

# FORUM ORTODONTYCZNE

Czasopismo indeksowane  
w Index Copernicus  
oraz w Polskiej Bibliografii Lekarskiej

ISSN 1734-1558

## ORTHODONTIC FORUM

Tom 13, nr 2/2017

- **Wpływ kompresji punktu spustowego mięśnia żwacza na aktywność mięśni narządu żucia**  
*The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*  
Michał Ginszt, Marcin Berger, Piotr Gawda, Andrzej Bożyk, Joanna Gawda, Jacek Szkutnik, Marta Suwała, Piotr Majcher, Michał Kapelan
- **Inklinacja zębów siecznych szczęki i żuchwy – porównanie pomiarów uzyskanych w badaniu teleroentgenowskim oraz CBCT**  
*Inclination of maxillary and mandibular incisors – comparison of measurements from teleroentgenograms and CBCT*  
Edyta Kalina, Ewa Sobieska, Kacper Kalina, Małgorzata Zadurska
- **Metody pomiarów modeli wirtualnych**  
*Methods of measuring virtual models*  
Karolina Nikołąjuk, Piotr Smołka, Michał Rogula
- **Dziedziczna włókniakowatość dziąseł w ujęciu interdyscyplinarnym – przegląd piśmiennictwa. Część 2. Algorytm postępowania**  
*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature. Part 2. Management strategy*  
Anna Sobieszcańska, Monika Smył-Golianek, Izabella Dunin-Wilczyńska, Ewa Puchalska, Katarzyna Ostapczuk, Zbigniew Rowiński, Anna Guziec
- **Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa – opis przypadku**  
*Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report*  
Agnieszka Koszewska, Iwona Gatkowska, Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek



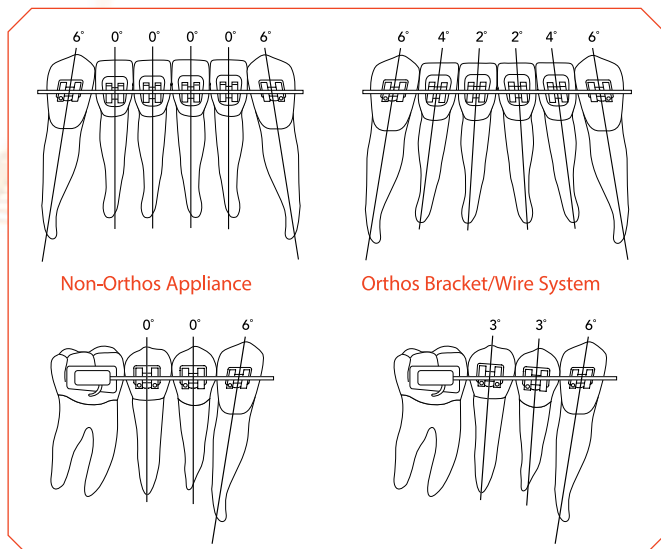
Wydawca  
POLSKIE TOWARZYSTWO ORTODONTYCZNE  
Published by  
POLISH ORTHODONTIC SOCIETY

## TITANIUM ORTHOS™

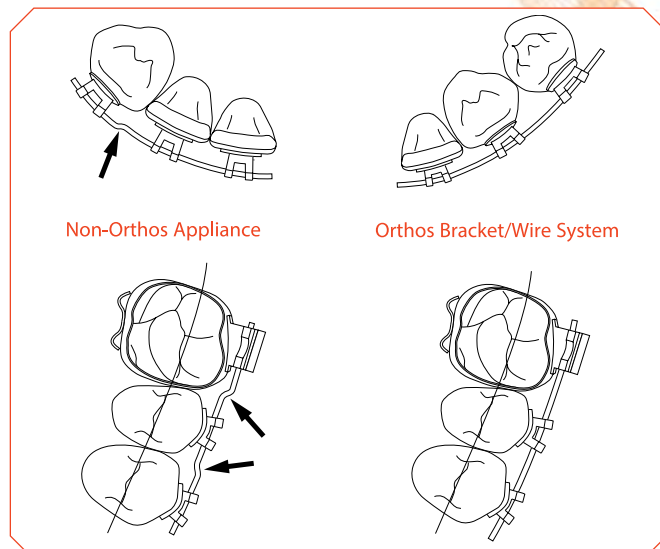
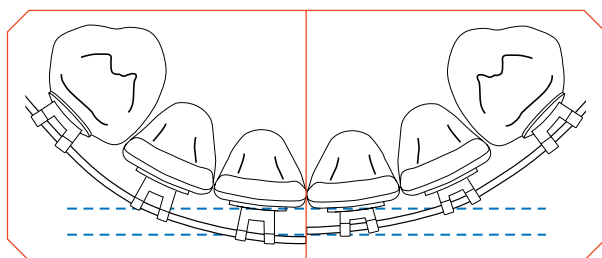
ORTHOS to pierwszy komputerowo skoordynowany **system tytanowych zamków konwencjonalnych** oraz **łuków**, zaprojektowany tak, aby wyeliminować wyzwania standardowego leczenia ortodontycznego. **Precyzyjna geometria zamków** i odpowiednio dopasowane formy łuków eliminują konieczność robienia dogięć kompensacyjnych oraz zapewniają najlepsze efekty leczenia od korony zęba aż po korzeń, czego efektem jest stabilna okluzja.



- unikatowe dla tytanu właściwości **magazynowania energii**
- **85% większa adhezja** w stosunku do zamków stalowych
- **mniej wizyt kontrolnych**
- podstawa **dopasowana do anatomii zębów** dla lepszego pozycjonowania zamków
- **bio-kompatybilny i antykorozyjny stop tytanu**



**Progresywna dystalna angulacja korzeni**  
dla ich idealnego wyrównania



**Zmienny kształt łuku** w odcinku przednim i bocznym eliminuje konieczność wykonywania najczęstszych dogięć pierwszego rzędu

**Nisko profilowe zamki** na siekaczach ze skompensowanym slotem kłów oraz odpowiednią formą łuku redukują interfeferencje okluzyjne dla większego komfortu pacjenta

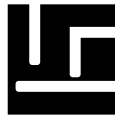
# FORUM ORTODONTYCZNE ORTHODONTIC FORUM

KWARTALNIK/*QUARTERLY*

ISSN 1734-1558

Tom 13, nr 2/2017  
*Volume 13, nr 2/2017*

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 Chausu (Jerozolima), Susan Cunningham (Londyn), Myroslava Drohomiretska (Kijów), 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), Domingo Martin (Barcelona), Fraser McDonald (Londyn), Maria Mielnik-Błaszczak (Lublin), Konrad Perkowski (Warszawa), Ingrid Różyło-Kalinowska (Lublin), Honorata Shaw (Poznań), David Suarez Quintanilla (Santiago de Compostela), 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](mailto:biuro@forumortodontyczne.pl)  
tel. 785 773 695

**Prenumerata, ogłoszenia i reklama**

Marzena Kałakucka  
e-mail: [marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl](mailto:marzenakalakucka@forumortodontyczne.pl)

**Adres redakcji / Editor address**

ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin  
tel./fax 81 528 79 40  
[www.forumortodontyczne.pl](http://www.forumortodontyczne.pl)

**Wydawca / Publisher**

Polskie Towarzystwo Ortodontyczne / *Polish Orthodontic Society*  
[www.pto.info.pl](http://www.pto.info.pl)

Kontakt / *contact person*

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

## Copyright

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

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

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored, or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, Without permission in writing from the publisher.

Advertisements appearing in the Orthodontic Forum are the sole responsibility of the contributor. Accordingly, the Publisher and the Editorial Board accept no liability whatsoever for the consequences of any such inaccurate or misleading data, opinion or statement.

## TREŚĆ

### • BADANIA KLINICZNE

#### Wpływ kompresji punktu spustowego mięśnia żwacza na aktywność mięśni narządu żucia

Michał Ginszt, Marcin Berger, Piotr Gawda,  
Andrzej Bożyk, Joanna Gawda, Jacek Szkutnik,  
Marta Suwała, Piotr Majcher, Michał Kapelan

#### Inklinacja zębów siecznych szczęki i żuchwy – porównanie pomiarów uzyskanych w badaniu telerentgenowskim oraz CBCT

Edyta Kalina, Ewa Sobieska, Kacper Kalina,  
Małgorzata Zadurska

#### Metody pomiarów modeli wirtualnych

Karolina Nikołajuk, Piotr Smołka, Michał Rogula

### • PRACE PRZEGLĄDOWE

#### Dziedziczna włókniakowatość dziąseł w ujęciu interdyscyplinarnym – przegląd piśmiennictwa Część 2. Algorytm postępowania

Anna Sobieszczkańska, Monika Smył-Golianek,  
Izabella Dunin-Wilczyńska, Ewa Puchalska,  
Katarzyna Ostapczuk, Zbigniew Rowiński, Anna Guziec

### • OPIS PRZYPADKU

#### Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa – opis przypadku

Agnieszka Koszewska, Iwona Gatkowska,  
Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek

### \* Z ŻYCIA ŚRODOWISKA

#### Sprawozdanie z zebrania Światowej Federacji Ortodontów (WFO), San Diego, USA

Ewa Czochrowska

#### Sprawozdanie z 117. Dorocznej Sesji Amerykańskiego Stowarzyszenia Ortodontów, San Diego 2017

Ewa Szeląg, Magdalena Dubowik

### \* INFORMACJA DLA AUTORÓW

## CONTENTS

### • CLINICAL RESEARCH

#### 79 *The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

Michał Ginszt, Marcin Berger, Piotr Gawda,  
Andrzej Bożyk, Joanna Gawda, Jacek Szkutnik,  
Marta Suwała, Piotr Majcher, Michał Kapelan

#### 89 *Inclination of maxillary and mandibular incisors – comparison of measurements from teleroentgenograms and CBCT*

Edyta Kalina, Ewa Sobieska, Kacper Kalina,  
Małgorzata Zadurska

#### 97 *Methods of measuring virtual models*

Karolina Nikołajuk, Piotr Smołka, Michał Rogula

### • REVIEWS

#### 106 *Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature Part 2. Management strategy*

Anna Sobieszczkańska, Monika Smył-Golianek,  
Izabella Dunin-Wilczyńska, Ewa Puchalska,  
Katarzyna Ostapczuk, Zbigniew Rowiński, Anna Guziec

### • CASE REPORT

#### 120 *Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report*

Agnieszka Koszewska, Iwona Gatkowska,  
Konrad Perkowski, Magdalena Marczyńska-Stolarek

### \* COMMUNITY NEWS

#### 129 *Report from the meeting of the World Federation of Orthodontists, San Diego, USA*

Ewa Czochrowska

#### 130 *Report on 117<sup>th</sup> Annual Session of American Association of Orthodontists, San Diego 2017*

Ewa Szeląg, Magdalena Dubowik

#### 132 \* *INFORMATION FOR AUTHORS*

## Wpływ kompresji punktu spustowego mięśnia żwacza na aktywność mięśni narządu żucia

## *The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

Michał Ginszt<sup>1</sup> **A B D E**  
 Marcin Berger<sup>2</sup> **A B D E**  
 Piotr Gawda<sup>3</sup> **A E F**  
 Andrzej Bożyk<sup>4</sup> **D E**  
 Joanna Gawda<sup>5</sup> **A F**  
 Jacek Szkutnik<sup>6</sup> **A E F**  
 Marta Suwała<sup>7</sup> **B C F**  
 Piotr Majcher<sup>8</sup> **D E**  
 Michał Kapelan<sup>9</sup> **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

- <sup>1,3,7,8</sup> Zakład Rehabilitacji i Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
*Department of Rehabilitation and Physiotherapy, Medical University of Lublin*  
<sup>2,6</sup> Zakład Zaburzeń Czynnościowych Narządu Żucia, Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
*Department of Functional Masticatory Disorders, Medical University of Lublin*  
<sup>4</sup> Zakład Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
*Department of Dental Prosthetics, Medical University of Lublin*  
<sup>5,9</sup> Prywatna praktyka w Lublinie  
*Private practice in Lublin*

<sup>1</sup> mgr fizjoterapii / *M.Sc. in Physiotherapy*

<sup>2</sup> dr n. med. / *DDS, PhD*

<sup>3</sup> dr n. med. / *M.D., PhD*

<sup>4</sup> dr n. med. / *DDS, PhD*

<sup>5</sup> lek. dent. / *DDS*

<sup>6</sup> dr n. med. / *DDS, PhD*

<sup>7</sup> mgr fizjoterapii / *M.Sc. in Physiotherapy*

<sup>8</sup> dr hab. n. med. / *DMD, PhD, Associate Professor*

<sup>9</sup> mgr fizjoterapii / *M.Sc. in Physiotherapy*

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Michał Ginszt

ul. Magnoliowa 2, 20-143, Lublin

e-mail: [michal.ginszt@umlub.pl](mailto:michal.ginszt@umlub.pl)

## Streszczenie

Dolegliwości bólowe mięśni narządu żucia (masticatory muscle pain – MMP) są najczęstszym źródłem bólu związanym z zaburzeniami czynnościowymi narządu żucia. Niektórzy autorzy sugerują, że MMP może być związany z obecnością mięśniowo-powięziowych punktów spustowych (myofascial trigger points – TrPs). **Cel.** Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowania kompresji punktu spustowego mięśnia żwacza (masseter muscle – MM) na aktywność mięśni narządu żucia oraz na wartość uciskowego progu bólowego. **Materiał i metody.** W badaniu uczestniczyło 15 zdrowych, dorosłych osób (10 kobiet i 5 mężczyzn; średni wiek  $23,1 \pm 3,6$ ). U wszystkich uczestników badania zdiagnozowano latentny punkt spustowy w obrębie mięśnia żwacza po jednej stronie ciała. Technika kompresji (compression technique – CoT) latentego punktu spustowego na mięśniu żwacza została wykonana przez stały, skalibrowany do  $2 \text{ kg/cm}^2$  nacisk palcem wskazującym na punkt spustowy przez 90 sekund. Aktywności bioelektryczne badanych mięśni i wartości uciskowego progu bólowego (pressure pain thresholds – PPT) były rejestrowane przed i po zastosowaniu CoT. **Wyniki.** Średnia aktywność bioelektryczna w pozycji spoczynkowej MM z obecnym punktem spustowym oraz mięśnia dwubrzuścowego po obu stronach była istotnie niższa po zastosowaniu CoT (średni spadek aktywności po technice CoT: MM 1 =  $-0,783$ ,  $p = 0,001$ ; DA 1 =  $-0,312$ ,  $p = 0,01$ ; DA 2 =  $-0,229$ ,  $p = 0,025$ ). Średnia wartość PPT w MM ze zdiagnozowanym punktem spustowym była istotnie wyższa po zastosowaniu techniki CoT (po zastosowaniu CoT:  $1,819$ ; przed zastosowaniem CoT:  $1,529 \text{ kg}$ ;  $p = 0,001$ ). **Wnioski.** CoT zastosowana na TrPs w mięśniu żwacza redukuje spoczynkową aktywność mięśni narządu żucia oraz zwiększa wartość uciskowego progu bólowego w mięśniu żwacza. CoT może być efektywnym narzędziem w zapobieganiu MMP. (Ginszt M, Berger M, Gawda P, Bożyk A, Gawda J, Szkutnik J, Suwała M, Majcher P, Kapelan M. Wpływ kompresji punktu spustowego mięśnia żwacza na aktywność mięśni narządu żucia. *Forum Ortod* 2017; 13: 79-88).

