszkowych, niedorozwojem środkowego piętra twarzy, zrośnięciem kości ramiennej i promieniowej. **Cel.** Zaprezentowanie charakterystycznego obrazu klinicznego zespołu Antleya-Bixlera na przykładzie 11-letniej pacjentki leczonej w Zakładzie Ortodoncji WUM. **Materiał i metody.** Przegląd piśmiennictwa z lat 1975–2014 oraz analiza karty historii choroby, kliniczne badanie ortodontyczne i badania radiologiczne (zdjęcie pantomograficzne i cefalometryczne). **Wyniki.** U pacjentki leczonej w Zakładzie Ortodoncji WUM rozpoznano wiele cech charakterystycznych dla zespołu Antleya i Bixlera, czyli dysmorfizm twarzy, niedorozwój środkowego i wydłużenie dolnego odcinka twarzy, wytrzeszcz gałek ocznych, atypową budowę uszu. Wyniki analizy cefalometrycznej wykazały

Abstract

Introduction. Antley-Bixler syndrome (OMIM #207410) is an extremely rare genetic disorder that manifests with distinctive malformations of the craniofacial area. This disease is caused by a mutation in the FGFR2 gene in locus 10q26 coding a protein of the fibroblast growth factor (FGF) receptor. This syndrome is characterised by premature fusion of cranial sutures, hypoplasia of the middle segment of the face, and radiohumeral synostosis. **Aim.** To present a typical clinical image of Antley-Bixler syndrome using an example of a 11-year-old female patient treated at the Department of Orthodontics, WUM. **Material and methods.** Review of literature from 1975–2014 and an analysis of medical history, clinical orthodontic examinations and radiological examinations (panoramic radiographs and cephalometric scans). **Results.** The patient treated at the Department of Orthodontics, WUM was diagnosed with several features typical of Antley-Bixler syndrome, such as facial dysmorphism, hypoplasia of the middle segment of the face and elongation of the lower segment of the face, exophthalmos and atypical ears. Results of a cephalometric analysis indicated

¹ lek. dent. asystent Zakładu Ortodoncji WUM / DDS, assistant of the Department of Orthodontics

² lek. dent. asystent Zakładu Ortodoncji WUM / DDS, assistant of the Department of Orthodontics

³ dr hab. n. med., kierownik Zakładu Ortodoncji / DDS, PhD, Associate Profesor, Head of the Department of Orthodontics

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Zakład Ortodoncji WUM
ul. Nowogrodzka 59
02-006 Warszawa

Antley - Bixler syndrome – case report

odchylenia od normy następujących parametrów: retrognatyczny typ twarzy, wysokokątość (ML/NSL 53,0°, ML/NL 41,6°), zmniejszenie kąta nosowo-wargowego 88,8°, znaczne zwiększenie kąta żuchwy (GntgoAr 151,7), wertykalną relację podstaw otwartą (indeks 65,0%), posteriorotację żuchwy (SGo : NMe 58,4%). Z wywiadu uzyskano informacje o zaburzeniach budowy ucha wewnętrznego, układu moczowo-płciowego oraz szkieletowego, które występowały u pacjentki. **Wniosek.** Ze względu na dysmorfizm twarzy i wady zgryzu pacjenci z zespołem Antleya-Bixlera wymagają leczenia ortodontycznego. **(Jurek A, Szałwińska M, Zadurska M. Zespół Antleya-Bixlera – opis przypadku. Forum Ortod 2015; 11: 290-5).**

Nadesłano: 9.11.2015

Przyjęto do druku: 1.12.2015

Słowa kluczowe: zespół Antleya-Bixlera, kraniosynostoza, niedorozwój środkowego piętra twarzy

Wstęp

Zespół Antleya-Bixlera (OMIM #207410) jest bardzo rzadkim zespołem genetycznym dziedziczonym w sposób autosomalny recesywny. Jest zaliczany do kraniosynostoz i objawia się charakterystycznymi nieprawidłowościami w obrębie twarzowej części czaszki i szkieletu (1, 2, 3). Po raz pierwszy został opisany w 1974 roku przez Lachertza i współautorów, ponownie – w 1975 roku przez Antleya i Bixlera, a od roku 1977 termin zespół Antleya-Bixlera został oficjalnie wprowadzony do nomenklatury (1, 4).

Chorobę powoduje mutacja w genie FGFR2 w locus 10q26 kodującym białko receptora czynnika wzrostu fibroblastów (FGF). Podobny fenotyp jest spowodowany mutacją w genie oksydoreduktazy cytochromu P450 (POR) w 7q11.2 i stanowi odrębną jednostkę chorobową – niedobór oksydoreduktazy cytochromu P450 (POR deficiency) (5).

Zespół Antleya-Bixlera charakteryzuje przedwczesne kostnienie szwów czaszkowych, niedorozwój środkowego piętra twarzy, z lub bez zwężenia lub zarośnięcia nozdrzy tylnych. Jednym z pierwszych objawów, obserwowanym zaraz po urodzeniu, może być zwężenie górnych dróg oddechowych. Obserwowana jest brachycefalia, trapezoidocefalia, arachnodaktylia. Występuje również zrośnięcie kości ramiennej i promieniowej, niedorozwój kości łokciowej, kabłąkowatość kości łokciowej i udowej, przykurcze wielostawowe oraz stopa końsko-szpota. Opisany jest także zaawansowany wiek szkieletowy i częste złamania kości długich, które mogą występować w okresie okołoporodowym (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10). W zespole mogą również występować anomalie w budowie serca, układu moczowo-płciowego (wodonercze) i pokarmowego (zarośnięcie odbytu) (1).

Rysy twarzy charakterystyczne dla tego zespołu to dysplastyczne uszy i gruszkowaty kształt nosa oraz wytrzeszcz

abnormalities of various parameters: retrognathic facial type, high angle (ML/NSL 53.0°, ML/NL 41.6°), reduced nasolabial angle 88.8°, significantly increased mandibular angle (GntgoAr 151.7), open vertical relation of bases (index 65.0%), mandibular posterior rotation (SGo : NMe 58.4%). According to the medical history the patient demonstrated abnormalities in the structure of the internal ear, urogenital and skeletal systems. **Conclusion.** Due to facial dysmorphism and occlusal defects patients with Antley-Bixler syndrome require orthodontic treatment. **(Jurek A, Szałwińska M, Zadurska M. Antley-Bixler syndrome – case report. Orthod Forum 2015; 11: 290-5).**

Received: 9.11.2015

Accepted: 1.12.2015

Key words: Antley-Bixler syndrome, craniosynostosis, underdevelopment of the middle part of the face

Introduction

Antley-Bixler syndrome (OMIM #207410) is a very rare genetic disorder inherited in a recessive autosomal pattern. It belongs to craniosynostoses and manifests with distinctive malformations of the head and facial (craniofacial) area (1, 2, 3). For the first time it was described in 1974 by Lachertz et al., then again in 1975 by Antley and Bixler, and in 1977 the term Antley-Bixler syndrome was officially introduced into medical nomenclature (1, 4).

This disease is caused by a mutation in the FGFR2 gene in locus 10q26 coding a protein of the fibroblast growth factor (FGF) receptor. A similar phenotype is caused by a mutation in the gene of P450 cytochrome oxidoreductase (POR) at 7q11.2 and it is a different pathologic entity – P450 cytochrome oxidoreductase deficiency (POR deficiency) (5).

Antley-Bixler syndrome is characterised by premature closure of cranial sutures, underdevelopment of the middle part of the face (midfacial hypoplasia) with or without narrowing or closure of the posterior nares. One of the first symptoms that are observed just after birth may include upper respiratory tract narrowing. Hallmarks include brachycephaly, trapezoidocephaly, and arachnodactyly. Fusion of the humerus and radial bones, hypoplasia of the ulnar bone, bowing of the ulnar and femoral bones, multiple joint contractures and equinovarus foot are also observed. Additionally, advanced skeletal age and frequent fractures of the long bones that may be present in the perinatal period are also reported (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10). Moreover, this syndrome may be associated with anomalies in the structure of the heart, urogenital system (hydronephrosis) and gastrointestinal system (imperforate anus) (1).

Facial features characteristic for this syndrome include dysplastic ears and pear-shaped nose as well as protruding eyes (proptosis) (4, 9). Other symptoms reported in the literature and observed on cephalometric images include

gałek ocznych (4, 9). Inne opisywane w piśmiennictwie objawy, stwierdzone na zdjęciu cefalometrycznym, to cofnięcie podstawy czaszki, obniżenie oczodołu, ograniczenie pionowego wzrostu szczęki, tendencja do retrognacji żuchwy, krótkie ramię żuchwy, pionowy wzorzec wzrostu żuchwy i zgryz otwarty (11).

Śmiertelność w okresie okołoporodowym wynosi około 80%, a jej powodem są głównie zaburzenia w budowie dróg oddechowych (9).

Cel

Celem pracy jest opis przypadku pacjentki z rozpoznanym zespołem Antleya-Bixlera leczonej w Zakładzie Ortodontyki WUM. Przeprowadzono analizę karty historii choroby, wykonano kliniczne badanie ortodontyczne, badanie radiologiczne (zdjęcie pantomograficzne i teleroentgenograficzne boczne głowy) oraz analizę cefalometryczną.

Opis przypadku

Pacjentka zgłosiła się do Zakładu Ortodontyki WUM w wieku 11 lat. Dziewczynka urodziła się z niewielką androgenizacją w życiu płodowym i zaburzeniami w steroidogenezie, (niedobór P450 oksydoreduktazy, tj. enzymu, który koduje transport elektronów do mikrosomalnych cytochromów P450, i tym samym zapewnia prawidłowe działanie enzymów steroidogenezy 21 hydroksylazy i 17 - alfa-hydroksylazy) oraz enzymów wątrobowych. Zaraz po urodzeniu przeprowadzono operację rekonstrukcyjną przetrwałej zatoki moczowo-płciowej. Na podstawie klinicznego badania ortodontycznego u pacjentki stwierdzono dysmorfizm twarzy: niedorozwój środkowego i wydłużenie dolnego odcinka twarzy, wytrzeszcz gałek ocznych, dysmorficzne uszy (ryc. 1). Rozpoznano zgryz krzyżowy częściowy boczny prawostronny z wyłączeniem zęba 15, ustawionego przedsionkowo poza łukiem zębowym, tendencję do III klasy Angle'a, spłycony nagryz pionowy oraz nieprawidłowości zębowe (stłoczenia, częściowy brak miejsca w łuku dla podniebiennie ustawionych zębów 12 i 22) (ryc. 2). Na pantomogramie stwierdzono obecność zawiązków trzecich zębów trzonowych dolnych (ryc. 3). Wyniki analizy cefalometrycznej wykazały odchylenia od normy wielu parametrów: retrognatyczny typ twarzy, wysokokątowość (ML/NSL 53,0° ML/NL 41,6°), zmniejszenie kąta nosowo-wargowego 88,8°, znaczne zwiększenie kąta żuchwy (GntgoAr 151,7), wertykalną relację podstaw otwartą (indeks 65,0%), posteriorotację żuchwy (SGo : NMe 58,4%) (ryc. 4, tab. 1). Z wywiadu uzyskano informacje o zaburzeniach budowy ucha wewnętrznego, układu moczowo-płciowego oraz szkieletowego. Pacjentka jest pod stałą opieką endokrynologiczną z powodu zaburzeń w steroidogenezie. Zalecono podawanie jej hydrokortisonu w sytuacjach stresowych i w czasie zabiegów chirurgicznych, ponieważ mimo prawidłowego podstawowego stężenia kortyzolu obserwuje się brak rezerwy nadnerczowej. Pacjentka wymaga stałej opieki endokrynologicznej, laryngologicznej, rehabilitacyjnej i ginekologicznej.

shortened cranial base, shallowness of the orbital cavities, vertical mandibular growth deficiency, mandibular retrognathic tendency, short ramus mandible, vertical mandibular growth pattern and open bite (11).

The mortality in the perinatal period is approximately 80%, and it is mainly caused by abnormalities in the structure of the respiratory tract (9).

Aim

The aim of the work is to present a case report of a female patient diagnosed with Antley-Bixler syndrome treated at the Department of Orthodontics, WUM. An analysis of the patient's medical history was performed, and a clinical orthodontic examination, radiological examination (panoramic radiography and lateral teleroentgenography of the head) and a cephalometric analysis were performed as well.

Case report

A female patient presented at the Department of Orthodontics, WUM at the age of 11 years. The girl was born with mild androgenisation in the foetal life and abnormalities of steroidogenesis (deficiency of P450 oxidoreductase, namely an enzyme coding electron transfer to microsomal cytochromes P450, therefore responsible for normal functions of steroidogenesis enzymes (21-hydroxylase and 17-alpha-hydroxylase) and liver enzymes). Immediately after birth a reconstructive surgery of the persistent urogenital sinus was performed. Based on a clinical orthodontic examination the patient was diagnosed with facial dysmorphism: hypoplasia of the middle segment of the face and elongation of the lower segment of the face, exophthalmos and dysmorphic ears (Fig. 1). A partial lateral crossbite on the right side was diagnosed but without a tooth 15 that was positioned vestibularly outside the dental arch, a tendency for the Angle class III, shallower overbite and dental abnormalities (crowding, partial lack of space for palatally positioned teeth 12 and 22 in the arch) (Fig. 2). A panoramic radiograph demonstrated presence of tooth buds of the third lower molars (Fig. 3). Results of a cephalometric analysis indicated abnormalities of various parameters: retrognathic facial type, high angle (ML/NSL 53.0° ML/NL 41.6°), reduced nasolabial angle 88.8°, significantly increased mandibular angle (GntgoAr 151.7), open vertical relation of bases (index 65.0%), mandibular posterior rotation (SGo : NMe 58.4%) (Fig. 4, Table 1). According to the medical history there were abnormalities in the structure of the internal ear, urogenital and skeletal systems. The patient has been under constant care of an endocrinologist due to abnormal steroidogenesis. She was recommended to take hydrocortisone under stress situations and during surgical procedures as there is a lack of adrenal reserve despite normal background cortisol levels. The patient needs constant care of an endocrinologist, ENT specialist, rehabilitation specialist and OB/GYN.



Ryc. 1. Zdjęcia zewnętrzne: a) en face, b) profil.

Fig.1. Extraoral photographs. a) en face, b) profile.



Ryc. 2. a, b, c Zdjęcia zewnętrzne: a) widok z przodu, b) strona prawa, c) strona lewa. Widoczny zahamowany wzrost szczęki.

Fig.2.a,b,c Intraoral photographs. a) front view, b) right side, c) left side. Maxilla hypoplasia evident.



Ryc. 3. Zdjęcie pantomograficzne.

Fig.3. Panoramic radiograph.



Ryc. 4. Zdjęcie cefalometryczne.

Fig.4. Cephalometric radiograph.

Dyskusja

Zespół Antleya-Bixlera to niezwykle rzadka choroba (na świecie opisano ok. 25 przypadków), która jest zaliczana do kraniosynostoz, czyli chorób charakteryzujących się przedwczesnym kostnieniem szwów czaszki. Do tego rodzaju chorób zaliczamy również między innymi zespół Crouzone'a (#123500), Aperta, (#101200), Pfeiffera (#101600), Jacksona-Weissa (#123150). Wszystkie te choroby cechują się mutacją genu FGFR2 oraz objawiają się zmianami w obrębie innych narządów. W różnicowaniu należy więc brać pod uwagę inne kraniosynostozy występujące częściej w populacji. W pierwszej kolejności podejrzewa się wystąpienie zespołu Crouzone'a lub Aperta, którym zwykle nie towarzyszą charakterystyczne zmiany w obrębie innych narządów (anomalnie w budowie serca, układu moczowo-płciowego i pokarmowego). Zmiany w obrębie twarzoczaszki są bardzo podobne we wszystkich kraniosynostozach (zarośnięcie szwów pokrywy czaszki, niedorozwój środkowego piętra twarzy potwierdzony wynikiem analizy cefalometrycznej). U omawianej pacjentki niedorozwój środkowego piętra twarzy także został potwierdzony analizą cefalometryczną – wartość kąta SNA wyniosła 76,1°. Koshiba opisał charakterystyczne dla pacjentów z zespołem Antleya-Bixlera zwężenie szczęki, tendencję do III klasy szkieletowej, zwiększenie kąta żuchwy oraz cofnięcie bródki. U leczonej przez nas dziewczynki także zaobserwowaliśmy zwężenie szczęki, z towarzyszącym jej gotyckim podniebieniem, zwiększenie kąta żuchwy (GntgoAr 151,7°), cofniętą bródkę i trzecią klasę Wits (-2,4 mm) (11).

Etiopatogeneza zespołu nie została do końca wyjaśniona, rozpatrywane jest podłoże genetyczne (mutacja w genie FGFR2 w locus 10q26 kodującym białko FGFR2), defekt w steroidogenezie, przyjmowanie leków przeciwgrzybiczych przez matkę w początkowym okresie ciąży, a także pokrewieństwo rodziców (11). U pacjentki leczonej w Zakładzie Ortodoncji WUM nie uzyskaliśmy z wywiadu informacji o przyjmowaniu przez matkę leków i pokrewieństwie rodziców, natomiast zaburzenia enzymatyczne zostały potwierdzone badaniami biochemicznymi.

Rozpoznanie zespołu jest możliwe w okresie prenatalnym podczas badania USG. Przedwczesne zrośnięcie szwów twarzowej części czaszki i kośćciorost udowo-promieniowy są uważane przez McGlaughlina za podstawowe kryteria do rozpoznania zespołu w okresie okołourodzeniowym (2). Natomiast według Cohena głównymi cechami różnicującymi zespół jest kombinacja kraniosynostozy i zeszytwnienie stawu łokciowego (1). U leczonej przez nas pacjentki współwystępuje kombinacja kraniosynostozy i zmian w układzie szkieletowym, która jest uważana za podstawę rozpoznania zarówno przez Cohena, jak i McGlaughlina (1, 2). Dlatego w pierwszym etapie zaplanowano leczenie aparatami zdejmowanymi oraz obserwację zgryzu w okresie skoku pokwitaniowego, a następnie – w zależności od potrzeb – leczenie ortodontyczne lub ortognatyczne.

Discussion

Antley-Bixler syndrome is an extremely rare disorder (approximately 25 cases have been reported globally) in a group of craniosynostoses, namely diseases characterised by premature cranial suture fusion. This group of diseases also includes Crouzon syndrome (#123500), Apert syndrome (#101200), Pfeiffer syndrome (#101600), and Jackson-Weiss syndrome (#123150). All these diseases are characterised by a mutation in the FGFR2 gene and manifest with abnormalities in various organs. Therefore with regard to a differential diagnosis other craniosynostoses more frequently present in the population have to be considered. At the beginning, Crouzon or Apert syndromes are suspected as they are usually not associated with typical changes in other organs (such as anomalies in the structure of the heart, urogenital and gastrointestinal systems). Changes of the craniofacial area are extremely similar in all craniosynostoses (fusion of the cranial sutures, hypoplasia of the middle segment of the face confirmed by results of a cephalometric analysis). In this patient hypoplasia of the middle segment of the face was also confirmed by a cephalometric analysis – the SNA angle was 76.1°. Koshiba reported symptoms that were typical of patients with Antley-Bixler syndrome such as maxillary narrowing, tendency for the skeletal class III, increased mandibular angle and receded chin. The girl we have been treating also presented typical symptoms such as maxillary narrowing accompanied by high gothic palate, increased mandibular angle (GntgoAr 151.7°), receded chin and third Wits class (-2.4 mm) (11).

The aetiopathogenesis of this syndrome has not been fully explained, and a genetic background is considered (a mutation in the FGFR2 gene in locus 10q26 coding FGFR2 protein), steroidogenesis defects, antifungal therapy of a mother during an early pregnancy period, as well as parental consanguinity (11). With regard to the patient treated at the Department of Orthodontics, WUM the medical history was negative regarding treatment with specific medications or parental consanguinity; however, enzymatic disorders were confirmed by biochemical testing.