Nadesłano: 7.05.2017

Przyjęto do druku: 6.06.2017

**Słowa kluczowe:** kompresja, punkt spustowy, sEMG, żwacz

## Wstęp

Zaburzenia czynnościowe narządu żucia (ZCNŻ) obejmują szereg dysfunkcji zarówno mięśniowo-szkieletowych jak i nerwowo-mięśniowych w obrębie narządu żucia. Najczęstszym źródłem bólu związanym z ZCNŻ jest ból mięśni narządu żucia (masticatory muscle pain – MMP). Szacuje się, że MMP dotyczy 10% ogółu populacji, będąc najczęstszym źródłem bólu przewlekłego w obrębie części twarzowej

## Abstract

Masticatory muscle pain (MMP) is the most prevalent source of pain related to temporomandibular disorders. Some authors suggest that MMP may be related to the presence of myofascial trigger points (TrPs). **Aim.** The aim of the present study was to evaluate the immediate effect of masseter (MM) trigger point compressions technique on masticatory muscle activity and pressure pain thresholds (PPT). **Material and methods.** The participants were 15 healthy adults (10 women and 5 men; mean age  $23.1 \pm 3.6$ ). All participants included into the study had unilateral latent trigger points (TrPs) in the masseter muscle. Compression technique (CoT) of the latent TrPs in the masseter muscle was performed by pressing with index finger using constant, calibrated pressure of  $2 \text{ kg/cm}^2$  on the TrPs for 90 seconds. The electrical activity of the examined muscles and pressure pain thresholds for masseter muscles were recorded prior and after CoT. **Results.** Mean surface electrical activity of the MM muscle with TrPs and both sides of digastric muscle (DA) during resting mandibular position after CoT was significantly lower than before CoT (mean differences: MM 1 =  $-0.783$ ,  $p = 0.001$ ; DA 1 =  $-0.312$ ,  $p = 0.01$ ; DA 2 =  $-0.229$ ,  $p = 0.025$ ). Mean PPT of the MM muscles with TrPs after CoT was significantly higher comparing to baseline ( $1.819$  vs.  $1.529 \text{ kg}$ , respectively;  $p = 0.001$ ). **Conclusions.** CoT of the TrPs in masseter muscle reduces masticatory muscles resting activity. The use of CoT applied to the TrPs in masseter muscle increases pain pressure threshold. CoT may be effective in the management of MMP. (Ginszt M, Berger M, Gawda P, Bożyk A, Gawda J, Szkutnik J, Suwała M, Majcher P, Kapelan M. The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity. *Orthod Forum* 2017; 13: 79-88).

Received: 7.05.2017

Accepted: 6.06.2017

**Key words:** compression, masseter, sEMG; trigger point

## Introduction

Temporomandibular disorders (TMDs) include a number of musculoskeletal and neuromuscular dysfunctions affecting the masticatory system. Masticatory muscle pain (MMP) is the most prevalent source of TMDs-related pain. It is estimated that MMP affects up to 10% of the general population, being the most common source of chronic orofacial pain (1). The etiology and pathomechanism of MMP is complex and not yet fully understood. Some authors suggest that MMP may be related to the presence of myofascial trigger points (TrPs) (2).

TrPs are defined as exquisitely tender spots in discrete taut bands of hardened muscle that produce local and referred pain, among other symptoms (3). In clinical

*The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

czaszki (1). Etiologia i patomechanizm MMP są złożone i jeszcze nie w pełni poznane. Niektórzy autorzy sugerują, że MMP może być związany z obecnością mięśniowo-powięziowych punktów spustowych (myofascial trigger points – TrPs) (2).

TrPs są definiowane jako tkliwe punkty w obrębie napiętego pasma mięśni, które powodują lokalny i przeniesiony ból oraz inne objawy (3). W badaniach klinicznych TrPs mogą być klasyfikowane jako aktywne TrPs, związane samorzutnym bólem lokalnym lub heterotopowym, oraz jako latentne TrPs, gdzie ból spontaniczny nie występuje. Te ostatnie często pojawiają się zarówno u pacjentów z ZCNŻ, jak i u osób zdrowych. Latentne TrPs mogą być przekształcone w aktywne TrPs przez ich ciągłą stymulację (4). Nie jest obecnie wiadomo, czy latentne TrPs są czynnikiem ryzyka dla powstawania MMP. Niektórzy autorzy sugerują, że latentne TrPs mogą się przyczyniać do rozwoju ośrodkowej sensytyzacji, tj. procesu neurofizjologicznego związanego z etiologią bólu przewlekłego (5). Z tego powodu terapia latentnych TrPs może być użyteczna jako środek zapobiegawczy u pacjentów z podwyższonym ryzykiem rozwoju TMD lub jako profilaktyka wtórna nawrotów bólowych u pacjentów po przebytych ostrych zespołach MMP. Do tej pory większość badań naukowych dotyczyło terapii aktywnych TrPs, w niewielkim stopniu odnosząc się do latentnych TrPs (6, 7).

Obecnie złotym standardem diagnozowania TrPs jest badanie fizykalne wg kryteriów Travell i Simons, z wieloma kryteriami diagnostycznymi, takimi jak napięte pasmo mięśnia, tkliwy punkt w obrębie napiętego pasma mięśnia z pojawieniem się bólu wywołanego uciskiem, rozpoznanie przez pacjenta bólu przeniesionego oraz lokalna odpowiedź skurczowa włókien mięśniowych (4, 8). Obecne standardy leczenia TrPs obejmują terapię manualną (technikę kompresji, ćwiczenia rozciągające, technikę chłodzenia i rozciągania, technikę energizacji mięśni), suche igłowanie, lokalne ciepło i zimno, ultradźwięki, laseroterapia i leczenie farmakologiczne (6, 7). Prawie wszystkie techniki terapii manualnej obejmują pewną formę kompresji mechanicznej i są często skuteczne w leczeniu TrPs, chociaż mechanizmy, dzięki którym zabiegi te są skuteczne, nie zostały w pełni wyjaśnione (7).

## Cel

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zastosowania techniki kompresji (compression technique – CoT) latentnego punktu spustowego mięśnia żwacza na aktywność bioelektryczną mięśni narządu żucia oraz na wartość uciskowego progu bólowego (pressure pain thresholds – PPT).

## Materiał i metody

Badanie zostało zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, Polska (KE-

examination, TrPs can be classified as active TrPs, associated with spontaneous local or heterotopic pain, and latent TrPs without spontaneous pain. The latter are often found in TMD patients, as well as in healthy people. Latent TrPs may be converted to active TrPs by continuous detrimental stimuli (4). It is not known whether latent TrPs pose a risk factor for MMP. Some authors suggest that latent TrPs may contribute to development of central sensitization – a neurophysiological process implied in the etiology of chronic pain (5). Therefore, therapy of latent trigger points may be useful as a preventive measure in patients with increased risk for developing TMD or as secondary prophylaxis to prevent recurrence of pain in patients with history of acute MMP. Most of the studies were focused on the therapy of active TrPs, while little attention was paid to the therapy of latent TrPs (6, 7).

The current gold standard for the diagnosis of TrPs is the physical examination according to criteria by Travell and Simons, with multiple diagnostic criteria such as taut band, tender nodule on the taut band with increased pain on pressure, referred recognition pain and local twitch response (4, 8). Current approaches for TrPs treatment include manual therapy (compression technique, stretching exercises, spray-and-stretch, muscle energy techniques), dry needling, local heat and cold, high-power pain threshold ultrasound, laser therapy, and pharmacological interventions (6, 7). Almost all manual therapies include some form of mechanical compression and are often clinically effective for TrPs treatment, although the mechanisms by which these therapies achieve their therapeutic effect has not yet been fully demonstrated (7).

## Aim

The aim of the present study was to evaluate the immediate effect of trigger point compressions technique (CoT) on pressure pain thresholds (PPT) and masticatory muscle activity in patients with latent TrPs.

## Material and methods

The study was approved by the ethical committee of Medical University of Lublin, Poland (KE-0254/331/2015) and was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. All subjects gave their informed consent to participate in the study.

The study group comprised 15 healthy adults (10 women and 5 men; mean age 23.1±3.6). All participants included into the study had unilateral latent TrPs in the masseter muscle. Diagnosis of TrPs was based on the criteria according to Simons et al. (1998) (8). Participants reported no pain in head, face, and neck, and had no known neurological disorders or sensory deficits.



0254/331/2015) oraz zostało przeprowadzone zgodnie z Deklaracją Helsińską. Wszyscy uczestnicy wyrazili na nie zgodę.

W badaniu uczestniczyło 15 zdrowych, dorosłych osób (10 kobiet i 5 mężczyzn; średni wiek  $23,1 \pm 3,6$ ). U wszystkich uczestników badania zdiagnozowano latentny punkt spustowy w obrębie mięśnia żwacza po jednej stronie ciała. Diagnoza TrPs była oparta na kryteriach wg Simonsa i wsp. (1998) (8). Uczestnicy nie zgłaszali dolegliwości bólowych okolicy głowy, twarzy i szyi oraz nie mieli żadnych zaburzeń neurologicznych lub deficytów sensorycznych.

Przed umieszczeniem elektrod skóra osób badanych została oczyszczona 90% roztworem alkoholu etylowego. Następnie umieszczono elektrody powierzchniowe (Ag / AgCl), zgodnie z przebiegiem włókien mięśniowych mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) oraz dwubrzuścowego (DA), stosownie do wytycznych programu SENIAM, tak aby ich krawędzie stykały się, jak to pokazano na rycinie nr 1 (Ryc. 1). Elektrode referencyjną umieszczono na skórze pokrywającej wyrostek kolczysty kręgu C7, zgodnie ze standardami SENIAM (9). Do badania wykorzystano 8-kanałowy elektromiograf BioEMG III zintegrowany z systemem pomiarowym BioPAK.

Aktywność mięśni narządu żucia (TA, MM, DA) rejestrowano w trzech położeniach żuchwy: w pozycji spoczynkowej (10 sekund), w czasie maksymalnego zaciskania zębów (3 zaciskania po 3 sekundy, z 2 sekundami przerwy pomiędzy zaciśnięciami) oraz w czasie maksymalnego zaciskania zębów z wałkami bawełnianymi pomiędzy zębami (3 zaciskania po 3 sekundy, z 2 sekundami przerwy pomiędzy zaciśnięciami).

PPT określa minimalną wartość nacisku, która jest opisana przez osobę badaną jako bolesna, co często stosuje się w badaniach naukowych w celu potwierdzenia obecności TrPs oraz przy ocenie skuteczności leczenia TrPs (10–15). Wartość PPT dla lewego i prawego mięśnia żwacza określono za pomocą trzech pomiarów, przy użyciu standardowego algometru cyfrowego (FDIX, Wagner Instruments, Greenwich), według metodologii opisanej przez Moloney i Witney (2014) (16). Do analizy statystycznej wykorzystano średnią wartość PPT dla każdej ze stron.

Aktywność bioelektryczną badanych mięśni oraz PPT dla mięśni żwaczy rejestrowano przed i po zastosowaniu CoT.

CoT latentnego punktu spustowego mięśnia żwacza przeprowadzał ten sam fizjoterapeuta, mający doświadczenie w pracy tą techniką, tzn. przez ucisk punktu spustowego palcem wskazującym ze stałym, skalibrowanym naciskiem  $2 \text{ kg/cm}^2$  przez 90 sekund.

Do przeprowadzenia analizy statystycznej wykorzystano oprogramowanie IBM SPSS STATISTICS 21. W celu porównania zmiennych pomiędzy stronami (z TrPs i bez TrPs) wykorzystano test T dla prób niezależnych. Aby porównać zmienne przed i po CoT, użyto testu T dla prób zależnych. Różnice były rozpatrywane jako istotne statystycznie, jeśli poziom istotności był mniejszy niż 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Prior to electrode placement the skin was cleansed with 90% ethyl alcohol solution, the surface electrodes (Ag/AgCl) were distributed bilaterally to the muscle fibre direction of anterior temporalis (TA), masseter (MM) and digastric (DA) muscles as shown in Figure 1 (Fig. 1). The reference electrode was placed on the skin overlaying processus spinosus of C7 vertebra according to SENIAM standards (9). The 8-channel electromyograph BioEMG III, compatible with BioPAK Measurement System, was used for the recording.

Jaw muscle activity (TA, MM, DA) was recorded in three conditions: during resting mandibular position (ten seconds), maximum voluntary clenching (three times for three seconds each, with two seconds of rest between) and maximum voluntary clenching with cotton rolls between teeth (three times for three seconds each, with two seconds of rest between).

PPT was evaluated using digital algometry, which enables evaluating the minimal amount of pressure that is described as painful. PPT assessment has been used in many studies to confirm the presence of TrPs (10–13). Moreover, PPT measurements may be beneficial to evaluate quantify the immediate effect of TrPs treatment (14, 15). PPT for left and right masseter muscle was measured three times through the use of standard digital algometer (FDIX; Wagner Instruments, Greenwich), as described by Moloney and Witney (2014) (16). The mean value of PPT for each side was used for statistical analysis.

The electrical activity of the examined muscles and PPT for masseter muscles were recorded prior and after CoT.

CoT of the latent TrPs in the masseter muscle was carried out by one physiotherapist, experienced in this technique. CoT was performed by pressing with index finger using constant, calibrated pressure of  $2 \text{ kg/cm}^2$  on the TrPs for 90 seconds.

IBM SPSS STATISTICS 21 program was used to prepare the statistical analysis. To compare the variables between the side with TrPs and TrPs-free side, T-test for independent-samples was used. To compare the variables between the conditions (prior and after CoT of the trigger point), T-test for paired-samples was used. Differences were regarded as statistically significant if the level of significance was lower than 0.05 ( $p < 0.05$ ).

## Results

The differences between the mean surface electrical activity of the TA, MM and DA muscles of the side TrPs and without TrPs during resting mandibular position, clenching and clenching with cotton rolls between teeth were not statistically significant ( $p > 0.05$ ) (Tab.1, 2, 3).

As presented in Table 4, mean pressure pain threshold of the MM with TrPs was significance lower in comparison to other side (1.529 kg vs. 1.991 kg, respectively) (Tab. 4).



*The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

**Tabela 1.** Średnia spoczynkowa aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśni żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2)  
**Table 1.** Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA), masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during resting mandibular position

Mięsień Muscle	n n	Średnia aktywność sEMG ( $\mu V$ ) Mean sEMG activity ( $\mu V$ )	SD SD	T T	p p
TA (1)	15	1.711	0.645	0.291	0.773
TA (2)	15	1.795	0.913		
MM (1)	15	2.165	0.860	-0.199	0.843
MM (2)	15	2.098	0.985		
DA (1)	15	1.717	0.606	0.131	0.896
DA (2)	15	1.746	0.616		

**Tabela 2.** Średnia aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśni żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2) w czasie zaciskania zębów w zwarcu

**Table 2.** Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA) masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during clenching

Mięsień Muscle	n n	Średnia aktywność sEMG ( $\mu V$ ) Mean sEMG activity ( $\mu V$ )	SD SD	T T	p p
TA (1)	15	125.607	43.497	-0.783	0.440
TA (2)	15	112.767	46.319		
MM (1)	15	142.907	85.538	0.238	0.814
MM (2)	15	150.26	83.788		
DA (1)	15	21.814	9.334	-0.446	0.659
DA (2)	15	20.061	12.044		

**Tabela 3.** Średnia aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśni żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2) w czasie zaciskania zębów z wałkami bawelnianymi pomiędzy zębami

**Table 3.** Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA) masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during clenching with cotton rolls between teeth

Mięsień Muscle	n n	Średnia aktywność sEMG ( $\mu V$ ) Mean sEMG activity ( $\mu V$ )	SD SD	T T	p p
TA (1)	15	127.433	33.511	-1.434	0.163
TA (2)	15	109.267	35.820		
MM (1)	15	181.067	72.819	0.514	0.612
MM (2)	15	195.493	80.805		
DA (1)	15	32.348	22.067	-0.342	0.735
DA (2)	15	29.794	18.648		

## Wyniki

Różnice pomiędzy średnią aktywnością bioelektryczną mięśni TA, MM i DA po stronie z obecnym TrPs oraz po stronie przeciwnej, zarówno w pozycji spoczynkowej, jak i w zaciskaniu zębów oraz w zaciskaniu zębów na wałkach bawełnianych, nie były istotne statystycznie ( $p > 0,05$ ) (Tab. 1, 2, 3).

Mean surface electrical activity of the MM muscle with TrPs and both sides of DA muscle during resting mandibular position after CoT was significantly lower than before CoT (mean differences: MM 1=-0.783,  $p=0.001$ ; DA 1=-0.312,  $p=0.01$ ; DA 2=-0.229,  $p=0.025$ ) (Tab. 5).

**Tabela 4. Średnia wartość uciskowego progu bólowego (PPT) mięśnia żwacza (MM) po stronie zdiagnozowanego TrPs (1) oraz po stronie przeciwnej (2)**

\* różnica istotna statystycznie ( $p < 0.05$ )

*Table 4. Mean pressure pain threshold (PPT) of masseter (MM) muscle of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2)*

\* statistically significant difference ( $p < 0.05$ )

Mięsień Muscle	n n	Średnia wartość PPT (kg) Mean PPT value (kg)	SD SD	T T	p p
MM (1)	15	1.529	0.429	2.643	0.014*
MM (2)	15	1.991	0.524		

**Tabela 5. Średnia spoczynkowa aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśniu żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2) przed (B) i po zastosowaniu (A) techniki kompresji (CoT) na TrPs mięśnia żwacza**

\* różnica istotna statystycznie ( $p < 0.05$ )

*Table 5. Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA) masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during resting mandibular position before (B) and after (A) compression technique (CoT) of the TrPs in masseter muscle*

\* statistically significant difference ( $p < 0.05$ )

Mięsień Muscle	CoT CoT	n n	Średnia aktywność sEMG ( $\mu V$ ) Mean sEMG activity ( $\mu V$ )	SD SD	Średnia różnica sEMG ( $\mu V$ ) Mean sEMG difference ( $\mu V$ )	T T	p p
TA (1)	B	15	1.710	0.645	-0.101	0.615	0.549
	A	15	1.610	0.691			
TA (2)	B	15	1.795	0.913	-0.009	0.126	0.901
	A	15	1.785	0.973			
MM (1)	B	15	2.165	0.860	-0.783	4.998	0.001*
	A	15	1.382	0.527			
MM (2)	B	15	2.098	0.985	-0.160	0.920	0.373
	A	15	1.938	1.188			
DA (1)	B	15	1.717	0.606	-0.312	2.969	0.01*
	A	15	1.405	0.397			
DA (2)	B	15	1.746	0.616	-0.229	2.515	0.025*
	A	15	1.517	0.519			

*The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

Średnia wartość PPT mięśnia żwacza ze zdiagnozowanym punktem spustowym była istotnie mniejsza niż po stronie przeciwnej (odpowiednio 1,529 kg vs. 1,991 kg;  $p = 0,014$ ) (Tab. 4).

Średnia spoczynkowa aktywność bioelektryczna mięśnia żwacza ze zdiagnozowanym punktem spustowym oraz mięśni dwubrzuścowych po obu stronach była istotnie niższa po zastosowaniu techniki CoT niż przed jej zastosowaniem (średni spadek aktywności: MM 1 = -0,783,  $p = 0,001$ ; DA 1 = -0,312,  $p = 0,01$ ; DA 2 = -0,229,  $p = 0,025$ ) (Tab. 5).

Aktywność bioelektryczna wszystkich badanych mięśni w czasie zaciskania zębów w zwarcu oraz na wałkach bawełnianych nie uległa istotnej zmianie pod wpływem CoT ( $p > 0,05$ ) (Tab. 6, 7).

Średnia wartość PPT mięśnia żwacza ze zdiagnozowanym punktem spustowym była istotnie wyższa po zastosowaniu techniki CoT niż przed jej zastosowaniem (odpowiednio 1,819 vs. 1,529 kg;  $p = 0,001$ ) (Tab. 8).

## Dyskusja

Terapie latentych TrPs różnią się między sobą pod względem skuteczności. Badania przeprowadzone przez Shah (2015) wykazały, że terapia manualna, taka jak CoT i ćwiczenia rozciągające, jest zalecana jako pierwsza w procesie leczenia TrPs, przed zastosowaniem bardziej inwazyjnych terapii (7). Sohns i wsp. (2016) wykazali, że CoT, która ma na celu wyrównanie długości sarkomerów w mięśniach z TrPs, ma istotny wpływ na poprawę wartości PPT i zmniejszenie wrażliwości na ból (17).

W prezentowanym badaniu wszyscy uczestnicy mieli zdiagnozowany jednostronny, latentny punkt spustowy w obrębie mięśnia żwacza. Ponadto zaobserwowano większą wrażliwość na ból mięśnia żwacza z punktem spustowym, w porównaniu do mięśnia po stronie przeciwnej bez zdiagnozowanego punktu spustowego. Pomimo że różnice między aktywnością mięśniową po stronie z TrPs i po stronie przeciwnej nie są istotne statystycznie, zaobserwowano większą aktywność spoczynkową mięśnia żwacza z TrPs. Dodatkowo stwierdzono niewielki spadek aktywności mięśnia żwacza z TrPs w czasie zaciskania zębów w zwarcu. W swoich badaniach Wytrązek i wsp. (2011) wykazali również, że wzrostowi aktywności spoczynkowej mięśnia z TrPs towarzyszył spadek aktywności podczas skurczów koncentrycznych (18). W związku z tym, w oparciu o powyższe wyniki, została postawiona hipoteza, że zmiany w aktywności bioelektrycznej mięśni są spowodowane obecnością TrPs. Są to jednak jedynie przypuszczenia wymagające potwierdzenia w dalszych badaniach.

Głównym odkryciem niniejszych badań było wykazanie, że spoczynkowa aktywność bioelektryczna mięśnia żwacza z TrPs oraz mięśni dwubrzuścowych po obu stronach była istotnie niższa po zastosowaniu techniki kompresji, niż przed jej zastosowaniem. Tego typu interakcji nie stwierdzono w przypadku innych grupach mięśni oraz podczas zaciskania

As presented in Tables 6 and 7, the differences between mean sEMG of the TA, MM and DA muscles before and after CoT during clenching and clenching with cotton rolls between teeth were not statistically significant ( $p > 0.05$ ) (Tab. 6, 7).

Mean PPT of the MM muscles with TrPs after CoT was significantly higher comparing to baseline (1.819 vs. 1.529 kg, respectively) (Tab. 8).

## Discussion

Multiple treatments for latent TrPs have varying degrees of effectiveness. A study by Shah (2015) reported, that manual therapy, such as CoT and stretching exercises, are recommended as the first line of TrPs treatment before attempting more invasive therapies (7). Sohns et al. (2016) demonstrated that CoT, which aims to equalize the length of the sarcomeres in muscle with TrPs, has a significant influence on the improvement in PPT values and decrease pain sensitivity (17).

All participants in presented study had the presence of unilateral latent TrPs in masseter muscle based on the physical examination. Moreover, pain sensitivity of the MM muscle with TrPs was significantly higher in comparison with the TrPs-free side. Although differences between muscle activity of the side with TrPs and without were not statistically important, we have observed, that resting activity of the MM muscle of the side with TrPs is slightly higher. Furthermore, we have observed small decrease in activity of the MM muscle with TrPs during maximum voluntary contraction. Wytrązek et al. (2011) also found that increase in resting activity of muscle with TrPs was accompanied by a decrease of activity during concentric contractions (18). Hence, based on these results, we hypothesized that changes in activity are caused by the presence of TrPs. However, these are only suspicions that need to be confirmed in further studies.

The main finding of our study was that the resting electrical activity of the MM muscle with TrPs and both sides of the DA muscle after CoT was significantly lower than before therapy. Such interaction was not found in the other muscle groups and during maximum voluntary contraction. A similar outcome was reported by Aguilera et al. (2009), who showed an immediate decrease in resting electrical activity after CoT (19). Moreover, they demonstrated that CoT was found to be statistically significant for PPT increase, which is in agreement with the result of our study (19). Similar findings are reported in other studies (20- 22). Thus, compression technique assessed on latent TrPs may not only improve motor functions but also decrease pain sensitivity and hence, possibly prevent the development, recurrence or progression of MMP.

In summary, according to our findings, we can assume that compression technique, associated with a significant decrease in the resting electrical activity and reduction of TrPs sensitivity in masseter muscle, may be a useful method for the management of MMP.

**Tabela 6.** Średnia aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśni żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2) przed (B) i po zastosowaniu (A) techniki kompresji (CoT) na TrPs mięśnia żwacza w czasie zaciskania zębów w zwarcu

*Table 6. Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA) masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during clenching before (B) and after (A) compression technique (CoT) of the TrPs in masseter muscle*

Mięsień Muscle	CoT CoT	n n	Średnia aktywność sEMG (μV) Mean sEMG activity (μV)	SD SD	Średnia różnica sEMG (μV) Mean sEMG difference (μV)	T T	p p																																																								
TA (1)	B	15	125.607	43.497	3.940	-0.614	0.549																																																								
	A	15	129.547	48.715				TA (2)	B	15	112.767	46.319	-1.340	0.202	0.843	A	15	111.427	47.735	MM (1)	B	15	142.907	85.539	7.807	-0.760	0.460	A	15	150.713	102.767	MM (2)	B	15	150.260	83.788	-4.747	0.539	0.599	A	15	145.513	90.296	DA (1)	B	15	21.814	9.334	1.261	-0.842	0.414	A	15	23.075	11.341	DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058
TA (2)	B	15	112.767	46.319	-1.340	0.202	0.843																																																								
	A	15	111.427	47.735				MM (1)	B	15	142.907	85.539	7.807	-0.760	0.460	A	15	150.713	102.767	MM (2)	B	15	150.260	83.788	-4.747	0.539	0.599	A	15	145.513	90.296	DA (1)	B	15	21.814	9.334	1.261	-0.842	0.414	A	15	23.075	11.341	DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058	A	15	23.483	15.433								
MM (1)	B	15	142.907	85.539	7.807	-0.760	0.460																																																								
	A	15	150.713	102.767				MM (2)	B	15	150.260	83.788	-4.747	0.539	0.599	A	15	145.513	90.296	DA (1)	B	15	21.814	9.334	1.261	-0.842	0.414	A	15	23.075	11.341	DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058	A	15	23.483	15.433																				
MM (2)	B	15	150.260	83.788	-4.747	0.539	0.599																																																								
	A	15	145.513	90.296				DA (1)	B	15	21.814	9.334	1.261	-0.842	0.414	A	15	23.075	11.341	DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058	A	15	23.483	15.433																																
DA (1)	B	15	21.814	9.334	1.261	-0.842	0.414																																																								
	A	15	23.075	11.341				DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058	A	15	23.483	15.433																																												
DA (2)	B	15	20.061	12.044	3.422	-2.069	0.058																																																								
	A	15	23.483	15.433																																																											

**Tabela 7.** Średnia aktywność bioelektryczna (sEMG) mięśnia skroniowego (TA), żwacza (MM) i dwubrzuścowego (DA) po stronie zdiagnozowanego punktu spustowego w mięśni żwacza (1) oraz po stronie przeciwnej (2) przed (B) i po zastosowaniu (A) techniki kompresji (CoT) na TrPs mięśnia żwacza w czasie zaciskania zębów z wałkami bawelnianymi pomiędzy zębami

*Table 7. Mean surface electrical activity (sEMG) of the temporalis anterior (TA) masseter (MM) and digastric (DA) muscles of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2) during clenching with cotton rolls between teeth before (B) and after (A) compression technique (CoT) of the TrPs in masseter muscle*

Mięsień Muscle	CoT CoT	n n	Średnia aktywność sEMG (μV) Mean sEMG activity (μV)	SD SD	Średnia różnica sEMG (μV) Mean sEMG difference (μV)	T T	p p																																																								
TA (1)	B	15	127.433	33.511	8.440	-1.348	0.199																																																								
	A	15	135.873	37.567				TA (2)	B	15	109.267	35.820	4.487	-1.058	0.308	A	15	113.753	37.495	MM (1)	B	15	181.067	72.819	12.653	-0.903	0.382	A	15	193.720	71.850	MM (2)	B	15	195.493	80.805	-8.387	0.783	0.446	A	15	187.107	69.708	DA (1)	B	15	32.348	22.067	-3.573	0.970	0.349	A	15	28.775	13.573	DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133
TA (2)	B	15	109.267	35.820	4.487	-1.058	0.308																																																								
	A	15	113.753	37.495				MM (1)	B	15	181.067	72.819	12.653	-0.903	0.382	A	15	193.720	71.850	MM (2)	B	15	195.493	80.805	-8.387	0.783	0.446	A	15	187.107	69.708	DA (1)	B	15	32.348	22.067	-3.573	0.970	0.349	A	15	28.775	13.573	DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133	A	15	25.167	12.647								
MM (1)	B	15	181.067	72.819	12.653	-0.903	0.382																																																								
	A	15	193.720	71.850				MM (2)	B	15	195.493	80.805	-8.387	0.783	0.446	A	15	187.107	69.708	DA (1)	B	15	32.348	22.067	-3.573	0.970	0.349	A	15	28.775	13.573	DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133	A	15	25.167	12.647																				
MM (2)	B	15	195.493	80.805	-8.387	0.783	0.446																																																								
	A	15	187.107	69.708				DA (1)	B	15	32.348	22.067	-3.573	0.970	0.349	A	15	28.775	13.573	DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133	A	15	25.167	12.647																																
DA (1)	B	15	32.348	22.067	-3.573	0.970	0.349																																																								
	A	15	28.775	13.573				DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133	A	15	25.167	12.647																																												
DA (2)	B	15	29.794	18.648	-4.627	1.596	0.133																																																								
	A	15	25.167	12.647																																																											

*The immediate effect of masseter trigger points compression on masticatory muscle activity*

zębów. Podobne wyniki zostały zaprezentowane przez Aguilera i wsp. (2009), którzy wykazali natychmiastowy spadek spoczynkowej aktywności bioelektrycznej po zastosowaniu CoT (19). Ponadto wykazali, że zastosowanie CoT okazało się skuteczne w podniesieniu PPT, co jest zgodne z wynikami niniejszego badania (19). Podobne związki pomiędzy CoT a PPT zostały przedstawione we wcześniejszych badaniach (20–22). Można zatem stwierdzić, że technika CoT zastosowana na latente TrPs może nie tylko poprawić funkcje motoryczne, ale również zmniejszyć wrażliwość na ból, a tym samym zapobiegać rozwojowi, nawrotowi lub progresji MMP.