This syndrome can be diagnosed in the prenatal period during an ultrasound examination. Premature fusion of the facial skeleton and radiohumeral synostosis are thought to be basic criteria used to diagnose this syndrome in the perinatal period according to McGlaughlin (2). On the other hand, according to Cohen main features differentiating this syndrome include a combination of craniosynostosis and ulnar joint stiffness (1). Our patient demonstrates a combination of craniosynostosis and changes in the skeletal system, therefore these abnormalities meet basic criteria of both, Cohen and McGlaughlin (1, 2). Therefore, the first stage of treatment is to include treatment with removable braces and observation of occlusion in the puberty, followed by orthodontic or orthognathic treatment, depending on indications.

*Antley - Bixler syndrome – case report***Tab.1. Analiza cefalometryczna****Tab.1. Cephalometric analysis**

Pomiar / Measurement	Wynik / Result	Norma / Norm
SNA	76.1°	82.0=/ $\pm$ 3.0°
SNB	74.6°	80.0+/ $\pm$ 3.0°
ANB	1.5°	2.0+/ $\pm$ 2.0°
GntgoAr	151.7°	122+/ $\pm$ 7°
ML/NSL	53°	28.0+/ $\pm$ 5°
ML/NL	41.6°	20.0+/ $\pm$ 7°
Indeks/Index	65.0%	80.0+/ $\pm$ 7
SGo/NMe	58.4%	60.5+/ $\pm$ 2.5%
Wits	-2.4 mm	0.0+/ $\pm$ 2.0

Wniosek

Ze względu na dysmorfizm twarzy i wady zgryzu pacjenci z zespołem Antleya-Bixlera wymagają leczenia ortodontycznego, ponieważ poprawa warunków zgryzowych i czynności narządu żucia mogą mieć istotny wpływ na rozwój psychiczny i jakość życia pacjenta.

Conclusion

Due to facial dysmorphism and occlusal defects patients with Antley-Bixler syndrome require orthodontic treatment as improvement of occlusal conditions and functions of the masticatory system may significantly affect their mental development and quality of life.

Piśmiennictwo / References

- Mehdinasab SA, Serrafan N, Jangjoo O. The Antley – Bixler Syndrom: a case report and result of radiohumeral synostosis resection. Pak J Med Sci 2009; 25: 686-8.
- McGlaughlin KL, Witherow H, Dunaway DJ, David DJ, Anderson PJ. Spectrum of Antley-Bixler syndrome. J Craniofac Surg 2010; 21: 1560-4.
- Lee HJ, Cho DY, Tsai FJ, Shen WC. Antley-Bixler syndrome, description of two new cases and review of the literature. Pediatr Neurosurg 2001; 34: 33-9.
- Tunębilek G, Vargel I, Mavili ME. Correction of facial deformity using a Red III device in patient with Antley Bixler syndrome. J Craniofac Surg 2004; 15: 1043-8.
- Fukami M, Ogata T. Cytochrome P450 Oxidoreductase deficiency: Rare congenital disorder leading to skeletal malformations and steroidogenic defects. Pediatr Int 2014; 56: 805-8.
- Roth C, Hinney B, Peter M, Steinerger D, Lakomek M. Features of Antley-Bixler syndrome in an infant born to a mother with pregnancy luteoma. Eur J Pediatr 2000; 159: 189-92.
- Rumball KM, Pang E, Letts RM. Musculoskeletal manifestations of the Antley-Bixler syndrome. J Pediatr Orthop B 1999; 8: 139-43.
- Sulaiman AR, Nawaz H, Munajat I, Sallehudin AY. Proximal femoral focal deficiency as a manifestation of Antley – Bixler syndrome: a case report. J Orthop Surg 2007; 15: 84-6.
- Subhrajit L, Bhaswati G, Debabrata N. A Case of Antley-Bixler Syndrome. J Clin Neonatol 2012; 1: 46-8.
- Antley RM, Bixler D. Trapezoidocephaly, midface hypoplasia and cartilage abnormalities with multiple synostoses and skeletal fractures. Birth Defects Orig Art Ser 1975; 11: 397-401.
- Tsuchiya Y, Sueishi K, Yatabe K, Yamaguchi H. A case of Antley-Bixler syndrome with severe skeletal CL. III malocclusion. Bull Tokyo Dent Coll 2004; 45: 87-93.

Ankyloza zęba siecznego w następstwie przebytego urazu, postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne – opis przypadku**Post-traumatic Incisor ankylosis. Combined Orthodontic-surgical management – a case report**Małgorzata Małyszko¹ **A B D E F**Izabela J. Szarmach² **A B D E**Janusz Szarmach³ **A B**Grażyna Marczuk-Kolada⁴ **A B**Monika Grycz⁵ **B 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, 5} Zakład Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska
Department of Orthodontics, Medical University of Białystok

³ Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska
Department of Dental Surgery, Medical University of Białystok

⁴ Zakład Stomatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
Department of Pediatric Dentistry, Medical University of Białystok

Streszczenie

Wstęp. Wtłoczenie zęba stałego w głąb tkanek twardych jest zwichnięciem zębów rzadko spotykanym. Obejmuje utratę przyczepu dziąsłowego, stłuczenie kości wyrostka zębodołowego, przerwanie i zmiążdżenie włókien ozębnej, cementu oraz pęczka naczyniowo-nerwowego. Optymalne gojenie ozębnej jest uwarunkowane obecnością dużych nieuszkodzonych jej obszarów, które w przypadku intruzji

Abstract

Introduction. Intrusion of a permanent tooth into hard tissues is a rare type of tooth dislocation. It includes gingival attachment loss, alveolar process bone contusion, disruption and compression of periodontal ligament fibers, cement and the neurovascular bundle. Optimal healing of the periodontium is possible provided that large uninjured areas are still present; however, in the event of intrusion

¹ lek. dent. / DDS

² dr hab. n. med., kierownik Zakładu Ortodoncji / DDS, Ph.D., Associated Professor, Head of the Department of Orthodontics

³ dr n. med., kierownik Zakładu Chirurgii Stomatologicznej / DDS, Ph.D., Head of the Department of Dental Surgery

⁴ dr hab. n. med., kierownik Zakładu Stomatologii Dziecięcej UMB / DDS, Ph.D., Associated Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry

⁵ lek. dent. / DDS

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Zakład Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

ul. Waszyngtona 15A

15-274 Białystok

e-mail: orthod@umb.edu.pl

zazwyczaj nie występują, prowadząc do stopniowego zastępowania ozębnej tkanką kostną. Pourazowa ankyloza zęba jest poważnym problemem szczególnie u pacjentów rosnących. Może być przyczyną zahamowania pionowego wzrostu kości wyrostka zębodołowego szczęki. **Cel.** Celem pracy było przedstawienie przypadku pourazowej intruzji zęba siecznego szczęki po stronie prawej, powikłanej ankylozą, oraz opisanie interdyscyplinarnego postępowania terapeutycznego. **Materiał i metody.** Opisano przypadek siedmioletniego chłopca, u którego doszło do intruzji zęba siecznego przyśrodkowego stałego szczęki w wyniku urazu. Kontrolowaną ekstruzję ortodontyczną prowadzono przy użyciu aparatu stałego cienkołukowego. Po zdiagnozowaniu ankylozy zęba przeprowadzono korytkotomię blaszki zbitej kości wyrostka zębodołowego szczęki, ze śródzabiegową luksacją zęba. **Wyniki.** Zastosowanie wspomagającego leczenia chirurgicznego umożliwiło dalszą ekstruzję ortodontyczną. Wynikiem przeprowadzonego leczenia zespołowego było przywrócenie funkcji i częściowej estetyki uzębienia. **Wnioski.** Ankyloza zębów stałych jest przyczyną poważnych zaburzeń funkcjonalnych i estetycznych, zwłaszcza u pacjentów rosnących. Leczenie ankylozy w wieku rozwojowym wymaga ścisłej współpracy wielospecjalistycznej w celu osiągnięcia optymalnych wyników leczenia. Zastosowanie korytkotomii w połączeniu ze śródzabiegową luksacją zęba umożliwiło kontynuację ekstruzji ortodontycznej. (Małyszko M, Szarmach I, Szarmach J, Marczuk-Kolada G, Grycz M. Ankyloza zęba siecznego w następstwie przebytego urazu, postępowanie ortodontyczno-chirurgiczne – opis przypadku. *Forum Ortod* 2015; 11: 296-305).

Nadesłano: 9.11.2015

Przyjęto do druku: 15.12.2015

Słowa kluczowe: intruzja pourazowa, ankyloza zęba siecznego, ekstruzja ortodontyczna, korytkotomia

Wstęp

Według Andreasena i wsp. (1) uszkodzenie zębów stałych w wyniku urazu dotyczy 22% dzieci i zdarza się najczęściej w przedziale wiekowym 8–12 lat.

Wyróżnia się sześć typów zwichnięcia zębów w wyniku urazu prowadzącego do uszkodzenia tkanek przyzębia: wstrząs, nadwichnięcie, zwichnięcie boczne, zwichnięcie całkowite, wysunięcie z zębodołu oraz wtłoczenie w głąb tkanek. Czynnikiem determinującym rodzaj obrażenia jest kierunek oraz zakres siły powodującej uszkodzenie (2).

Intruzja jest osiowym przemieszczeniem zęba w głąb kości wyrostka zębodołowego. Wtłoczenie zęba stałego w głąb tkanek twardych jest rzadko spotykanym zwichnięciem zębów. Podawana w piśmiennictwie europejskim częstość występowania, w porównaniu do innych urazowych

this is usually not the case, and, frequently, the periodontium is gradually replaced by the osseous tissue.. Post-traumatic tooth ankylosis is a serious problem especially in growing patients. It can cause an inhibition of vertical growth of the maxillary alveolar process bone. **Aim.** The aim of the study was to present a case of post-traumatic intrusion of the maxillary right incisor, complicated by ankylosis, and to describe interdisciplinary treatment management thereof. **Material and methods.** The study describes the case of a seven-year-old boy who presented with post-traumatic intrusion of the permanent maxillary medial incisor.. Controlled orthodontic extrusion was carried out using a fixed thin-wire appliance. After ankylosis of the tooth was diagnosed, a corticotomy procedure of the compact bone lamellae of the alveolar process including an intraoperative tooth luxation was performed. **Results.** The use of adjunctive surgical treatment enabled continuation of orthodontic extrusion. Such combined interdisciplinary treatment resulted in the restoration of the function and partial aesthetics of the teeth. **Conclusions.** Permanent tooth ankylosis causes serious functional and aesthetic disorders, especially in growing patients. Treatment of ankylosis during the growth spurt requires close interdisciplinary cooperation in order to achieve optimal treatment results. The use of corticotomy in conjunction with intraoperative luxation has enabled continuation of orthodontic extrusion. (Małyszko M, Szarmach I, Szarmach J, Marczuk-Kolada G, Grycz M. Post-traumatic Incisor ankylosis. Combined Orthodontic-surgical management – a case report. *Orthod Forum* 2015; 11: 296-305).

Received: 9.11.2015

Accepted: 15.12.2015

Key words: post-traumatic intrusion, incisor ankylosis, orthodontic extrusion, corticotomy

Introduction

According to Andreasen et al. (1) damage to the permanent teeth as a result of an injury refers to 22% of children and occurs most often between the ages of 8-12 years.

Concussion, subluxation, lateral luxation, extrusion from the alveolar socket, avulsion, and intrusion into the tissues are the six tooth dislocation types caused by an injury of the periodontal tissues. The type of injury is determined by the direction and scope of the force causing the injury (2).

Intrusion is an axial displacement of a tooth into the alveolar process bone. Intrusion of a permanent tooth into hard tissues is a rare type of tooth dislocation. The incidence of intrusion reported in the European literature amounts to 1.9% as compared with other traumatic permanent tooth injuries. Traumatic intrusion of permanent teeth occurs

uszkodzeń zębów stałych, wynosi 1,9%. Do urazowej intruzji zębów stałych dochodzi najczęściej wśród chłopców w wieku od 6 do 12 lat. Na ogół przyczyną intruzji zęba jest upadek na twarde podłoże w trakcie biegu i zabawy, jak również wypadek w trakcie jazdy na rowerze. Pojedynczego zęba, jest nim najczęściej ząb sieczny przyśrodkowy szczęki, dotyczy 46,3% intruzji. Większość zębów wtłoczonych w wyniku urazu zostaje przemieszczonych w zakresie od 2 do 8 mm w głąb tkanek twardych (3).

Intruzja jest uszkodzeniem złożonym. Obejmuje utratę przyczepu dziąsłowego, stłuczenie kości wyrostka zębodołowego, przerwanie i zmiażdżenie włókien ozębnej, cementu oraz pęczka naczyniowo-nerwowego. Konsekwencją pourazowej intruzji zęba może być resorpcja zapalna korzenia, resorpcja zamienna korzenia, obliteracja jamy zęba, martwica miazgi, utrata kości wyrostka zębodołowego oraz zatrzymanie rozwoju korzenia w zębach niedojrzałych. Towarzyszy jej znaczne upośledzenie gojenia uszkodzonych tkanek. Optymalne gojenie ozębnej jest uwarunkowane obecnością dużych nieuszkodzonych jej obszarów, które w przypadku intruzji zazwyczaj nie występują, często prowadząc do stopniowego zastępowania ozębnej tkanką kostną (3, 4, 5).

Ankyloza jest definiowana jako miejscowe zespolenie zmineralizowanej struktury korzenia zęba z otaczającą kością, prowadzące w konsekwencji do obliteracji szpary ozębnej (6). Klinicznym objawem ankylozy jest infrapozycja zęba, metaliczny odgłos opukowy i brak ruchomości. Na zdjęciu radiologicznym można zaobserwować brak szpary ozębnej, jednak jest to trudne, jeśli zlanie struktur występuje jedynie w niewielkim obszarze lub na powierzchni podniebiennej czy policzkowej korzenia. Istotnym wskaźnikiem potwierdzającym rozpoznanie kościorostu jest brak odpowiedzi zęba na przyłożoną siłę ortodontyczną oraz niepożądana intruzja zębów kotwicowych (7, 8). Pourazowa ankyloza zęba jest poważnym problemem szczególnie u pacjentów rosnących. Wzrost wyrostka zębodołowego szczęki zależy od procesu wyrzynania zębów dążących do skompensowania pionowego wzrostu kości. Ząb ankylotyczny pozostaje wciąż na tym samym poziomie, sprawiając wrażenie zagłębionego w kości, podczas gdy sąsiednie zęby wyrzynają się (9). Ankyloza zęba może być przyczyną zahamowania pionowego wzrostu kości wyrostka zębodołowego szczęki, infrapozycji zęba ankylotycznego, nachylenia zębów sąsiadujących, przesunięcia linii pośrodkowej oraz supraerupcji zębów przeciwstawnych (10). W konsekwencji dochodzi do powstania zgryzu otwartego oraz poważnych zaburzeń estetyki uśmiechu i czynności (8).

W piśmiennictwie podaje się kilka sposobów leczenia ankylozy zębów stałych. Do stosowanych metod należą: ekstrakcja, autotransplantacja, ortodontyczne zamknięcie luki, chirurgiczna luksacja, dekoronacja, osteodystrakcja wyrostka zębodołowego, segmentowa osteotomia wyrostka zębodołowego, segmentowa kortykotomia wyrostka zębodołowego (11).

mostly among boys aged 6 to 12 years. Generally, tooth intrusion is caused by a fall onto a hard surface while running or playing, or as a result of an accident while riding a bicycle. A 46.3% of the intrusions involve a single tooth, most commonly the maxillary medial incisor. The majority of the teeth intruded as a consequence of a trauma are displaced into hard tissues to the depth of 2 to 8 mm (3).

Intrusion is a complex damage. It includes gingival attachment loss, alveolar process bone contusion, fracture and compression of periodontal ligament fibers, cement and the neurovascular bundle. The consequences of post-traumatic tooth intrusion may include inflammatory root resorption, the replacement root resorption, tooth cavity obliteration, pulp necrosis, alveolar process bone loss and arrested root development in immature teeth. Post-traumatic tooth intrusion is accompanied by a significant deterioration of the healing response of the damaged tissues. Optimal healing of the periodontium is possible provided that large uninjured areas are still present; however, in the event of intrusion this is usually not the case and, frequently, the periodontium is gradually replaced by the osseous tissue. (3, 4, 5).

Ankylosis is defined as a local fusion of the mineralized structure of the tooth root with the surrounding bone, leading to periodontal crevice obliteration (6). Clinical symptoms of ankylosis include tooth infraocclusion, a metallic sound during a percussion test, and a lack of mobility. In a radiograph, a lack of the periodontal crevice can be observed; however, it is difficult if such structural fusion occurs only in a small-size area or on the palatal or buccal surface of a root. A lack of tooth response to an applied orthodontic force and unwanted intrusion of anchor teeth are an important indication confirming the diagnosis of ankylosis (7, 8). Post-traumatic tooth ankylosis is a serious problem especially in patients during their growth spurt period. The growth of the alveolar process depends on the process of eruption of teeth tending to compensate for the vertical growth of the alveolar bone. An ankylotic tooth remains in infraocclusion appearing as it is becoming infraoccluded in the bone, while the adjacent teeth erupt (9). Tooth ankylosis may cause inhibition of the vertical growth of the maxillary alveolar process bone, ankylotic tooth infraposition, tipping of adjacent teeth, the midline shift and the supra-eruption of the opposing teeth (10). As a consequence, open bite is formed and the smile aesthetics and function are severely disturbed (8).

The literature presents several ways of treating permanent tooth ankylosis. The methods applied include extraction, autotransplantation, orthodontic space closure, surgical luxation, decoronation, distraction osteogenesis of the alveolar process, segmental osteotomy of the alveolar process, and segmental corticotomy of the alveolar process (11).

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie przypadku pourazowej intruzji zęba siecznego szczęki po stronie prawej, powikłanej ankylozą, oraz opisanie interdyscyplinarnego postępowania terapeutycznego.

Materiał i metody

Obserwacja dotyczyła przypadku pourazowej intruzji zęba siecznego przyśrodkowego stałego szczęki powikłanej ankylozą.

W dniu 21 czerwca 2011 roku do poradni ortodontycznej zgłosił się siedmioletni pacjent skierowany przez pedodontę w celu dokonania ortodontycznej repozycji zęba 11 wtłoczonego w głąb tkanek twardych zębodołu w wyniku urazu. Chłopiec doznał urazu zęba siecznego przyśrodkowego po stronie prawej na skutek upadku z roweru, który nastąpił dwa dni wcześniej. Z wywiadu wynikało obciążenie cukrzycą typu I leczoną wyłącznie stosowaniem odpowiedniej diety. Badaniem klinicznym stwierdzono intruzję zęba 11 na głębokość około 4 mm, wadę klasy I wg Angle'a, zgryz otwarty częściowy przedni, protruzję zębów siecznych górnych, przedwczesną utratę zębów mlecznych 55, 74, 75 oraz nieprawidłowe, doprzednie spoczynkowe położenie języka (ryc. 1a). Analiza zdjęcia pantomograficznego wykazała obecność zawiązków wszystkich zębów stałych z wyjątkiem trzecich zębów trzonowych (ryc. 1b). Na zdjęciu celowanym zauważono brak cienia szpary ozębnej w okolicy niezamkniętego wierzchołka korzenia intrudowanego zęba 11 (ryc. 1c).