Podsumowując, zgodnie z wynikami niniejszej pracy można założyć, że technika kompresji jest związana ze znacznym spadkiem spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni i zmniejszeniem wrażliwości na ból mięśnia żwacza, a co za tym idzie – może być użyteczną metodą leczenia MMP.



**Rycina 1. Pomiar uciskowego progu bólowego i badanie sEMG.**

*Figure 1. The pressure pain threshold and sEMG measurement.*

**Tabela 8. Średnia wartość uciskowego progu bólowego (PPT) mięśnia żwacza (MM) po stronie zdiagnozowanego TrPs (1) oraz po stronie przeciwnej (2) przed (B) i po zastosowaniu (A) techniki kompresji (CoT) na TrPs mięśnia żwacza \* różnica istotna statystycznie ( $p < 0.05$ )**

*Table 8. Mean pressure pain threshold (PPT) of masseter (MM) muscle of the side with diagnosed masseter TrPs (1) and without (2), before and after compression technique (CoT) of the TrPs in masseter muscle*

*\* statistically significant difference ( $p < 0.05$ )*

Mięsień Muscle	CoT CoT	n n	Średnia wartość PPT (kg) Mean PPT value (kg)	SD SD	Średnia różnica PPT (kg) Mean PPT difference (kg)	T T	p p
MM (1)	B	15	1.529	0.429	0.289	-4.483	0.001*
	A	15	1.819	0.485			
MM (2)	B	15	1.991	0.524	-0.044	1.760	0.110
	A	15	1.947	0.492			

## Wnioski

1. Technika kompresji zastosowana na punkt spustowy mięśnia żwacza redukuje spoczynkową aktywność mięśni narządu żucia.
2. Zastosowanie techniki kompresji powoduje zwiększenie wartości uciskowego progu bólowego mięśnia żwacza ze zdiagnozowanym punktem spustowym.
3. Technika kompresji może być efektywnym narzędziem w zapobieganiu MMP i wymaga dalszych badań w tym kierunku.

## Conclusions

1. Compression technique of the trigger point in masseter muscle reduces masticatory muscles resting activity.
2. The use of compression technique applied to the trigger point in masseter muscle increases pain pressure threshold.
3. Compression technique may be effective in the management of MMP and requires future studies.

**Piśmiennictwo / References**

1. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 453-62.
2. Mense S, Gerwin RD. *Muscle Pain: Diagnosis and Treatment*. Springer 2010.
3. Bron C, Dommerholt JD. Etiology of Myofascial Trigger Points. *Curr Pain Headache Rep* 2012; 16: 439-44.
4. Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Travell & Simons' Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Williams & Wilkins 1999.
5. Xu Y-M, Ge H-Y, Arendt-Nielsen L. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent myofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. *J Pain Off J Am Pain Soc* 2010; 11: 1348-55.
6. Majlesi J, Unalan H. Effect of treatment on trigger points. *Curr Pain Headache Rep* 2010; 14: 353-60.
7. Shah JP, Thaker N, Heimur J, Aredo JV, Sikdar S, Gerber L. Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective. *PMR* 2015; 7: 746-61.
8. Simons DG, Travel JG, Simons LS, Cummings BD. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Williams & Wilkins 1998.
9. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10: 361-74.
10. Kuan T-S, Hsieh Y-L, Chen S-M, Chen J-T, Yen W-C, Hong C-Z. The myofascial trigger point region: correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86: 183-9.
11. Ge H-Y, Monrde S, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Latent myofascial trigger points are associated with an increased intramuscular electromyographic activity during synergistic muscle activation. *J Pain Off J Am Pain Soc* 2014; 15: 181-7.
12. Lucas KR, Rich PA, Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of Latent Myofascial Trigger Points. *Clin Biomech Bristol Avon* 2010; 25: 765-70.
13. Ibarra JM, Ge H-Y, Wang C, Martínez Vizcaíno V, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain Off J Am Pain Soc* 2011; 12: 1282-8.
14. Ameloot B, Bagust J. The immediate effect of multiple mechanical impulses on electromyography and pressure pain threshold of lumbar latent trigger points: an experimental study. *Chiropr Man Ther* 2016; 4: 24.
15. Gawda P, Michalik J, Ginszt M, Stępień M, Gawda J, Suwała M, Smoła J, Skublewska-Paszowska M, Łukasik E. Ocena skuteczności terapii punktów spustowych mięśnia czworobocznego przy użyciu elektromiografii powierzchniowej u pacjentów z dolegliwościami bólowymi zgłaszanymi w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych. *Forum Ortop* 2016; 12: 8-14.
16. Moloney TM, Witney AG. Pressure Pain Thresholds Increase after Preconditioning 1 Hz Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation with Transcranial Direct Current Stimulation. *PLoS ONE* 2014; 9: 3.
17. Sohns S, Schnieder K, Licht G, von Piekartz H. Manual trigger point therapy of shoulder pain: Randomized controlled study of effectiveness. *Schmerz Berl Ger* 2016; 30: 549-59.
18. Wytrzątek M, Huber J, Lisiński P. Changes in muscle activity determine progression of clinical symptoms in patients with chronic spine-related muscle pain. A complex clinical and neurophysiological approach. *Funct Neurol* 2011; 26: 141-9.
19. Aguilera FJM, Martín DP, Masanet RA, Botella AC, Soler LB, Morell FB. Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32: 515-20.
20. Gemmell H, Miller P, Nordstrom H. Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomised controlled trial. *Clin Chiropr* 2008; 11: 30-6.
21. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Fernández-Carnero J, Carlos Miangolarra-Page J. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther* 2006; 10: 3-9.
22. Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodyw Mov Ther* 2005; 9: 248-55.

## Inklinacja zębów siecznych szczęki i żuchwy – porównanie pomiarów uzyskanych w badaniu teleroentgenowskim oraz CBCT

## *Inclination of maxillary and mandibular incisors – comparison of measurements from teleroentgenograms and CBCT*

Edyta Kalina<sup>1</sup> **A B C D E F**  
Ewa Sobieska<sup>2</sup> **B D E F**  
Kacper Kalina<sup>3</sup> **B C D**  
Małgorzata Zadurska<sup>4</sup> **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

<sup>1, 2, 4</sup> Zakład Ortodoncji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego  
*Department of Orthodontics Medical University of Warsaw*

<sup>3</sup> Klinika Chirurgii Czaszkowo - Szczękowo – Twarzowej, Chirurgii Jamy Ustnej i Implantologii  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego  
*Department of Craniomaxillofacial Surgery, Oral Surgery and Implantology Medical University of Warsaw*

### Streszczenie

Standardowym postępowaniem w diagnostyce ortodontycznej jest ocena położenia zębów siecznych na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy. Jednak ze względu na ograniczenia tego badania wyznaczenie punktów referencyjnych na wierzchołkach korzeni zębów siecznych, zarówno szczęki

### Abstract

The assessment of incisor location in lateral cephalograms is a standard strategy in orthodontic diagnostics. However, determination of reference points on apices of roots of incisors in the maxilla and mandible is not always precise due to limitations of this examination. CBCT allows to find

<sup>1</sup> lek. dent. w trakcie specjalizacji z ortodoncji / DDS, postgraduate orthodontic resident

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

<sup>3</sup> lek. dent. w trakcie specjalizacji z chirurgii stomatologicznej / DDS, postgraduate oral surgery resident

<sup>4</sup> dr hab. n. med., Kierownik Zakładu/ DDS, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Orthodontics

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Zakład Ortodoncji WUM  
ul. Nowogrodzka 59  
02-006 Warszawa



jak i żuchwy, nie zawsze jest precyzyjne. Badanie CBCT umożliwia odnalezienie tych punktów z dużą dokładnością. **Cel.** Głównym celem pracy było porównanie pomiaru kąta nachylenia najbardziej doprzędnie wysuniętego zęba siecznego górnego do płaszczyzny podstawy szczęki (IL+ :NL) oraz zęba siecznego dolnego do płaszczyzny podstawy żuchwy (IL- :ML), wykonanego na teleroentgenogramie, z pomiarem najbardziej doprzędnie wysuniętego zęba siecznego szczęki oraz żuchwy na CBCT. Dodatkowym celem była ocena różnicy w inklinacji między najbardziej a najmniej wychylonym zębem siecznym szczęki oraz żuchwy u poszczególnych pacjentów. **Materiał i metody.** Do badania wykorzystano dokumentację radiologiczną (cyfrowe zdjęcie cefalometryczne boczne i CBCT) 38 pacjentów w wieku 11–46 lat (24 kobiet, 14 mężczyzn). Dla każdego pacjenta wyznaczono kąt 1+ :NS oraz 1- :ML na cefalogramie. W badaniu CBCT zmierzono kąt między osią długą każdego z zębów siecznych szczęki i żuchwy a, odpowiednio, płaszczyzną podstawy szczęki i płaszczyzną podstawy żuchwy. Dla porównania wartości kątów uzyskanych na teleroentgenogramie oraz wartości kąta najbardziej wychylonego zęba siecznego uzyskanego na CBCT użyto testu t dla par średnich. **Wyniki.** Stwierdzono istotną statystycznie różnicę między wartością kąta 1+ :NS zmierzonego na cefalogramie a wartością kąta pomiędzy osią długą najbardziej wychylonego zęba siecznego szczęki i płaszczyzną podstawy szczęki ocenionego na CBCT ( $p = 0,00$ ). Stwierdzono również istotną statystycznie różnicę między wartością kąta 1- :ML, zmierzonego na teleroentgenogramie, a wartością kąta pomiędzy osią długą najbardziej wychylonego zęba siecznego żuchwy i płaszczyzną podstawy żuchwy ocenionego na CBCT ( $p = 0,02$ ). **Wnioski.** 1) Ocena inklinacji zębów siecznych szczęki i żuchwy na zdjęciu cefalometrycznym nie jest tożsama z oceną inklinacji zębów siecznych dokonaną na CBCT. 2) Ze względu na duże różnice w pomiarach kąta nachylenia poszczególnych zębów siecznych szczęki i żuchwy, w celu dokładnej oceny tego parametru, wskazane jest wykonanie badania CBCT. (Kalina E, Sobieska E, Kalina K, Zadurska M. **Inklinacja zębów siecznych szczęki i żuchwy – porównanie pomiarów uzyskanych w badaniu teleroentgenowskim oraz CBCT.** Forum Ortod 2017; 13: 89-96).

Nadesłano: 13.01.2017

Przyjęto do druku: 23.05.2017

**Słowa kluczowe:** inklinacja zębów siecznych, wychylenie zębów siecznych, tomografia komputerowa wiązki stożkowej, cefalometria, dokładność

## Wstęp

Wykrycie promieni X przez Roentgena w 1895 roku zrewolucjonizowało również ortodontję. Radiografia głowy ukazująca struktury kostne w dwóch wymiarach umożliwiła badania nad rozwojem i wzrostem części twarzowej czaszki,

these points with high precision. **Aim.** The main aim of the work was to compare measurements of the inclination angle of the most anterior upper incisor to the maxillary base plane (IL+ :NL) and of the lower incisor to the mandibular base plane (IL- :ML) performed in a teleroentgenogram with measurements of the most anterior upper and lower incisors in CBCT. An additional aim was to assess a difference in inclination between the most and the least inclined incisor in the maxilla and mandible in individual patients. **Material and methods.** Radiological documentation (digital cephalograms and CBCT scans) from 38 patients at the age of 11–46 years (24 females, 14 males) was used in the study. The angle 1+ :NS and 1- :ML were determined in cephalograms for each patient. An angle between the long axis of each maxillary and mandibular incisor and the maxillary base plane and mandibular base plane, respectively, was measured on CBCT scans. The t test for mean pairs was used to compare values of angles obtained in a teleroentgenogram and values of the angle of the most inclined incisor in a CBCT scan. **Results.** There was a statistically significant difference between the value of the angle 1+ :NS measured in a cephalogram and a value of the angle between the long axis of the most inclined maxillary incisor and the maxillary base plane evaluated in a CBCT scan ( $p = 0.00$ ). Moreover, there was also a statistically significant difference between the value of the angle 1- :ML measured in a teleroentgenogram and the value of the angle between the long axis of the most inclined mandibular incisor and the mandibular base plane evaluated in a CBCT scan ( $p = 0.02$ ). **Conclusions.** 1) The assessment of inclination of maxillary and mandibular incisors in cephalograms is not identical to the assessment of incisor inclination using CBCT scans. 2) CBCT is recommended in order to assess this parameter precisely due to great differences between measurements of the inclination angle of individual incisors in the maxilla and mandible. (Kalina E, Sobieska E, Kalina K, Zadurska M. **Inclination of maxillary and mandibular incisors – comparison of measurements from teleroentgenograms and CBCT.** Orthod Forum 2017; 13: 89-96).

Received: 13.01.2017

Accepted: 23.05.2017

**Key words:** inclination of incisors, incisors' protrusion, cone beam computed tomography, cephalometry, accuracy

## Introduction

The discovery of X-rays by Roentgen in 1895 also revolutionised orthodontics. Cephalic radiograms showing bone structures in two dimensions allowed to start studies on growth and development of the facial skeleton, and this method has also become a diagnostic tool used when planning

*Inclination of maxillary and mandibular incisors...*

a także stała się narzędziem diagnostycznym podczas planowania leczenia ortodontycznego. W 1922 roku Pacini wprowadził technikę teleroentgenograficzną z wykorzystaniem bocznej ustawienia głowy pacjenta. W tej metodzie rozmiar obrazu był zmniejszony z powodu wydłużenia odległości ogniska od filmu do 2 m i zniekształcony ze względu na możliwy ruch głowy w czasie wydłużonej ekspozycji na naświetlanie. Broadbent w USA i Hofrath w Niemczech zaprezentowali jednocześnie w 1931 roku standaryzowaną technikę cefalometryczną z użyciem maszyny o dużej mocy promieniowania X i ustawienia głowy w cefalostacie. Od tego czasu zdjęcia cefalometryczne są powszechnie wykorzystywane do diagnozy, planowania leczenia oraz oceny efektów terapii ortodontycznej (1).

Zdjęcie cefalometryczne boczne jest dwuwymiarowym obrazem czaszki ukazującym relacje pomiędzy zębami, kośćmi, tkankami miękkimi i przestrzeniami powietrznymi czaszki w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Aby uzupełnić diagnostykę o ocenę płaszczyzny poprzecznej konieczne jest wykonanie cefalogramu w pozycji tylnoprzodniej głowy pacjenta. Obecnie zostało opisane ponad 100 różnych analiz cefalometrycznych z zastosowaniem ponad 200 punktów pomiarowych, które są wykorzystywane do tworzenia płaszczyzn referencyjnych oraz pomiarów liniowych i kątowych.

Wykonanie i analiza zdjęcia cefalometrycznego jest ważnym elementem diagnostyki ortodontycznej, pozwala na bardziej precyzyjne rozpoznanie problemu pacjenta, co w konsekwencji ma wpływ na efektywniejsze leczenie z uzyskaniem bardziej stabilnych wyników. Jest to szczególnie ważne u pacjentów, u których rozważa się leczenie ekstrakcyjne. W takich przypadkach jednym z podstawowych pomiarów jest ocena położenia zębów siecznych w stosunku do podstaw kostnych. Dla zębów siecznych szczęki jest to kąt zawarty między osią długą najbardziej doprzecznie położonego zęba siecznego (IL+) a płaszczyzną podstawy szczęki (NL), zawartą między punktami Sp (spina nasalis anterior) i Pm (pterygomaxillare). Dla zębów siecznych żuchwy jest wyznaczany kąt pomiędzy między osią długą najbardziej doprzecznie położonego zęba siecznego (IL-) a płaszczyzną podstawy żuchwy (ML to styczna do podstawy żuchwy przechodząca przez punkt gnathion). W trakcie leczenia ortodontycznego może dojść do osiowego przemieszczenia, przechylenia lub wychylenia zębów siecznych. Stopień zmiany położenia tych zębów ma znaczenie dla stabilności efektu leczenia, estetyki oraz zachowania zdrowych tkanek przyzębia, w związku z tym powinien być dokładnie zaplanowany przed rozpoczęciem leczenia.

Ze względu na ograniczenia dwuwymiarowego zdjęcia, jakim jest teleroentgenogram, do których zalicza się nakładanie się struktur strony prawej i lewej, powiększenie i zniekształcenie obrazu wynikające ze zmiany pozycji głowy podczas tworzenia obrazu (2–6), coraz częściej do analizy tkanek twardych i miękkich jest wykorzystywana tomografia komputerowa wiązki stożkowej (CBCT). Umożliwia ona

of orthodontic treatment. In 1922 Pacini introduced teleroentgenography with a side position of the patient's head. In this method picture dimensions were reduced as the distance between a focus and film was increased to 2 m, and were deformed due to possible head movements during prolonged exposure to radiation. Broadbent in the USA and Hofrath in Germany presented in the same year 1931 a standardised cephalometric technique using a high performance X-ray system and head positioning in a cephalostat. Since that time cephalograms are commonly used to diagnose, plan treatment and to assess the effects of orthodontic treatment (1).

A lateral cephalogram is a two-dimensional image of the skull showing relationships between teeth, bones, soft tissues and air spaces in the skull in horizontal and vertical planes. In order to supplement diagnostic tools with an assessment of the vertical plane it is necessary to perform a cephalogram in the posterior-anterior position with regard to the patient's head. Currently, more than 100 of various cephalometric analyses using more than 200 measurement points used to create reference planes, linear and angular measurements have been described.

With regard to orthodontic diagnostics it is extremely important to perform and analyse a cephalogram as it allows to diagnose a patient's problem even more precisely; consequently, it leads to more effective treatment and additionally, more stable outcomes can be obtained. It is especially important in patients in whom extraction treatment is considered. In such cases one of basic measurements includes an assessment of a location of the incisors with regard to the osseous base. With regard to the incisors in the maxilla it is an angle between the long axis of the most anterior incisor (IL+) and the maxillary base plane (NL) between Sp (spina nasalis anterior) and Pm (pterygomaxillare) points. With regard to the incisors in the mandible the angle is determined between the long axis of the most anterior incisor (IL-) and the mandibular base plane (ML is tangential to the mandibular plane passing through the gnathion). During orthodontic treatment incisors may become axially dislocated, tilted or inclined. A degree of displacement of these teeth affects the stability of treatment effects, aesthetics and preservation of healthy periodontium tissues, therefore it should be planned in detail prior to treatment.

As a two-dimensional photograph, like a teleroentgenogram, has its limitations such as overlapping of structures on the right and left side, image enlargement and deformation due to changes in the head position during image acquisition (2–6), cone beam computed tomography (CBCT) is more and more often used to analyse hard and soft tissues. It allows for precise localisation of measurement points on the study object, as it shows a real three-dimensional image of the study object and additionally, it is associated with a lower dose of X-rays compared to conventional computed tomography. Thanks to advances in technology this

precyzyjną lokalizację punktów pomiarowych na badanym obiekcie, przedstawia bowiem trójwymiarowy, rzeczywisty obraz badanego obiektu przy dostarczeniu mniejszej dawki promieniowania rentgenowskiego niż konwencjonalna tomografia komputerowa. Rozwój technologii sprawia, że to badanie jest coraz bezpieczniejsze, tańsze i bardziej dostępne. Dawka efektywna promieniowania dla CBCT o średnim polu (badanie zębowo-zębodołowe) wynosi 11–674 mikroSv, w zależności od rodzaju aparatu. Są to wartości dużo mniejsze niż dla konwencjonalnej tomografii komputerowej czy dla tomografii komputerowej wiązki stożkowej w przypadku dużego pola obrazowania. Dla porównania, dawka dla pantomogramu wynosi 2,7–24,3 mikroSv, a dla zdjęcia cefalometrycznego <6 mikroSv (7). W związku ze wzrostem częstości stosowania badania CBCT istnieje potrzeba porównania wyników pomiarów uzyskiwanych z tego badania oraz konwencjonalnych zdjęć rentgenowskich.

## Cel

Głównym celem pracy było porównanie pomiaru kąta nachylenia najbardziej doprzecznie wysuniętego zęba siecznego górnego do płaszczyzny podstawy szczęki (IL+ :NL) oraz zęba siecznego dolnego do płaszczyzny podstawy żuchwy (IL- :ML), wykonanego na telerentgenogramie, z pomiarem najbardziej doprzecznie wysuniętego zęba siecznego szczęki oraz żuchwy na CBCT.

Celem dodatkowym była ocena różnicy w inklinacji między najbardziej a najmniej wychylnym zębem siecznym szczęki oraz żuchwy u poszczególnych pacjentów.

## Materiał i metody

Do badania wykorzystano dokumentację radiologiczną – cyfrowy telerentgenogram i CBCT wykonane w celu zaplanowania leczenia ortodontycznego u 38 pacjentów (24 płci żeńskiej i 14 płci męskiej) w wieku 11–46 lat, którzy zgłosili się do leczenia w Zakładzie Ortodontji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Średnia wieku pacjentów wynosiła 24,53 lata. Badania radiologiczne były wykonywane przed leczeniem, w odstępie nie dłuższym niż 2 miesiące

Zdjęcia cefalometryczne boczne głowy były robione w naturalnej pozycji głowy przy użyciu aparatu Vatech Pax PCH-2500 (90KV, 10 mA), w odległości 2 m od filmu.

Do badania CBCT używano aparatu Scanora 3Dx. Rozmiar woksela wynosił 0,3 x 0,3 x 0,3 mm, a pole obrazowania – 8 x 10 cm. Głowa była pozycjonowana za pomocą lasera – linia pionowa przechodziła przez punkt nasion. Bródka została ustawiona na podpórce.

Korzystając z programu Ortodocja 6.0 (Ortobajt), na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy dla każdego pacjenta wyznaczono kąt 1+ :NL, zawarty pomiędzy osią długą zęba siecznego szczęki przechodzącą przez punkty Iss (incision superius) oraz Isa (apex superius) a płaszczyzną

examination is safer, less expensive and more available than earlier. An effective radiation dose for CBCT with a middle field of view (dentoalveolar examination) is 11–674 microSv, depending on a device used. These values are significantly lower compared to conventional computed tomography or cone beam computed tomography when used to scan a large field of view. On the other hand, a dose for a panoramic radiograph is 2.7–24.3 microSv, and <6 microSv for a cephalometric scan (7). As CBCT has been used more and more often there is a need to compare results of measurements obtained with this examination to ones obtained from conventional radiograms.

## Aim

The main aim of the work was to compare measurements of the inclination angle of the most anterior upper incisor to the maxillary base plane (IL+ :NL) and of the lower incisor to the mandibular base plane (IL- :ML) performed in a telerentgenogram with measurements of the most anterior upper and lower incisors in CBCT.

An additional aim was to assess a difference in inclination between the most and the least inclined incisor in the maxilla and mandible in individual patients.

## Material and methods

The study was based on radiological documentation – a digital telerentgenogram and CBCT performed to plan orthodontic treatment in 38 patients (24 females and 14 males) at the age of 11–46 years who presented for treatment at the Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw. The mean age of patients was 24.53 years. Radiological examinations were performed prior to treatment, at intervals not longer than 2 months.

A lateral cephalogram was performed in a natural head position using Vatech Pax PCH-2500 (90KV, 10 mA), at a distance of 2 m from the film.

The Scanora 3Dx device was used to perform CBCT. The voxel size was 0.3 x 0.3 x 0.3 mm, and the image acquisition field – 8 x 10 cm. The head was positioned with a laser – a vertical line passed through the nasion point. The chin was placed on a support.

Using the Ortodocja 6.0 (Ortobajt) software the following were determined on a lateral cephalogram for each patient: the angle 1+ :NL between the long axis of the maxillary incisor passing through Iss (incision superius) and Isa (apex superius) points and the palatal plane linking Pm (pterygomaxillare) and Sp (spina nasalis anterior) points. And the angle 1- :ML between the long axis of the mandibular incisor determined by Iis (incision inferius) and Iia (apex inferius) points, and the mandibular plane that is tangential to the lower mandibular border starting in the Gn (gnathion) point (Fig. 1).

*Inclination of maxillary and mandibular incisors...*

podniebienną łączącą punkty Pm (pterygomaxillare) i Sp (spina nasalis anterior). A także kąt 1- :ML zawarty pomiędzy osią długą zęba siecznego żuchwy, wyznaczoną przez punkty Iis (incision inferius) i Iia (apex inferius) oraz płaszczyzną żuchwy styczną do dolnej krawędzi żuchwy, wychodzącą z punktu Gn (gnathion) (Ryc. 1).

Przy użyciu oprogramowania OnDemand 3d AppProject (wersja 1.0.10.4304) w badaniu CBCT zmierzono kąt między osią długą każdego z zębów siecznych szczęki i żuchwy a – odpowiednio – płaszczyzną podstawy szczęki i płaszczyzną podstawy żuchwy. Aby uzyskać linię referencyjną (płaszczyzną podstawy szczęki), na przekroju szczęki w płaszczyźnie pośrodkowej ustawiano grubość przekroju 100 mm. W ten sposób uzyskiwano obraz szczęki zbliżony do otrzymywanego w cefalometrii i oznaczano punkty odpowiadające Pm i Sp, które wyznaczały płaszczyznę podstawy szczęki. Aby wyznaczyć płaszczyznę podstawy żuchwy ustawiano przekrój strzałkowy żuchwy o grubości 100 mm przechodzący przez spojenie żuchwy. Na tym obrazie odnajdywano punkt gnathion (Gn) oraz wyznaczano styczną do dolnej krawędzi żuchwy (Ryc. 2).

Następnie na przekroju strzałkowym każdego zęba siecznego o grubości 1 mm, przechodzącym przez jego największą szerokość przednio-tylną, oznaczano punkty: wierzchołek korzenia i brzeg sieczny, które wyznaczały oś długą zęba i mierzone kąt pomiędzy osią długą danego zęba a linią NL dla szczęki (kąty 12:NL, 11:NL, 21:NL, 22:NL) oraz ML dla żuchwy (kąty 32:ML, 31:ML, 41:ML, 42:ML) (Ryc. 2).

Po upływie dwóch tygodni pomiary zostały przeprowadzone ponownie przez tego samego badacza.

Dla porównania wartości kątów 1+ :NL oraz 1- :ML uzyskanych na teleroentgenogramie oraz wartości kąta najbardziej wychylonego zęba siecznego uzyskanego na CBCT użyto testu t dla par średnich. Za poziom istotności testu przyjęto  $p < 0,05$ .

U każdego pacjenta oceniono różnicę między maksymalną a minimalną wartością kąta wychylenia zęba siecznego dla szczęki i żuchwy.

## Wyniki

Średnia wartość kąta 1+ :NL ocenionego na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy wyniosła 109,9°. Średnia różnica inklinacji między najbardziej a najmniej wychylonym zębem siecznym szczęki wynosiła 8,9°. Maksymalna różnica między tymi kątami u pacjenta wynosiła 27,5°, natomiast minimalna – 2,4°.

Średnia wartość kąta 1- :ML oceniona na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy wyniosła 94,13°. Średnia różnica inklinacji między najbardziej a najmniej wychylonym zębem siecznym żuchwy wynosiła 5,79°. Maksymalna różnica między tymi kątami u pacjenta wynosiła 11°, natomiast minimalna – 0,8°.