Podjęto próbę sterowanej reerupcji ortodontycznej. W pierwszym etapie leczenia zastosowano zaczep ortodontyczny umieszczony na zębie 11; aparat stały cienkołukowy w preskrypcji MBT 0.022" (Victory Series, 3M Unitek) naklejony na zęby sieczne dolne; łuk stalowy 0.014" oraz elastyczny wyciąg ekstruzyjny 1/8 cala generujący siłę o wartości 50g (ryc. 2). Po ukazaniu się korony zęba zastosowano aparat stały 2 x 6 na zęby szczęki, łuk nikłowo-tytanowy 0.014" oraz zalecono rozpinanie wyciągu elastycznego pomiędzy naklejonym maksymalnie dodziąsłowo zamkiem na zębie 11 a aparatem stałym cienkołukowym dolnym (ryc. 3). Kontynuowano ekstruzję łukiem nikłowo-tytanowym umieszczonym nad skrzydełkami zamka na zębie 11 (ryc. 4). Na wizytach kontrolnych przeklejało zamek bliżej brzegu dziąsłowego. Następnie zdemonstrowano częściowy aparat stały dolny oraz wykonano dolną płytkę Schwarza z zaporą dla języka oraz pętlą dogiętą na łuku wargowym (ryc. 5) w celu rozpinania wyciągu elastycznego o sile 50g (ryc. 6).

Ekstruzję kontynuowano bez powodzenia. Kontrolne badanie kliniczne wykazało brak ruchomości zęba oraz postępującą infrapozycję, natomiast zdjęcie rtg – zanik szpary ozębnej w okolicy wierzchołka korzenia (ryc. 7a, b). W związku z tym włączono do aparatu stałe górne kły oraz zęby przedtrzonowe. Po konsultacji z lekarzem pedodontą i chirurgiem stomatologicznym podjęto decyzję o zastosowaniu

Aim

The aim of the study was to present a case of post-traumatic intrusion of a maxillary right incisor complicated by ankylosis and to describe interdisciplinary treatment management.

Material and methods

The observation concerned the case of post-traumatic intrusion of a permanent maxillary medial incisor complicated by ankylosis.

On 21st of June 2011, a seven-year-old patient referred by a pedodontist presented to the Orthodontic Clinic in order to have his tooth 11 intruded into the alveolar hard tissue as a result of a trauma orthodontically repositioned. The boy's injury of the right medial incisor resulted from a fall from a bicycle two days earlier. The boy's medical history indicated type I diabetes treated exclusively with the use of an appropriate diet. A clinical examination, revealed a ca 4 mm deep intrusion of tooth 11 Angle's Class I malocclusion, anterior open bite, protrusion of the upper incisors, premature loss of deciduous teeth 55, 74, 75 and an incorrect anterior position of the tongue in its resting position (Fig. 1a). The analysis of a panoramic radiogram showed the presence of all permanent tooth buds except for the third molars (Fig. 1b). In a targeted radiograph, it was noted that a periodontal crevice shade was missing in the area of an open root apex of intruded tooth 11. (Fig. 1c).

An attempt of controlled orthodontic re-eruption was made. In the first stage of orthodontic treatment an orthodontic bracket was placed on tooth 11, a fixed thin-wire appliance in MBT 0.022" (Victory Series, 3M Unitek) prescription was glued on the mandibular incisors; a 0.014" SS arch wire and a 1/8" extrusive elastic traction appliance, generating a 50g force (Fig. 2). After the tooth crown emerged, a 2 x 6 fixed appliance was bonded on the mandibular teeth and a 0.014" nickel-titanium arch wire was used as well as an elastic traction appliance was recommended to be extended between the bracket bonded as close to the gingival margin as possible on tooth 11 and a mandibular fixed thin-wire appliance (Fig. 3). Extrusion was continued using a nickel-titanium arch wire placed above the bracket wings on tooth 11 (Fig. 4). During each follow-up visit, the bracket was re-bonded in a position still closer to the gingival margin. Subsequently, the fixed mandibular appliance was partially removed and a mandibular Schwarz plate was made equipped with a tongue crib with a block and a loop bent on the labial bow (Fig. 5) to allow the use of elastics of a50g force (Fig. 6).

Extrusion was continued without success. A clinical follow-up examination showed tooth immobility and progressive infraposition, whereas an x-ray image showed the absence of a periodontal crevice around the root apex (Fig. 7a, b). Consequently, the maxillary canines and premolars were bonded to the appliance. After consultations with the pedodontist and dental surgeon, a decision to apply adjunctive



Ryc.1. Stan po urazie zęba 11; a - fotografia wewnątrzustna, b - zdjęcie pantomograficzne, c - zdjęcie rtg wewnątrzustne.

Fig. 1. The condition after trauma of tooth 11; a - intraoral photo, b - panoramic x-ray, c - intraoral x-ray image.



Ryc.2. Zaczep ortodontyczny umieszczony na zębie 11 z elastycznym wyciągiem ekstruzyjnym rozpiętym do częściowego aparatu stałego cienkolukowego dolnego.

Fig. 2. Orthodontic hook placed on tooth 11 with extruding elastic connected to partial mandibular fixed appliance.



Ryc.3. Aparat stały cienkolukowy na zębach szczęki, ekstruzja łukiem niklowo-tytanowym oraz wyciągiem elastycznym.

Fig. 3. The fixed appliance bonded to maxillary teeth, extrusion with the use of nickel-titanium arch wire and elastics.



Ryc.4. Ekstruzja ortodontyczna łukiem niklowo-tytanowym umieszczonym nad skrzydełkami zamka na zębie 11.

Fig. 4. Orthodontic extrusion with the use of nickel-titanium wire placed above bracket on tooth 11.



Ryc. 5. Dolna płytka Schwarza z zaporą dla języka oraz dogiętą na łuku wargowym pętlą do rozpinania wyciągu elastycznego.

Fig. 5. Lower Schwarz plate with tongue crib and loop bent on labial wire for expansion of an elastic.



Ryc.6. Wyciąg elastyczny rozpięty między zamkiem na zębie 11 a aparatem zdejmowanym dolnym.

Fig. 6. An elastic expanded between the bracket on tooth 11 and the removable mandibular appliance.



Ryc.8. Kortykotomia blaszki zbitiej wyrostka zębodołowego szczęki wokół korzenia zęba 11.

Fig. 8. Corticotomy of the compact bone lamellae of the alveolar process around tooth root 11.



Ryc.10. Dalsza ekstruzja ortodontyczna z zastosowaniem krawężnego stalowego łuku podstawowego oraz niklowo-tytanowego łuku dodatkowego.

Fig. 10. Further orthodontic extrusion using basic squared steel arch wire and additional nickel-titanium wire.

Ryc.7. Stan przed zabiegiem chirurgicznym; a – zdjęcie rtg ukazujące zanik szpary ozębnej zęba 11, b – postępująca infrapozycja zęba 11.

Fig. 7. The condition before surgical procedure; a -X-ray image showing the disappearance of periodontal space in tooth 11, b - progressive infraposition of tooth 11.



Ryc.9. Stan po kortykotomii i zwinięciu śródzabiegowym zęba 11, stalowy łuk krawężny z dogiętą pętlą oraz wyciąg elastyczny dowiązany do zamka.

Fig. 9. The condition of tooth 11 after corticotomy and intraprocedural dislocation, a squared steel wire with a loop and elastic attached to the bracket.



Ryc.11. Przed zdjęciem aparatu stałego z powodu choroby ogólnej - przerwanie leczenia.

Fig. 11. Before removal of the fixed appliance due a systemic disease - interruption of orthodontic treatment.

wspomagającego leczenia chirurgicznego. W znieczuleniu miejscowym, po odwarstwieniu płata śluzówkowo-okostnowego, wykonano korytkotomię blaszki zbitej wyrostka zębodołowego szczęki wokół korzenia zęba 11 ze śródzabiegową luksacją. Zastosowano nóż piezoelektryczny, wykonując dwa pionowe oraz jedno poziome cięcie blaszki zbitej po stronie przedsionkowej (ryc. 8). Bezpośrednio po zabiegu chirurgicznym zastosowano pętlę dogiętą na łuku stalowym 0.016 x 0.022" oraz nitkę elastyczną dowiązaną do zamka na zębie 11. Pozostałe zęby szczęki związane ligaturą stalową w dwa bloki (ryc. 9). Aktywację wyciągu elastycznego przeprowadzano co 2 tygodnie. W kolejnych etapach kontynuowano ekstruzję z wykorzystaniem krawężnego stalowego łuku podstawowego 0.016 x 0.022" oraz łuku dodatkowego 0.016" NiTi umieszczonego nad skrzydełkami zamka (ryc. 10).

W okresie prowadzonej terapii, z uwagi na podejrzenie zaniku nerwu wzrokowego niepowiązanego z przebyłym urazem i koniecznością przeprowadzenia badań diagnostycznych, przerwano leczenie ortodontyczne do czasu poprawy stanu zdrowia (ryc. 11).

W czasie prowadzonego leczenia ortodontycznego pacjent był pod stałą kontrolą Poradni Stomatologii Wieku Rozwojowego. Odległym następstwem przebytego urazu zęba była martwica miazgi oraz resorpcja wewnętrzna korzenia. Z tego powodu przeprowadzono leczenie endodontyczne.

Wyniki

Zastosowanie korytkotomii blaszki zbitej zewnętrznej wyrostka zębodołowego szczęki ze śródzabiegową luksacją zęba ankylotycznego umożliwiło dalszą ekstruzję ortodontyczną. Leczenie aktywne intruzji zęba trwało 21 miesięcy, w tym 4 miesiące zajęła ekstruzja po chirurgicznym zabiegu wspomagającym. Wynikiem przeprowadzonego leczenia zespołowego było przywrócenie funkcji i częściowej estetyki uzębienia. Przedstawione postępowanie umożliwiło wykonanie leczenia endodontycznego zęba.

Dyskusja

W opisanym przypadku pourazowej intruzji i postępującej ankylozy zęba siecznego przyśrodkowego zastosowano wymuszoną ekstruzję ortodontyczną wspomaganą korytkotomią blaszki zbitej wyrostka zębodołowego szczęki.