Stwierdzono istotną statystycznie różnicę między wartością kąta 1+ :NS zmierzonego na cefalogramie a wartością kąta

Using the OnDemand 3d AppProject (version 1.0.10.4304) software an angle between the long axis of each maxillary and mandibular incisor and the maxillary base plane and mandibular base plane, respectively, were measured on CBCT scans. In order to obtain a reference line (maxillary base plane) cross section thickness was set at 100 mm on the cross section of the maxilla in the medial plane. Consequently, a maxillary image similar to that obtained during cephalometry was obtained and points corresponding to Pm and Sp were determined and they indicated the maxillary base plane. In order to determine the mandibular base plane thickness of the mandibular sagittal cross section passing through the mandibular symphysis was set at 100 mm. In this image the gnathion (Gn) point was found and then a tangent to the lower border of the mandible was determined (Fig. 2).

Then, the following points were determined on the sagittal cross section of each incisor of 1 mm thickness, passing through its greatest anteroposterior width: root apex and incisal edge that determined the long axis of a tooth, and an angle between the long axis of a given tooth and the NL line for the maxilla (angles 12:NL, 11:NL, 21:NL, 22:NL) and the ML line for the mandible (angles 32:ML, 31:ML, 41:ML, 42:ML) were measured (Fig. 2).

Two weeks later measurements were performed again by the same researcher.

The t test for mean pairs was used to compare values of angles 1+ :NL and 1- :ML obtained in a teleroentgenogram and values of the angle of the most inclined incisor in a CBCT scan. The level of significance was set at  $p < 0.05$ .

In each patient a difference between the maximum and minimum value of the inclination angle for incisors in the maxilla and mandible was evaluated.

## Results

The mean value of the angle 1+ :NL assessed in a lateral cephalogram was 109.9°. The mean difference in inclination between the least and the most inclined incisor in the maxilla was 8.9°. The maximum difference between these angles in a patient was 27.5°, and the minimum difference – 2.4°.

The mean value of the angle 1- :ML assessed in a lateral cephalogram was 94.13°. The mean difference in inclination between the least and the most inclined incisor in the mandible was 5.79°. The maximum difference between these angles in a patient was 11°, and the minimum difference – 0.8°.

There was a statistically significant difference between the value of the angle 1+ :NS measured in a cephalogram and a value of the angle between the long axis of the most inclined maxillary incisor and the maxillary base plane evaluated in a CBCT scan ( $p = 0.00$ ). Figure 3 presents a relationship between these measurements.

Moreover, there was also a statistically significant difference between the value of the angle 1- :ML measured in

pomiędzy osią długą najbardziej wychylonego zęba siecznego szczęki a płaszczyzną podstawy szczęki ocenionego na CBCT ( $p = 0,00$ ). Zależność między tymi pomiarami przedstawia rycina 3.

Stwierdzono również istotną statystycznie różnicę między wartością kąta 1-:ML zmierzonego na teleroentgenogramie a wartością kąta pomiędzy osią długą najbardziej wychylonego zęba siecznego żuchwy a płaszczyzną podstawy żuchwy ocenionego na CBCT ( $p = 0,02$ ). Na rycinie 4. przedstawiono zależność między omawianymi kątami.

## Dyskusja

W przeprowadzonym badaniu stwierdzono istotną statystycznie różnicę w ocenie wychylenia zębów siecznych dokonanej na zdjęciu teleroentgenowskim, w porównaniu z wynikami uzyskanymi z badania CBCT. Może ona wynikać z trudności w lokalizacji punktu referencyjnego wyznaczonego na wierzchołku korzenia zęba siecznego, zarówno górnego jak i dolnego. W tym miejscu nakładają się na siebie sąsiadujące struktury kostne, korzenie czterech zębów siecznych, a w przypadku dolnych zębów – również korzenie kłów. Wyniki badań innych autorów wskazują, że powtarzalność wyznaczania punktu oznaczającego wierzchołek korzenia zęba siecznego żuchwy jest niższa niż innych punktów pomiarowych w analizie cefalometrycznej (3–5).

Kumar i wsp. (8) oraz Jung i wsp. (9) nie wykazali istotnych statystycznie różnic w ocenie kąta IMPA (kąt nachylenia zęba siecznego żuchwy do płaszczyzny podstawy żuchwy) dokonanej na teleroentgenogramie i CBCT. Jednak z opisu badań nie wynika, który ząb sieczny był brany pod uwagę. W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono prac, które porównywałyby kąt 1+:NS w badaniu CBCT i na zdjęciu teleroentgenowskim.

CBCT pozwala na uzyskanie rzetelnego obrazu zębów siecznych oraz otaczającego ich wyrostka zębodołowego, bez konieczności powiększenia i ryzyka zniekształcenia obrazu. Wiarygodność i powtarzalność pomiarów parametrów cefalometrycznych dokonywanych na trójwymiarowym obrazie z tomografii komputerowej wiązki stożkowej jest wysoka (10–12). Możliwe jest również uzyskanie przekrojów badanego obiektu w dowolnej płaszczyźnie, co eliminuje problem nakładania się struktur. Wykazano, że dokładność i powtarzalność pomiarów na zdjęciach cefalometrycznych uzyskanych z przekrojów CBCT jest większa niż na konwencjonalnych zdjęciach cefalometrycznych, jednak różnice nie były istotne klinicznie (13–15). Porównując pomiary dokonane na trójwymiarowych obrazach z CBCT z pomiarami wykonanymi na przekrojach CBCT, stwierdzono większą wiarygodność pomiarów uzyskanych z przekrojów (16).

Dzięki możliwości precyzyjnego wyznaczenia osi długiej każdego zęba siecznego oraz płaszczyzny podstawy szczęki i żuchwy w badaniu CBCT, możliwy jest dokładny pomiar inklinacji każdego z zębów siecznych osobno. W niniejszym

a teleroentgenogram and the value of the angle between the long axis of the most inclined mandibular incisor and the mandibular base plane evaluated in a CBCT scan ( $p = 0.02$ ). Figure 4 presents a relationship between these angles.

## Discussion

The study performed showed a statistically significant difference with regard to inclination of the incisors observed in a teleroentgenogram compared to findings from CBCT scans. It may be a result of difficulties locating a reference point determined at the apex of roots of incisors both in the maxilla and mandible. In this place there are overlapping adjacent bone structures, roots of four incisors, and also canine roots in the case of lower teeth. Results of studies by other authors indicate that repeatability of determination of a point indicating an apex of a root of a mandibular incisor is lower compared to other measurement points in a cephalometric analysis (3–5).

Kumar et al. (8) and Jung et al. (9) did not show any statistically significant differences with regard to the assessment of the IMPA angle (an angle of inclination of a mandibular incisor to the mandibular base plane) on teleroentgenograms and CBCT scans. However, based on the study description it is not clear which incisor was considered. With regard to literature available there were no papers that would have compared the angle 1+:NS in CBCT scans and teleroentgenograms.

CBCT allows to obtain a reliable image of incisors and surrounding alveolar process, and there is no need to enlarge the image or no risk of image deformation. Reliability and repeatability of measurements of cephalometric parameters measured in cone beam computed tomography scans are high (10–12). It is also possible to obtain cross sections of a study object at any plane, therefore a problem of structure overlapping has been eliminated. It has been demonstrated that precision and repeatability of measurements on cephalograms obtained from CBCT cross sections were higher compared to conventional cephalograms, but these differences were not clinically significant (13–15). When comparing measurements performed in three-dimensional images obtained with CBCT with measurements in CBCT cross sections higher reliability was observed for measurements from cross sections (16).

It is possible to measure with precision inclination of each incisor separately thanks to precise determination of the long axis of each incisor and the maxillary and mandibular base plane in CBCT scans. This study has demonstrated that inclination of individual incisors may significantly vary in one patient. With regard to the maxillary incisors the greatest observed difference between inclination of the most inclined incisor and the least inclined incisor was  $27.5^\circ$  in the maxilla, and  $11^\circ$  in the mandible. These results may be significant

*Inclination of maxillary and mandibular incisors...*

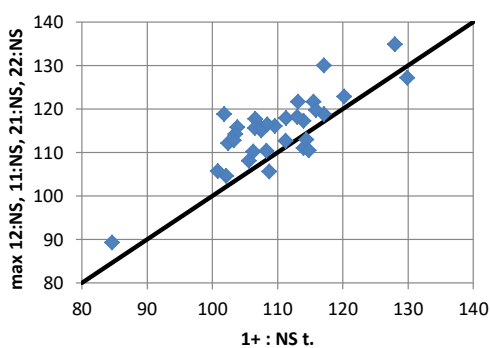
badaniu wykazano, że inklinacja poszczególnych zębów siecznych u jednego pacjenta może się znacząco różnić. Dla zębów siecznych szczęki największa stwierdzona różnica między inklinacją najbardziej wychylonego zęba siecznego a najmniej wychylonego zęba siecznego wynosiła  $27,5^\circ$ , natomiast w żuchwie –  $11^\circ$ . Te wyniki mogą być znaczące dla autorów, u których w pracach jako zmienna występuje kąt wychylenia zębów siecznych (17–20).

for authors who include incisor inclination as a variable in their work (17–20).



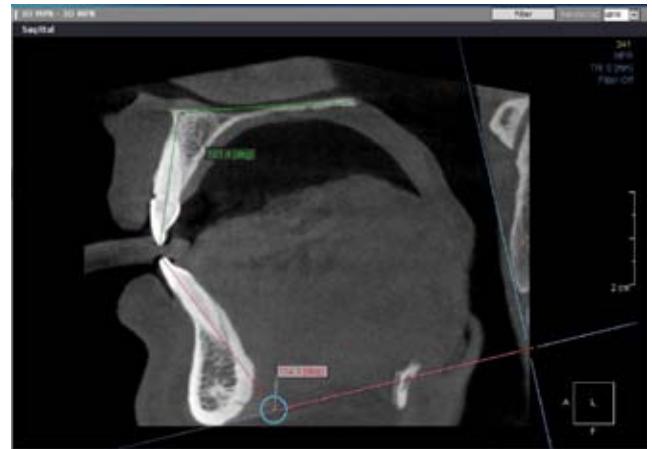
Rycina 1. Pomiary wykonywane w obrębie szczęki i żuchwy na cefalogramie bocznym.

*Figure 1. Measurements within the maxilla and mandible in lateral cephalograms.*



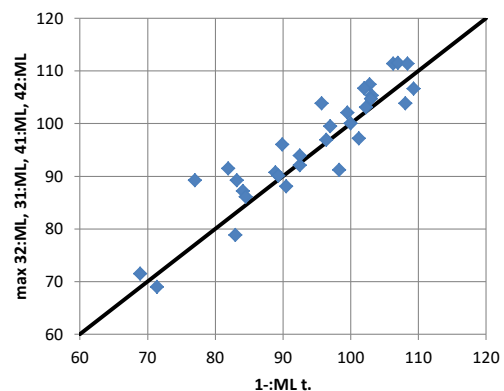
Rycina 3. Pary wartości dla pomiarów kąta 1+:NS, wykonanych na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy (oś X) oraz dla maksymalnej wartości pomiaru kąta nachylenia zęba siecznego do płaszczyzny podstawy szczęki, dokonanych w badaniu CBCT (oś Y).

*Figure 3. Pairs of values for measurements of the angle 1+:NS, performed in lateral cephalograms (X-axis) and for the maximum value of the angle indicating incisor inclination to the maxillary base plane, performed in CBCT (Y-axis).*



Rycina 2. Pomiary wykonywane w obrębie szczęki i żuchwy na CBCT.

*Figure 2. Measurements within the maxilla and mandible in CBCT scans.*



Rycina 4. Pary wartości dla pomiarów kąta 1:-ML, wykonanych na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy (oś X) oraz dla maksymalnej wartości pomiaru kąta nachylenia zęba siecznego do płaszczyzny podstawy żuchwy, dokonanych w badaniu CBCT (oś Y).

*Figure 4. Pairs of values for measurements of the angle 1:-ML; performed in lateral cephalograms (X-axis) and for the maximum value of the angle indicating incisor inclination to the mandibular base plane, performed in CBCT (Y-axis).*

**Wnioski**

1. Ocena inklinacji zębów siecznych szczęki i żuchwy na zdjęciu cefalometrycznym nie jest tożsama z oceną inklinacji zębów siecznych dokonaną na CBCT.
2. Ze względu na duże różnice w pomiarach kąta nachylenia poszczególnych zębów siecznych szczęki i żuchwy, w celu dokładnej oceny tego parametru, wskazane jest wykonanie badania CBCT.

**Conclusions**

1. The assessment of inclination of maxillary and mandibular incisors in cephalograms is not identical to the assessment of incisor inclination using CBCT scans.
2. CBCT is recommended in order to assess this parameter precisely due to great differences between measurements of the inclination angle of individual incisors in the maxilla and mandible.

**Piśmiennictwo / References**

1. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1: 45-66.
2. Quintero JC, Trosien A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod* 1999; 69: 491-506.
3. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 1. Landmark identification. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1971; 60: 111-27.
4. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 2. Dentional angular and linear measures. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1971; 60: 505-17.
5. Staburn E, Danielsen K. Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod* 1982; 4: 185-96.
6. Halazonets DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 127: 627-37.
7. European Commission Radiation Protection No 172. Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. źródło: [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/172\\_0.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/172_0.pdf)
8. Couceiro CP, Vilella OV. 2D/3D Cone-beam CT images or conventional radiography: Which is more reliable? *Dental Press J Orthod* 2010; 15: 72-9.
9. Kumar V, Ludlow J, Soares Cevidanes LH, Mol A. In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Angle Orthod* 2008; 78: 873-9.
10. Jung PK, Lee GH, Moon CH. Comparison of cone-beam computed tomography cephalometric measurements using a midsagittal projection and conventional two-dimensional cephalometric measurements. *Korean J Orthod* 2015; 45: 282-8.
11. De Oliveira AEF, Cevidanes LHS, Phillips C, Motta A, Burke B, Tyndall D. Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 256-65.
12. Schlicher W, Nielsen Ib, Huang JC, et al. Consistency and precision of landmark identification in three-dimensional cone beam computed tomography scans. *Eur J Orthod* 2012; 34: 263-75.
13. van Vlijmen OJ, Bergé SJ, Swennen GR, Bronkhorst EM, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM. Comparison of cephalometric radiographs obtained from cone-beam computed tomography scans and conventional radiographs. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 92-7.
14. Shokri A, Khajeh S, Khavid A. Evaluation of the Accuracy of Linear Measurements on Lateral Cephalograms Obtained From Cone-Beam Computed Tomography Scans With Digital Lateral Cephalometric Radiography: An In Vitro Study. *J Craniofac Surg* 2014; 25: 1710-3.
15. De Lima Navarro R, Oltramari-Navarro PV, Freire Fernandes TM, de Oliveira GF, de Castro Ferreira Conti AC, de Almeida MR, de Almeida RR. Comparison of manual, digital and lateral CBCT cephalometric analyses. *J Appl Oral Sci* 2013; 21: 167-76.
16. Neiva MB, Soares AC, Lisboa Cde O, Vilella Ode V, Motta AT. Evaluation of cephalometric landmark identification on CBCT multiplanar and 3D reconstructions. *Angle Orthod* 2015; 85: 11-7.
17. Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 130: 6.e1-8.
18. Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 91: 225-32.
19. Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthod* 2002; 72: 238-45.
20. Ruf S, Hansen K, Panherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114: 100-6.



## Metody pomiarów modeli wirtualnych

## Methods of measuring virtual models

Karolina Nikoła<sup>1</sup> **A B C D E F**

Piotr Smoła<sup>2</sup> **A B D E**

Michał Roguła<sup>3</sup> **B 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

<sup>1,2,3</sup> Prywatna Praktyka  
*Private Practice*

### Streszczenie

Analiza cyfrowych modeli diagnostycznych coraz częściej zastępuje tradycyjne metody pomiarów modeli gipsowych. Modele wirtualne posiadają bardzo dużo zalet, ale mają też ograniczenia. Istnieje wiele programów komputerowych do analizy modeli wirtualnych i cały czas są one udoskonalane. **Cel.** Celem pracy jest porównanie wyników dwóch metod pomiarów modeli wirtualnych oraz przydatność w porównaniu z modelami gipsowymi. **Materiały i metody.** Wybrano 12 modeli z pełnym uzębieniem stałym oraz ze średnimi/dużymi stłoczeniami. Jeden lekarz dwukrotnie dokonał pomiaru szerokości koron zębów na trzy sposoby: metoda odległości rzeczywistych na modelu wirtualnym; odległości rzutowanych na modelu wirtualnym; pomiary modelu gipsowego. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Czas pomiaru również zmierzono i przeanalizowano. **Wyniki.** W przypadku pomiarów wykonanych tą samą metodą w odstępie czasu nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic. Porównując pomiary na modelach gipsowych z pomiarami rzutowanymi na modelu wirtualnym, zaobserwowano istotną statystycznie różnicę przy niektórych zębach (górne kły). Podobne różnice uzyskano, porównując pomiary rzeczywiste i rzutowane na

### Abstract

Traditional methods of plaster model measurements have been increasingly replaced by virtual diagnostic model analysis. The study of models is essential for the diagnosis and orthodontic treatment planning. Virtual models have many advantages, but they also have some limitations. On the market, there are many computer programs available for the analysis of virtual models, and they are continually improved. **Aim.** The aim of the study was to compare results obtained using the two virtual model measurement methods and their usefulness in comparison with those obtained using plaster models. **Material and methods.** Twelve models with permanent full dentition and with moderate/severe dental crowding were selected. The same physician repeated the measurements of the tooth crown widths using three different methods: the real distance measurement method on a virtual model, the projected distance measurement method on a virtual model, and the measurements of a plaster model. The obtained results were statistically analysed. The measurement time was also recorded and analysed. **Results.** As for the measurements taken by the same method within the time interval of two weeks, no statistically significant differences were observed. When comparing the

<sup>1</sup> lek. dent., rezydent w dziedzinie ortodoncji / DDS, postgraduate orthodontic resident

<sup>2</sup> lek. dent., specjalista ortodonta / DDS, specialist in orthodontics

<sup>3</sup> lek. dent. / DDS

Dane do korespondencji/Correspondence address:

Gabinet Ortodontyczny Piotr Smoła  
ul. Pomorska 32  
50-218 Wrocław  
e-mail: nikolajukkarolina@gmail.com

modelach wirtualnych. Porównując modele gipsowe i pomiary rzeczywiste na modelach wirtualnych, istotne statystycznie różnice zaobserwowano w obrębie trzonowców. Najkrótszy czas pomiaru dotyczył modelu wirtualnego metodą odległości rzutowanych, zaś modelu gipsowego i wirtualnego metodą odległości rzeczywistych był zbliżony. Drugi pomiar tą samą metodą zajął mniej czasu niż pierwszy. **Wnioski.** Modele wirtualne są kliniczną alternatywą dla modeli gipsowych. Najlepszą metodą pomiarów modeli wirtualnych jest metoda mieszana. **(Nikołaajuk K, Smołka P, Rogula M. Metody pomiarów modeli wirtualnych. Forum Ortod 2017; 13: 97-105).**

Nadesłano: 6.02.2017

Przyjęto do druku: 5.06.2017

**Słowa kluczowe:** modele ortodontyczne, modele wirtualne, modele gipsowe

## Wstęp

Niezbędnym elementem diagnostyki ortodontycznej i planowania leczenia jest analiza modeli pacjenta. Najczęściej są to modele gipsowe odlane przez technika na podstawie wcześniej wykonanego wycisku. W związku z szybkim postępem technologicznym coraz częściej stosuje się modele wirtualne. Mogą być one wykonane m.in. na podstawie bezpośredniego skanu jamy ustnej pacjenta, skanu wycisku lub skanu odlanego modelu jamy ustnej pacjenta. Możliwe jest również wykorzystanie do tego celu CBCT.

Do głównych zalet modeli wirtualnych można zaliczyć łatwość przechowywania. Polskie przepisy mówią o konieczności archiwizowania dokumentacji medycznej przez okres 20 lat (Ministerstwo Zdrowia Dz.U. 2001 nr 88 poz. 966 z dnia 10 sierpnia 2001). Tradycyjne modele gipsowe zajmują dużo miejsca – McGuinness podaje, że modele gipsowe dla 1000 pacjentów zajmują przestrzeń 17 m<sup>3</sup> (1). Modele wirtualne są plikiem w komputerze. W przypadku konieczności wydania dokumentacji medycznej czy wykonania aparatu w pracowni, istnieje możliwość wydrukowania modelu wirtualnego przy wykorzystaniu drukarki 3D. Do zalet tej metody należy również szybka komunikacja między lekarzami, ponieważ model można przesłać za pomocą maila. W ten sam sposób lekarz otrzymuje model z pracowni technicznej. Równie ważną cechą jest łatwość wyszukiwania i szybszy dostęp do modelu w porównaniu do tradycyjnego modelu gipsowego. Ponadto modele cyfrowe, w porównaniu do modeli gipsowych, nie ulegną uszkodzeniom mechanicznym, takim jak pęknięcie czy połamanie (2). Warto podkreślić, że metoda z wykorzystaniem skanera wewnątrzustnego może być alternatywą dla pacjentów z silnym odruchem wymiotnym lub pacjentów z rozszczepem, u których tradycyjne wyciski masą alginatową są problematyczne. Dzięki tej metodzie unika się również

results of measurements conducted on plaster models with those projected on a virtual model, a statistically significant difference was observed with relation to some teeth (the upper canines). Similar differences were obtained when comparing the real distance measurement results with those projected on virtual models. When comparing the plaster model measurement results with the real distance ones obtained using virtual models, the statistically significant differences were observed in the molars. The shortest measurement time referred to the virtual model when the projected distance measurement method was used, whereas the results obtained using the methods of plaster and virtual models of real distance measurement were similar to each other. The repeated measurement process using the same method took less time than the first one. **Conclusions.** Virtual models are a clinical alternative to plaster models. The mixed method is the best one for measuring virtual models. **(Nikołaajuk K, Smołka P, Rogula M. Methods of measuring virtual models. Orthod Forum 2017; 13: 97-105).**

Received: 6.02.2017

Accepted: 5.06.2017

**Key words:** orthodontic models, virtual models, plaster models

## Introduction

The analysis of patient dentition study models is an essential element of orthodontic diagnostics and treatment planning. They are predominantly plaster models cast by a technician based on a previously made impression. Owing to rapid technological development, virtual models are now increasingly in use. They can be fabricated on the basis of a direct scan of the patient's oral cavity, a scan of an impression or a scan of a cast model of the patient's oral cavity. CBCT imaging can also be used for this purpose.

The main advantages of virtual models include their easy storage. Polish regulations stipulate that medical records be archived for a period of 20 years (Ministry of Health Dz.U. 2001 No. 88 item 966 of 10 August 2001). Traditional plaster models occupy a lot of space - according to McGuinness, plaster models of 1,000 patients occupy a space of 17 m<sup>3</sup> (1). By contrast, virtual models are stored as computer files. In case medical records have to be handed over or an orthodontic appliance has to be made in a dental laboratory, a virtual model can be prepared using a 3D printer. Another advantage of this method includes quick communication between doctors, as virtual models can be sent via email. It is also via the Internet that doctors receive models from the laboratory. Unlike traditional plaster casts, virtual models can be easily sought out and accessed. Moreover, digital models are not subject to mechanical damage such as a crack or fracture (2). It is worth emphasizing that the use of an intraoral scanner can be an alternative for patients with a strong vomiting reflex or in

*Methods of measuring virtual models*

problemu deformacji wycisku w przypadku głębokich podcieni (np. obecność zamków) oraz skurczu masy wyciskowej (3) wywołanego przez absorpcję lub utratę wilgotności.

Trzeba jednak posiadać odpowiednie oprogramowanie umożliwiające otwarcie pliku i analizę modeli wirtualnych. W zależności od metody uzyskiwania modeli potrzebny jest skaner wewnętrzny lub skaner modeli gipsowych/wycisków. Konieczne jest też przeszkolenie personelu w zakresie obsługi programu komputerowego.

Pierwsze programy do oceny modeli wirtualnych pojawiły się na rynku w roku 1999 (OrthoCad) i 2001 (emodels) (4). Od tego czasu na rynku medycznym pojawiło się wiele oprogramowań służących do analizy modeli 3D. Westerlund z współpracownikami podkreślają, że pomimo szerokiej oferty dostępnej na rynku potrzebne jest dalsze ulepszanie oprogramowania do analizy modeli (5).

**Cel**

Celem pracy jest porównanie wyników uzyskanych na podstawie dwóch metod pomiarów modeli wirtualnych oraz ocena ich wiarygodności i przydatności w zestawieniu z pomiarami modeli gipsowych.

**Materiały i metody**

Do badania wybrano 12 modeli gipsowych oraz wirtualnych z pełnym uzębieniem stałym do zębów pierwszych trzonowych włącznie, ze średnimi lub dużymi stłoczeniami. Modele wykonano z gipsu, na podstawie wycisku pobranego masą alginatową (Hydrogum 5-Zhermack). Modele gipsowe zostały zeskanowane. W badaniu wzięły udział lekarz, który dokonał dwukrotnie pomiarów w odstępach dwutygodniowych. Zmierzono szerokość koron zębów w łuku górnym i dolnym z dokładnością do 0,01 mm.

Wyróżniono trzy metody pomiarów:

- pomiar na modelu gipsowym;
- pomiar odległości rzutowanych na modelu wirtualnym (odległość pomiędzy dwoma punktami rzutowanymi na podstawę modelu);
- pomiar odległości rzeczywistych na modelu wirtualnym (rzeczywista odległość pomiędzy dwoma punktami).

Do pomiarów na modelu gipsowym wykorzystano suwmiarkę elektroniczną Vis. Pomiary modeli wirtualnych wykonano w programie Ortodoncja 8 (ryc. 1).

Zebrane dane umieszczono w tabeli i poddano analizie statystycznej, po sprawdzeniu normalności rozkładu z użyciem testu W Shapiro-Wilka. Następnie oceniono różnicę pomiędzy pomiarami przy użyciu testu t-studenta dla zmiennych zależnych. Przyjęto jednocentowe ryzyko błędów ( $p < 0,01$  różnice uznano za istotne statystycznie) (Tab. 1).

Dodatkowo zmierzono czas każdego pomiaru, a dane umieszczono w tabeli (Tab. 2).

patients with a cleft palate. In such cases, using traditional alginate impressions may be a problem. This method also allows avoiding the problem of impression deformation in patients with deep undercuts (e.g. in patients with orthodontic brackets on their teeth) and the shrinkage of impression material caused by moisture absorption or loss (3).

However, special software is necessary to open files with virtual models and analyse them. Either an intraoral scanner or a plaster cast /impression scanner is required, depending on the method of obtaining virtual models. It is also necessary to provide in-house training for the staff in the use of the software.

The first software for evaluating virtual models was created in 1999 (OrthoCad), and in 2001 (emodels) (4). From that time, a lot of software for analysing 3D models has emerged in the medical market. However, Westerlund and colleagues point out that despite a broad range of products available on the market, the existing software for model analysis has to be further improved (5).

**Aim**

The aim of the study is to compare the results obtained with the use of two methods of measuring virtual models and to evaluate their reliability and usability in comparison with plaster models.

**Material and methods**

For the purpose of the study twelve plaster and virtual models were selected, each representing a full set of permanent teeth (up to the first molars) with moderate or severe dental crowding. The models were made of plaster and based on alginate impressions (Hydrogum 5-Zhermack). The plaster models were then scanned. The doctor who participated in the study took measurements twice, with a two-week interval between them. The widths of the tooth crowns (both maxillary and mandibular) were measured with an accuracy of 0.01 millimetre.

Three measurement methods were distinguished:

- measurement on a plaster model;
- measurement of distances projected on a virtual model (the distance between two points projected on the base of the model);
- measurement of real distances on a virtual model (the real distance between the two points);

For the measurements taken on a plaster model, an electronic calliper Vis was used. Measurements of virtual models were taken with the use of Ortodoncja 8 software (Fig.1).

After the normality of distribution was checked with the use of the Shapiro-Wilk W test, the collected data were included in a table and subjected to statistical analysis. Then the difference between the measurements was estimated with the use of the Student's t-test for dependent variables. A one percent margin of error of was adopted ( $p < 0.01$  the differences were considered statistically significant) (Tab. 1).

The time of each measurement was also taken and the data were put in the table (Tab. 2).