Kontrolowaną ekstruzję ortodontyczną prowadzono przy użyciu konwencjonalnego aparat stałego cienkołukowego, wyciągu elastycznego oraz łuku niklowo-tytanowego umieszczonego powyżej stalowego łuku podstawowego utrzymującego położenie zębów kotwicowych. Alternatywną metodą opisywaną w piśmiennictwie jest zastosowanie stabilizującego drutu stalowego w rozmiarze 0.019 x 0.025" lub 0.021 x 0.025" przyklejonego bezpośrednio do powierzchni policzkowej sąsiadujących zębów, bez używania

surgical treatment was made. With local anesthesia, after elevation of a mucoperiosteal flap, a corticotomy procedure of the compact bone lamellae of the maxillary alveolar process around tooth 11 including an intraoperative tooth luxation was performed. A piezoelectric blade was used and two vertical and one horizontal cuts of the vestibular compact bone lamellae were made (Fig. 8). Immediately after the surgery, a loop bent on arch wire 0.016 x 0.022" SS was made and an elastic strand attached to the bracket on tooth 11 were applied. The other maxillary teeth were tied with steel ligature in two blocks (Fig. 9). The elastics were activated every two weeks. In the subsequent stages, extrusion was continued using 0.016 x 0.022" SS basic edgewise arch wire and 0.016" NiTi additional arch placed above the bracket wings (Fig. 10).

During the therapy, due to a suspected optic nerve atrophy not associated with the history of trauma, and to the need for diagnostic tests, orthodontic treatment was discontinued until improvement in health is observed (Fig. 11).

During the orthodontic treatment the patient was under constant observation of the Dental Clinic for Children and Adolescents. Pulp necrosis and internal root resorption were found to be remote consequences of the prior tooth trauma. For this reason, endodontic treatment was performed.

Results

Application of corticotomy of the external compact bone lamellae of the maxillary alveolar process including an intraoperative tooth luxation of the ankylosed tooth allowed for further orthodontic extrusion. The active treatment of tooth intrusion lasted 21 months, including four months' extrusion following the adjunctive surgical procedure. The combined interdisciplinary treatment resulted in function and partial teeth aesthetics restoration. The management treatment presented above, enabled further endodontic treatment of the tooth. Active tooth intrusion treatment took 21 months, this including a four month extrusion following the adjunctive surgical procedure. Such combined interdisciplinary treatment resulted in the restoration of the function and partial aesthetics of the teeth. The management presented above, made endodontic treatment of the tooth possible.

Discussion

In the described case of post-traumatic intrusion and progressive ankylosis of the medial incisor, orthodontic extrusion assisted with corticotomy of the compact bone lamellae of the maxillary alveolar process was performed.

Controlled orthodontic extrusion was carried out using a conventional fixed thin wire appliance, elastics and a nickel-titanium arch wire placed above a basic steel arch wire maintaining the position of the anchor teeth. An alternative method described in the literature uses a stabilizing 0.019 x

tradycyjnych zamków ortodontycznych, oraz rozpięcie modułu elastycznego między drutem a zaczepem przyklejonym do ekstradowanego zęba (12). Ortodontycznie wspomagane wyrzynanie zęba możliwe jest również dzięki wykorzystaniu zmodyfikowanej pętli T, dogiętej ze stalowego lub beta-tytanowego drutu krawężnego (12).

W prezentowanym przypadku wymuszone wyrzynanie było prowadzone bez powodzenia, a badanie kliniczne i radiologiczne potwierdziło ankylozę zęba. Według Steinera (13) konwencjonalne podejście w przypadku ankylozy zęba siecznego zakłada jego ekstrakcję oraz późniejszą odbudowę stałym lub zdejmowanym uzupełnieniem protetycznym, ewentualnie implantem zębowym. Metoda ma za zadanie zminimalizować hamujący wpływ zęba ankylozytycznego na wzrost pionowy kości wyrostka zębodołowego. Skutkiem natychmiastowej ekstrakcji jest jednak rozległy ubytek kości, tym poważniejszy, im wcześniej w wieku rozwojowym dokonano usunięcia zęba. Wynik późniejszej rekonstrukcji protetycznej lub implanto-protetycznej w odcinku przednim może być niezadawalający pod względem estetycznym i często wymaga poprzedzających odbudowę braku zabiegów regeneracji kości.

Niepożądane konsekwencje tradycyjnego sposobu postępowania w przypadku ankylozy zęba siecznego skłoniły autorów do poszukiwania metody wspomagającej leczenie ortodontyczne. W celu wywołania ortodontycznego ruchu zęba dotkniętego ankylozą stosuje się chirurgiczną luksację (14). Aby zapobiec ponownemu połączeniu cementu z tkanką kostną polecane jest natychmiastowe przyłożenie ekstruzyjnej siły ortodontycznej (15). Biederman (16) zaleca ponowne chirurgiczne zwinięcie zęba z ankylozą, jeśli nie zostaną zaobserwowane zmiany w jego położeniu w okresie 6 miesięcy. Chirurgiczna luksacja niesie ze sobą niebezpieczeństwo złamania korzenia oraz utraty żywotności miazgi zęba. Odnotowano przypadki nawrotu ankylozy oraz niepożądanego infrapozycji zębów sąsiednich w trakcie leczenia ortodontycznego (8, 15). Zastosowana w opisywanym przypadku śródzabiegowa luksacja zęba ułatwiła pionowy ruch korzenia w kierunku płaszczyzny zgryzu, a natychmiastowe rozpięcie wyciągu elastycznego oraz jego systematyczna wymiana zapobiegły ponownemu zrośnięciu tkanek zęba z otaczającą kością. Dzięki elementom elastycznym rozpiętym między zamkiem a pętlą dogiętą na stalowym łuku krawężnym uzyskano słabą siłę ortodontyczną potrzebną do ekstruzji zęba. Należy pamiętać, że ta technika nie zapobiega niepożądanego intruzji zębów kotwicowych w przypadku nawrotu ankylozy. Użycie zakotwiczenia szkieletowego w celu ekstruzji zęba może zminimalizować ryzyko niekontrolowanych ruchów zębów sąsiednich (17).

W piśmiennictwie jest opisywana osteotomia segmentowa wyrostka zębodołowego wspomagająca leczenie ortodontyczne w przypadku ankylozy, która umożliwia natychmiastową lub stopniową repozycję i stabilizację zęba wraz z odłamek kostnym w prawidłowej pozycji. Ograniczeniem tej techniki jest zakres rozciągnięcia tkanek miękkich, który, jeśli zostanie przekroczony, może skutkować

0.025" and 0.021 x 0.025" steel wire bonded directly to the buccal surfaces of adjacent teeth without the use of conventional orthodontic brackets, and expansion of the elastics between the arch wire and the hook bonded on the extruded tooth (12). Orthodontic tooth eruption is also possible by using a modified T loop made of steel or beta titanium square wires (12).

In the presented case, forced eruption was conducted without success, and a clinical and radiological examination confirmed ankylosis of the tooth. According to Steiner (13), in the case of incisor ankylosis, a conventional approach assumes its extraction and subsequent reconstruction with a fixed or removable prosthesis or dental implant. The method is intended to reduce the inhibitory effect of the ankylosed tooth on the vertical growth of the alveolar process bone. However, immediate extraction results in an extensive bone loss, the more serious the earlier the stage in the developmental age in which the tooth was removed. The results of a subsequent prosthetic or implant-prosthetic reconstruction in the anterior region may be unsatisfactory in terms of aesthetics and bone reconstruction prior to restoration is frequently required.

Such undesirable consequences of the traditional way of dealing with incisor ankylosis encouraged the authors to seek an adjunctive method of supporting orthodontic treatment. In order to induce orthodontic movement of the ankylosed tooth, surgical luxation is applied (14). To prevent re-fusion of the cement with the bone tissue, immediate application of orthodontic extrusion forces is recommended (15). Biederman (16) recommends repeated surgical luxation procedure of the ankylosed tooth if changes in his position have not been observed for 6 months. Surgical luxation carries the risk of root fracture and loss of tooth pulp vitality. Cases of recurrent ankylosis and unwanted adjacent tooth infraposition during orthodontic treatment have been observed (8, 15). The intraprocedural luxation procedure applied during the surgical procedure in the described case, facilitated the movement of the root in the occlusal plane direction, and the immediate use of elastics and its systematic replacement prevented tooth tissue fusion with the surrounding bone. The elastics stretched between the bracket and the loop bent on the square arch wire allowed to obtain a low force required for orthodontic extrusion. It should be noted, that this technique does not prevent an unwanted intrusion of the anchor teeth in the case of ankylosis recurrence. The use of skeletal anchorage for tooth extrusion may minimize the risk of uncontrolled movements of the adjacent teeth (17).

The literature describes segmental osteotomy of the alveolar process supporting orthodontic treatment in the case of ankylosis, allowing for immediate or gradual reposition and stabilization of the tooth including an osseous fragment in the correct position. The maximum extent of stretching of soft tissues represents a limitation of this technique

powstaniem recesji dziąseł. Całkowita mobilizacja odcinka kostnego niesie ze sobą ryzyko niedokrwienia przemieszczonego segmentu (18, 19). Wymieniona metoda leczenia jest zalecana po zakończeniu aktywnego wzrostu.

W opisywanym przypadku pacjent był w okresie rozwojowym, dlatego nie brano pod uwagę osteotomii segmentowej. Zastosowano ingerencję chirurgiczną w postaci korytkotomii warstwy zbitej kości wyrostka zębodołowego szczęki tylko po stronie policzkowej, wykonując dwa nacięcia pionowe i jedno poziome wokół korzenia zęba. W trybie natychmiastowym rozpięto wyciąg elastyczny generujący pionową siłę ekstrudującą. Korytkotomia jest zabiegiem chirurgicznym w znacznym stopniu ułatwiającym leczenie ortodontyczne. Stosuje się techniki zabiegowe różniące się preparowaniem płata śluzówkowo-okostnowego, rodzajem stosowanych narzędzi chirurgicznych oraz zaopatrywaniem ran szwami (20). Główną zaletą korytkotomii jest tymczasowe przyspieszenie, jak również zwiększenie możliwości ortodontycznego ruchu zębów (21). Ułatwienie ortodontycznego ruchu zębów opiera się na zjawisku RAP (ang. regional acceleratory phenomenon) polegającym na zwiększeniu metabolizmu kości w odpowiedzi na jej uszkodzenie. Konsekwencją urazu jest miejscowe zintensyfikowanie procesów reorganizacji tkanki kostnej, w której dochodzi do przejściowego zmniejszenia gęstości przy niezmienniej objętości (22). Hwang i wsp. (8) przedstawili przypadek nastoletniego pacjenta ze zgryzem otwartym szkieletowym powikłanym pourazową ankylozą zęba siecznego szczęki, w którym korytkotomia została wykonana po odwarstwieniu pełnego płata, najpierw od strony podniebiennej, a 3 tygodnie później, po uformowaniu kostniny, wykonano zabieg od strony policzkowej. Po okresie latencji trwającej 2 dni przyłożono do zęba siłę wyzwalaną superelastycznym łukiem niklowo-tytanowym o przekroju 0,016". Ortodontyczna ekstruzja zęba wspomagana korytkotomią trwała w tym przypadku 2 tygodnie.

W okresie prowadzonego leczenia ortodontycznego, z uwagi na podejrzenie zaniku nerwu wzrokowego oraz konieczność przeprowadzenia badania diagnostycznego przy użyciu rezonansu magnetycznego, przerwano leczenie oraz nie zastosowano stałego retainera. Możliwym następstwem intruzji urazowej w opisywanym przypadku jest nawrót ankylozy zęba lub resorpcja zewnętrzna korzenia. Z tego względu pacjent do chwili zakończenia wzrostu powinien być pod okresową kontrolą, a następnie należałoby rozważyć ponowne leczenie ortodontyczne.

Podsumowanie

Ankyloza zębów stałych jest przyczyną poważnych zaburzeń funkcjonalnych i estetycznych, zwłaszcza u pacjentów rosnących. Leczenie ankylozy w wieku rozwojowym wymaga ścisłej współpracy wielospecjalistycznej w celu osiągnięcia optymalnych wyników leczenia. Zastosowanie korytkotomii w połączeniu ze śródzabiegową luksacją zęba umożliwiło kontynuację ekstruzji ortodontycznej.

because if it is exceeded, gingival recession can develop. A total mobilization of an osseous fragment carries the risk of ischemia in the displaced segment (18, 19). The foregoing method is recommended after completion of the growth spurt period.

In the reported case, the patient was in the growth spurt period and for this reason segmental osteotomy was not taken into consideration. Surgical intervention in the form of corticotomy of the compact bone lamellae of the maxillary alveolar process bone was performed solely on the buccal side by making two vertical incisions and one horizontal incision around the tooth root. Immediately afterwards, an elastic generating vertical extruding force was used. Corticotomy is a surgical procedure greatly facilitating orthodontic treatment. Different procedure techniques are used involving mucoperiosteal flap preparation, various types of surgical tools and wound dressing with sutures (20). The main advantage of corticotomy is temporary acceleration as well as an increased amount of orthodontic tooth movement possibilities (21). Orthodontic tooth movement is facilitated by the RAP (Regional Acceleratory Phenomenon), which enhances the metabolism of the bone in response to its damage. An injury leads to a local intensification of osseous tissue reorganization, in which temporary reduction in density occurs, while its volume remains unchanged (22). Hwang et al. (8) reported a case of an adolescent patient with an open skeletal bite complicated with post-traumatic maxillary incisor ankylosis wherein, after elevation of a full flap a corticotomy procedure was performed - first in the palatal side, and subsequently, in the buccal side after three weeks' time when a callus was formed. Following a two-day latency period, a force released by a super elastic nickel-titanium 0.016" arch wire was applied to the tooth. In this case, corticotomy-assisted orthodontic tooth extrusion was completed within two weeks.

As a result of suspected optic nerve atrophy and the necessity of performing an MR diagnostic test, the orthodontic treatment was discontinued and a fixed retainer was not used. In the described case, recurrence of tooth ankylosis or external root resorption appears to be a possible consequence of such traumatic intrusion. For this reason, the patient should present for regular follow up visits until the completion of his growth period and then recurrent orthodontic treatment should be considered.

Summary

Permanent tooth ankylosis results in serious functional and aesthetic disorders, especially in growing patients. Treatment of ankylosis during the growth spurt period requires close interdisciplinary cooperation in order to achieve optimal treatment results. The use of corticotomy in conjunction with intraprocedural tooth luxation enabled continuation of orthodontic extrusion.

Piśmiennictwo / References

1. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg* 1972; 1: 235-9.
2. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Klasyfikacja pourazowych uszkodzeń zębów. Red. U. Kaczmarek in: Pourazowe uszkodzenia zębów. Urban & Partner 2003; 18-9.
3. Andreasen JO, Bakland LK, Matras RC, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 1. An epidemiological study of 216 intruded permanent teeth. *Dent Traumatol* 2006; 22: 83-9.
4. Andreasen FM, Pedersen BV. Prognosis of luxated permanent teeth – the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol* 1985; 1: 207-20.
5. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Pourazowe uszkodzenia zębów. Urban & Partner 2003; 48-9.
6. Lariato LB, Machado AW, Souki BQ, Pereira TJ. Late diagnosis of dentoalveolar ankylosis: Impact on effectiveness and efficiency of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 799-808.
7. Lim WH, Kim HJ, Chun YS. Treatment of ankylosed mandibular first permanent molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 95-101.
8. Hwang DH, Park KH, Kwon YD, Kim SJ. Treatment of Class II open bite complicated by an ankylosed maxillary central incisor. *Angle Orthod* 2011; 81: 726-35.
9. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncja współczesna. Elsevier 2010: 71-104.
10. Lee KJ, Joo E, Yu HS, Park YC. Restoration of an alveolar bone defect caused by an ankylosed mandibular molar by root movement of the adjacent tooth with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 440-9.
11. Buczek O, Zadurska M, Osmólska-Bogucka. Ankyloza wieku rozwojowego – metody leczenia ze szczególnym uwzględnieniem zabiegu dekoronacji – przegląd literatury. *J Stomatol* 2014; 67: 346-59.
12. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncja współczesna. Elsevier 2010: 303-52.
13. Steiner DR. Timing of extraction of ankylosed teeth to maximize ridge development. *J Endod* 1977; 23: 242-5.
14. Turley PK, Crawford LB, Carrington KW. Traumatically intruded teeth. *Angle Orthod* 1987; 57: 234-44.
15. Takahashi T, Takagi T, Moriyama K. Orthodontic treatment of a traumatically intruded tooth with ankylosis by traction after surgical luxation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 233-41.
16. Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1962; 48: 670-84.
17. Roth A, Yildirim M, Diedrich P. Forced eruption with microscrew anchorage for preprosthetic leveling of the gingival margin: case report. *J Orofac Orthop* 2004; 65: 513-19.
18. Alcan T. A miniature tooth - borne distractor for the alignment of ankylosed teeth. *Angle Orthod* 2006; 76: 77-83.
19. You KM, Min YS, Baik HS. Treatment of ankylosed maxillary central incisors by segmental osteotomy with autogenous bone graft. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141: 495-503.
20. Orzechowska A, Wyrębek B, Plakwicz P. Wykorzystanie zabiegów koryktomii w kompleksowym leczeniu ortodontycznym – przegląd piśmiennictwa. *Forum Ortod* 2015; 11: 114-22.
21. Hoogveen EJ, Jansma J, Ren Y. Surgically facilitated orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 51-64.
22. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med* 1983; 31: 3-9.

Sprawozdanie z 18. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego w Szczecinie

Report from the 18th Meeting of the Polish Orthodontic Society in Szczecin



Ryc. 1. Ceremonia otwarcia 18. Zjazdu PTO. Prezes PTO dr hab. n. med. Ewa Czochrowska i Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego i Naukowego dr hab. n. med. Krzysztof Woźniak, prof. nadzw.

W Szczecinie w dniach 16–19 września 2015 r. odbył się 18. Zjazd Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego, w którym wzięło udział blisko 400 uczestników z całej Polski. To wydarzenie, najważniejsze w środowisku ortodontów, zorganizowano po raz pierwszy w stolicy Pomorza Zachodniego.

Uroczysta inauguracja zjazdu odbyła się w Teatrze Współczesnym i w Muzeum Narodowym w Szczecinie, a patronat honorowy nad nim sprawowali Wojewoda Zachodniopomorski, Marszałek Województwa, Prezydent Miasta Szczecina, Rektor Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie oraz Okręgowa Izba Lekarska w Szczecinie. Zjazd otworzył przewodniczący Komitetu Organizacyjnego dr hab. Krzysztof Woźniak.

Celem zjazdu było upowszechnianie najnowszych poglądów oraz współczesnej wiedzy determinujących rozwój ortodoncji i ortopedii szczękowej. Jak co roku przygotowano bogaty program naukowy. Podczas tegorocznego zostały omówione najnowsze doniesienia związane z biomechaniką we współczesnej ortopedii szczękowej i ortodoncji oraz zmiany w organizacji leczenia ortodontycznego warunkowane postępem technologii. Odrębnym zagadnieniem, stanowiącym immanentną część współczesnej ortopedii szczękowej, było leczenie interdyscyplinarne.

Miejscem obrad był Wydział Humanistyczny Uniwersytetu Szczecińskiego, gdzie odbyło się 7 sesji naukowych oraz sesja plakatowa. W sesjach naukowych zaprezentowano 28 referatów na wysokim poziomie merytorycznym, zaś w sesji posterowej przedstawiono 35 niezwykle interesujących prac.



Ryc. 2. Prof. dr hab. n. med. Tomasz Gedrange, Dr hab. n. med. Ewa Czochrowska - Prezes PTO, Prof. dr hab. n. med. Bartłomiej W. Loster, Dr hab. n. med. Konrad Mąkiewicz.

Do udziału w zjeździe zaproszono wybitnych wykładowców z całego świata. Wśród gości znaleźli się prof. Ravindra Nanda ze Stanów Zjednoczonych – autor wielu podręczników i autorytet w zakresie szeroko pojętej biomechaniki; prof. Tomasz Gedrange z Niemiec – wybitny naukowiec zajmujący się leczeniem interdyscyplinarnym zarówno w aspekcie naukowym jak i klinicznym; prof. Benedict Wilmes z Niemiec – doskonały praktyk ogniskujący swoje zainteresowania wokół aspektów zakotwienia szkieletowego; prof. Ewa Czochrowska – zajmująca się możliwościami autotransplantacji zębów u dzieci; dr Monica Palmer z Niemiec – znakomity praktyk i orędownik leczenia interdyscyplinarnego; dr Andrea Bazzucchi z Włoch, który przedstawił doświadczenia z systemem Invisalign, rozwiązującym problem pogorszenia estetyki w fazie aktywnego leczenia ortodontycznego. Nie zabrakło również wystąpień przedstawicieli wszystkich zakładów ortodoncji z całej Polski.

Konferencji towarzyszyły przed- i pozjazdowe kursy szkoleniowe, podczas których goście z zagranicy – prof. Ravindra Nanda oraz prof. Benedict Wilmes – przedstawili zagadnienia leczenia skomplikowanych pacjentów interdyscyplinarnych, z uwzględnieniem problemów terapeutycznych spotykanych na różnych etapach leczenia ortodontycznego. Problematyka kursów była zogniskowana na aspektach wykorzystania zoptymalizowanej biomechaniki w trudnych sytuacjach klinicznych oraz na współczesnych możliwościach wykorzystania zakotwienia szkieletowego w leczeniu ortopedycznym i ortodontycznym.

Podczas wszystkich dni zjazdowych jego uczestnicy mieli możliwość zapoznania się z obszerną wystawą sprzętu i materiałów ortodontycznych, które zaprezentowało 23 wystawców.

Ponadto pierwszego dnia zjazdu odbyło się walne zebranie członków PTO stanowiące doskonałą okazję do rozmowy o kierunkach rozwoju polskiej ortodoncji oraz problemach teraźniejszości. Organizatorzy przygotowali także program towarzyszący obradom. Znalazły się w nim spektakl teatralny pt. „Godzina spokoju”, koktajl powitalny „Spotkajmy się” oraz uroczysta kolacja w Restauracji Zamkowa i zwiedzanie miasta z przewodnikiem. Reasumując, szczeciński zjazd PTO był doskonałą okazją do wymiany doświadczeń i poglądów oraz zaprezentowania wyników własnych prac badawczych, a także spędzenia czasu w miłym towarzystwie przyjaciół, znajomych i zaproszonych gości.

Dr n. med. Liliana Szyszka-Sommerfeld
Sekretarz Szczecińskiego Koła Regionalnego PTO

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 2017
 21-24 WRZEŚNIA 



Polskie Towarzystwo Ortodontyczne
Polish Orthodontic Society



www.19zjazdPTO.pl

PATRONAT HONOROWY

Marszałek Województwa
Warmińsko-Mazurskiego
Gustaw Marek Brzezina



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 ortodontyki
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

- Ortodontyka praktyczna na co dzień.
- Ortodontyka 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



TriPiDi
ul. Mazowiecka 25, Kraków
email: tripiodi@tripiodi.pl
tel. +48 669 384 378
www.tripiodi.pl

3D W ZASIĘGU SZCZĘKI

**CYFRYZACJA MODELI
DIAGNOSTYCZNYCH**

PROFESJONALIZM Z UŚMIECHEM

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

Barbara Biedziak (Poznań), Ewa Czołchowska (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), Barbara Pietrzak-Bilińska (Warszawa), Paweł Plakwicz (Warszawa), Izabela Strużycka (Warszawa), Izabela Szarmach (Białystok), Beata Waławska (Lublin), Anna Wojtaszek-Słomińska (Gdańsk), Krzysztof Woźniak (Szczecin), Małgorzata Zadurska (Warszawa).

PHILIPS
sonicare

AirFloss Ultra

Siła potrójnego strumienia dla zdrowych dziąseł

Nowy Philips Sonicare AirFloss Ultra
Urządzenie do czyszczenia przestrzeni międzyzębowych

Potwierdzona klinicznie skuteczność w poprawie
zdrowia dziąseł porównywalna z nitką dentystyczną¹

AŻ DO 99.9% usuniętych osadów płytki nazębnej
w miejscach zastosowania²

DO 97% badanych zauważyło
znaczną poprawę zdrowia dziąseł

DLA 95% badanych AirFloss
był bardzo łatwy w użyciu³

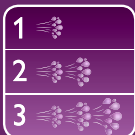
Prostota stosowania

Czyszczenie przestrzeni międzyzębowych
z AirFloss Ultra skupia się na trzech prostych krokach:



1. Napełnij

Użyj wody lub ulubionego płynu
do płukania jamy ustnej.



2. Wyceluj

Wybierz automatyczną
lub ręczną aktywację strumienia.



3. Czyść

Mikrokropelki powietrza
i płynu skutecznie, lecz delikatnie
usuwiają osady płytki nazębnej.

¹ Wpółłączeniuzastosowaniemszczoteczkimanualnejiantybakteryjnychpłynówdopłukania jamy ustnej u pacjentów z łagodnym lub umiarkowanym zapaleniem dziąseł. AirFloss jest przeznaczony dla pacjentów, którzy nieregularnie używają nici dentystycznych, aby pomóc im w budowaniu zdrowych nawyków higieny jamy ustnej.
² W badaniu in-vitro; rzeczywiste efekty mogą się różnić.
³ W badaniu przeprowadzonym w USA.

Odwiedź stronę
www.philipssonicare.pl
i dowiedz się więcej!



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

KIEROWNIK NAUKOWY:

Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska

WYKŁADOWCY:

Dr hab. n. med. Joanna Antoszevska-Smith, prof. nadzw. – Polska
Prof. dr hab. Marzena Dominiak – Polska
Dr n. med. Izabella Doniec-Zawadzka – Polska
Dr n. med. Krzysztof Dowgierd – Polska
Prof. dr hab. n. med. Tomasz Gedrange – Niemcy
Dr Karolina Kaczor-Urbanowicz – Polska/Izrael
Dr dr Wolfgang Kater – Niemcy
Prof. dr hab. n. med. Anna Komorowska – Polska
Prof. dr hab. n. med. Bartłomiej W. Loster – Polska
Dr Katarzyna Łoza-Sołtyk – Polska
Dr n. med. Jakub Malinowski – Polska
Dr Alison Murray – Wielka Brytania
Dr n. med. Paweł Plakwicz – Polska
Prof. dr dr Ralf Radlanski – Niemcy
Prof. Jonathan Sandler – Wielka Brytania
Prof. Junji Sugawara – Japonia
Dr Beata Tokarczuk – Polska
Dr n. med. Barbara Warych – Polska
Dr n. med. Anna Wasiewicz – Polska
Dr Mariusz Wilk – Polska
Dr med. dent. Thomas Ziebur – Niemcy

MIEJSCE OBRAD:

Przystań Hotel&Spa****
ul. Żeglarska 4
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 2015 roku
Członkowie PTO, PTS, EOS, WFO 1.300 PLN
Pozostali 1.400 PLN
Studenci 700 PLN

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

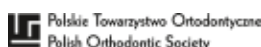
PATRONAT HONOROWY
Marszałek
Województwa Warmińsko-Mazurskiego
Gustaw Marek Brzezina

HONOROWY PATRONAT
PREZYDENTA OLSZTYNA

PATRONAT NAUKOWY
Polskie Towarzystwo Ortodontyczne

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

GŁÓWNY PARTNER





DR ANDREY TIKHONOV

NAJWAŻNIEJSZE ASPEKTY MECHANIKI SYSTEMU DAMONA. LECZENIE WAD KLASY II U PACJENTÓW DOROSŁYCH.

Lekarz specjalista ortodonta (własna praktyka), konsultant kliniczny Ormco w Rosji. Wykładowca na Wydziale Ortodoncji na Północno-Zachodnim Stanowym Uniwersytecie Medycznym w Saint-Petersburgu. Absolwent Uniwersytetu Medycznego w Saint-Petersburgu z roku 2000, ukończył ortodontyczny program dla rezydentów w 2003 roku.

Opublikował 10 artykułów i 3 workbooki z zakresu podstawowych zagadnień ortodoncji. Brał udział w ponad 50 kursach ortodontycznych, kongresach i szkoleniach w praktykach ortodontycznych. Prowadzi szkolenia w Rosji i a także bierze udział w projekcie - Szkoła Ortodoncji Ormco.

Przeprowadził ponad 100 kursów na temat leczenia aparatami stałymi oraz Systemem Damona w Rosji, Kazachstanie i na Litwie.

Certyfikowany przez Ormco Europe jako prelegent Systemu Damona.

Pasywne samoligaturowanie jest bardzo popularną technologią pracy ortodontów na całym świecie. To absolutnie logiczna i praktyczna technologia, która znacznie poprawia wydajność pracy naszej praktyki. Jest znacznie łatwiejsza, niż konwencjonalna mechanika ortodontyczna, ale nie oznacza tym samym, że jest zupełnie prosta.

Podczas kursu bardzo detalicznie zostanie omówione leczenie wad klasy II z wykorzystaniem Systemu Damona, ze szczególnym uwzględnieniem leczenia pacjentów dorosłych.

Zaprezentowane zostaną wszystkie etapy leczenia zębowych oraz szkieletowych wad klasy II w różnych podgrupach, jak również mechanika leczenia ekstrakcyjnego. Bardzo dobrze udokumentowane przypadki kliniczne zostaną zaprezentowane jako wsparcie dla danych teoretycznych.

4-5 MARCA 2016 R. WARSZAWA

CENA: 1399 ZŁ

Zgłoszenia na kurs przyjmują przedstawiciele Ormco:

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

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