Tabela 1. Wynik t- studenta dla zmiennych zależnych. Różnice istotne statystycznie zaznaczono na szaro

Table 1. Result of Student's t-test for dependent variables. Statistically significant differences are marked grey

	16	15	14	13	12	11	21	22
rzeczywisty - rzutowane <i>real - projected</i>	0,150288	0,02635	0,075345	0,000052	0,173609	0,368325	0,126655	0,073262
rzeczywisty - gips <i>real - cast</i>	0,075555	0,039848	0,018531	0,481471	0,343631	0,081895	0,58471	0,993907
rzutowane - gips <i>projected - cast</i>	0,932846	0,218799	0,197592	0,001205	0,813175	0,982891	0,38681	0,285833
	23	24	25	26	46	45	44	43
rzeczywisty - rzutowane <i>real - projected</i>	0,004742	0,796216	0,637871	0,210999	0,038534	0,3076	0,030935	0,021342
rzeczywisty - gips <i>real - cast</i>	0,021156	0,068968	0,012415	0,005577	0,003001	0,043886	0,412956	0,117534
rzutowane - gips <i>projected - cast</i>	0,148915	0,202741	0,043308	0,038713	0,195714	0,195352	0,836594	0,085135
	42	41	31	32	33	34	35	36
rzeczywisty - rzutowane <i>real - projected</i>	0,098539	0,023049	0,07119	0,016921	0,246513	0,002677	0,437692	0,028685
rzeczywisty - gips <i>real - cast</i>	0,346522	0,480643	0,813945	0,443722	0,353487	0,625836	0,306303	0,000115
rzutowane - gips <i>projected - cast</i>	0,432768	0,037273	0,075354	0,008038	0,151267	0,002187	0,113622	0,001861

Tabela 2. Czas pomiaru

Table 2. Time of measurement

Pomiar <i>Measurement</i>	Czas pomiaru (min) / <i>Time of measurement (min)</i>					
	1	2	1	2	1	2
	Model <i>Model</i>	Gipsowy <i>Cast</i>	Gipsowy <i>Cast</i>	Rzutowane <i>Projected</i>	Rzutowane <i>Projected</i>	Rzeczywiste <i>real</i>
1	7:10	04:50	03:42	03:19	07:28	06:52
2	06:55	06:50	03:51	02:36	06:35	04:21
3	07:15	07:00	03:44	02:59	06:28	06:12
4	09:12	05:51	03:08	02:35	07:28	06:37
5	08:45	06:01	04:06	02:31	05:17	05:26
6	06:21	06:08	03:28	02:54	06:24	05:25
7	09:35	05:07	04:20	02:13	06:51	05:18
8	08:12	06:03	03:12	03:00	05:12	05:02
9	08:25	06:11	03:12	02:47	05:34	04:27
10	07:01	05:29	04:36	02:51	06:53	05:37
11	06:23	06:18	03:27	03:02	05:05	06:41
12	06:04	06:31	03:41	02:44	05:23	07:07

## Methods of measuring virtual models

Tabela 3. Przykład obliczeń przeprowadzonych dla zęba 13

Table 3. Example of calculation made for tooth 13

Zmierzona szerokość (mm) / Measured width (mm)								
rzeczywista / real			rzutowana / projected			gips / cast		
1 pomiar 1 measurement	2 pomiar 2 measurement	Średnia Mean	1 pomiar 1 measurement	2 pomiar 2 measurement	Średnia Mean	1 pomiar 1 measurement	2 pomiar 2 measurement	Średnia Mean
7,853381	7,813618	7,833499	7,839960	7,586521	7,713241	8,31	8,20	8,26
8,025454	8,069056	8,047255	7,540251	8,047927	7,794089	7,81	7,83	7,82
8,492534	8,265474	8,379004	7,936888	7,728083	7,832485	8,12	8,41	8,27
7,914218	7,748126	7,831172	7,906684	7,586928	7,746806	7,71	7,46	7,59
8,066771	7,955715	8,011243	7,743518	7,646325	7,694921	8,18	7,97	8,08
8,236255	8,320316	8,278286	8,152987	8,145310	8,149148	8,33	8,18	8,26
8,428410	8,586230	8,507320	7,951970	8,271129	8,111550	8,31	8,20	8,26
8,233758	8,496545	8,365152	8,184469	8,287800	8,236134	8,32	8,42	8,37
7,737268	7,647710	7,692489	7,286161	7,306126	7,296144	7,72	7,68	7,70
8,143287	7,908667	8,025977	7,413680	7,640226	7,526953	8,04	8,05	8,05
7,561227	7,313481	7,437354	7,053150	6,763977	6,908564	7,35	7,22	7,29
8,199304	8,178421	8,188863	7,771230	7,975608	7,873419	8,24	8,20	8,22

## Sprawdzenie normalności rozkładu / Test for normal distribution

$H_0$ : Pomiary pochodzą z populacji o rozkładzie normalnym  $H_0$ : / The measurements come from a normally distributed population

$H_1$ : Pomiary nie pochodzą z populacji o rozkładzie normalnym  $H_1$ : / Measurements do not come from a normally distributed population

Test Shapiro Wilka dla pomiarów rzeczywistych. / Shapiro-Wilk test for real measurements.

W=0,9636; p-value=0,90399

Na podstawie wartości statystyki, na poziomie istotności  $p=0,05$  nie ma podstaw by odrzucić hipotezę zerową na rzecz alternatywnej. / Based on the values of the statistics on the level of significance  $p = 0.05$  There is no reason to reject the null hypothesis in favor of alternatives.

Wartości statystyki dla pomiarów rzutowanych: / The values of statistics for the projected measurements:

W=,93071; p- value=0,38775;

Wartości statystyki dla pomiarów gipsowych: The values of statistics for the measurement of cast models:

W=,86187; p-value=,05159.

Test t-studenta dla prób zależnych<sup>1</sup> / Student t-test for dependent samples

$H_0$ : Nie ma istotnych statystycznie różnic w pomiarach szerokości zęba.  $H_0$ : / There were no statistically significant differences in the measurement of the tooth width.

$H_1$ : Są istotne statystycznie różnice w pomiarach szerokości zęba.  $H_1$ : / Statistically significant differences in the measurement of the tooth width.

Wartość statystyki dla porównania pomiarów rzeczywistych i gipsu: / The value of statistics to compare real measurements and plaster:  $t=0,7286$ , p-value=0,481471 → Na poziomie istotności 0,01, nie ma podstaw by odrzucić hipotezę zerową na rzecz alternatywnej. / The significance level of 0.01, there is no reason to reject the null hypothesis in favor of alternatives.

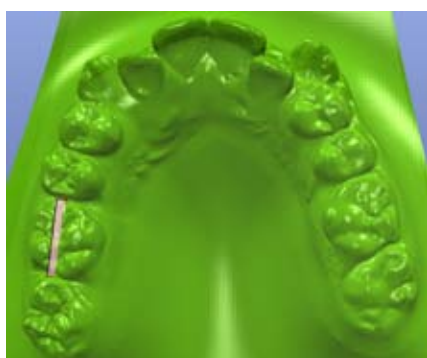
Wartość statystyki dla porównania pomiarów rzutowanych i gipsu: / The value of statistics for comparison measurements projected and plaster:

$t= -4,32488$ , p-value= 0,001205 → Na poziomie istotności 0,01 odrzucamy hipotezę zerową na rzecz alternatywnej. / The significance level of 0.01 reject the null hypothesis in favor of the alternative.

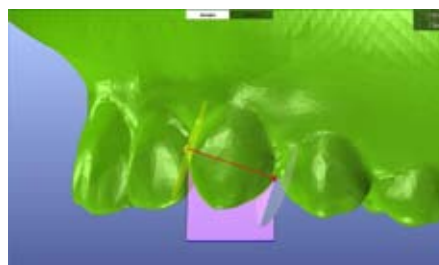
<sup>1</sup> W przypadku niespełnienia założenia o normalności rozkładu wykonywany był test Test Wilcoxon dla par obserwacji. In the case of non-compliance with the assumptions of normality test was performed Wilcoxon test for paired observations.



Rycina 1. Okno programu ortodoncja 8 z analizą modelu wirtualnego.  
 Figure 1. Window of Ortodoncja 8 software including a virtual model analysis.



Rycina 2. Widok na model wirtualny od powierzchni okluzyjnej.  
 Figure 2. View of virtual model from occlusal aspect.



Rycina 3. Porównanie dwóch metod pomiaru szerokości zębów ze zwiększoną inklinacją na modelu wirtualnym: niebieski odległość rzutowana na podstawę modelu (7 mm), czerwony odległość rzeczywista pomiędzy dwoma punktami (7,3 mm).  
 Figure 3. Comparison of two different methods of measuring tooth width with an increased angle of inclination on a virtual model: blue – distance projected on model base (7 mm), red - real distance between two points (7.3 mm).

**Wyniki**

W pierwszej kolejności porównano dwa pomiary wykonane tą samą metodą w odstępie dwóch tygodni, przy czym nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic. Spośród trzech metod największe różnice występowały przy mierzeniu modeli wirtualnych metodą pomiarów rzeczywistych, szczególnie przedtrzonowców.

Porównując pomiary uzyskane na modelu gipsowym z pomiarami rzutowanymi na modelu wirtualnym, zaobserwowano istotną statystycznie różnicę przy niektórych zębach, na przykład kłach górnych, przy czym średnie szerokości na modelach gipsowych były większe niż na modelach wirtualnych (Tab. 3).

**Results**

First, the two measurements taken using the same method at a two-week interval (were compared, but no statistically significant differences were observed. Of the three methods used, the largest differences occurred when the virtual models were measured using the method of real distances, especially in the premolar teeth.

The comparison of the measurements taken on a plaster model with those projected on a virtual model showed a statistically significant difference with relation to some teeth, for example, to the maxillary canines with average widths bigger on the plaster casts than those obtained on the virtual ones (Tab. 3).

*Methods of measuring virtual models*

Następnie porównano pomiary metodą odległości rzeczywistych i na modelach gipsowych – tutaj istotne statystycznie różnice zaobserwowano w obrębie pierwszych trzonowców.

W kolejnym etapie porównano dwie metody pomiarów na modelu wirtualnym – odległości rzeczywistych i rzutowanych. Istotne statystycznie różnice zaobserwowano przy tych samych zębach, co przy porównaniu modeli gipsowych i odległości rzutowanych. Tu również odległości rzutowane były mniejsze od rzeczywistych.

Średni czas pomiaru modeli gipsowych wynosił 6 min. 49 sek., najdłuższy – 9 min. 35 sek., najkrótszy – 4 min. 50 sek. W przypadku modeli wirtualnych, mierzonych metodą pomiarów rzutowanych, średni czas wyniósł 3 min. 14 sek., najdłuższy pomiar – 4 min. 36 sek., najkrótszy – 2 min. 13 sek. Pomiary wykonane metodą odległości rzeczywistych zajęły średnio 5 min. 59 sek., minimalny czas wyniósł 4 min. 21 sek., maksymalny – 7 min. 27 sek.

Zaobserwowano, że zarówno w przypadku modeli gipsowych jak i wirtualnych, drugi pomiar przy wykorzystaniu każdej metody zajął mniej czasu niż pierwszy. Najszybszą metodą jest pomiar odległości rzutowanych na modelach wirtualnych. Czas pomiaru modeli gipsowych i wirtualnych metodą odległości rzeczywistych jest zbliżony, z minimalnie krótszym czasem dla modeli wirtualnych.

**Dyskusja**

Analiza modeli ortodontycznych jest niezbędną procedurą – zarówno podczas diagnozowania, jaki i planowania leczenia ortodontycznego. Od kilkunastu lat modele wirtualne wzbudzają zainteresowanie na całym świecie. Badano wiarygodność pomiarów modeli wirtualnych, porównując uzyskane wyniki z tymi, które uzyskano z modeli gipsowych, traktując te drugie jako standard. Pomimo istotnych statystycznie różnic w pomiarach, klinicznie uznano je za nieistotne, a modele wirtualne jako przydatną w codziennej praktyce alternatywę dla tradycyjnych modeli gipsowych (4, 5). Cuperus wraz z współpracownikami porównywał pomiary uzyskane na podstawie skanera wewnątrzustnego (6). Podkreślił mniejsze ryzyko błędów pomiarów wirtualnych związane z możliwością znacznego powiększenia modelu. Moreira wraz z współpracownikami porównywał wiarygodność pomiarów modeli uzyskanych na podstawie skanowania wycisku i skanu odlanego modelu gipsowego (7). Saleh porównywał modele wykonane z akrylu (model wyjściowy) z replikami: modele gipsowe, modele wykonane metodą stereolitografii oraz modele wirtualne (8). Wiranto zestawiał pomiary wykonane na modelach gipsowych, wirtualnych uzyskanych na podstawie CBCT wycisku alginatowego i skanera wewnątrzustnego (3). Kumar badał przydatność pomiarów modeli uzyskanych w oparciu o CBCT i CAD/CAM (9). Wszyscy wymienieni autorzy uznali pomiary wykonane na modelach cyfrowych za przydatne klinicznie. Wiranto uznał modele wirtualne za przydatne diagnostycznie

Next, the measurements obtained with the use of the real distances method and those taken on plaster models were compared; statistically significant differences were observed in the area of the first molars.

In the subsequent stage, two measurement methods conducted on a virtual model were compared, one involving real distances and the other - projected distances. Statistically significant differences were observed in the same teeth as those observed in the comparison of plaster models with projected distances. Here too, the projected distances were smaller than the real ones.

The average measuring time for plaster models was 6 minutes 49 seconds, with the longest time of 9 minutes 35 seconds and the shortest - 4 minutes 50 seconds. In the case of virtual models measured with the use of projected measurements method the average time was 3 minutes 14 seconds, with the longest time of 4 minutes 36 seconds and the shortest - 2 minutes 13 seconds. The measuring time obtained with the use of the real distances method took on average of 5 minutes 59 seconds, with the minimum time of 4 minutes 21 seconds and the maximum - 7 minutes 27 seconds.

It has been observed that in the case of both plaster and virtual models the second measurement (using each method) took less time than the first one. The quickest method is to measure distances projected on virtual models. Measurement times for the plaster and virtual models using the real distances method were similar, with a slightly shorter time for the virtual models.

**Discussion**

Orthodontic model analysis is an essential procedure during both diagnosing and orthodontic treatment planning. Virtual models have been arousing an increasing interest for over a decade. The reliability of virtual model measuring has been researched, comparing the obtained results with those obtained from plaster models, regarding the latter as a standard. Despite statistically significant differences in the measurements, they have been deemed clinically irrelevant, and the virtual models were assessed as a clinically useful alternative for traditional plaster models (4,5). Cuperus and his colleagues compared measurements of 3D models obtained using an intraoral scanner (6). Cuperus highlighted a lower risk of virtual measurement errors resulting from the possibility of significant magnification of the model. Moreira and colleagues compared the reliability of measurements for models obtained through impression scanning and scanning a plaster model (7). Saleh compared models made of acrylic (original model) and replicas: plaster models, models created using the stereolithographic method, and virtual models (8). Wiranto contrasted the results taken on the plaster and virtual models obtained on the basis of CBCT imaging of an alginate impression and of an intraoral scanner (3). Kumar examined the usability of measurements on models obtained using CBCT and CAD/CAM (9). All the



(3). Stevens podkreślił, że jeśli bardzo dokładnie zaznaczymy punkty na modelu wirtualnym, to pomiary wirtualne mogą być uznane za bardziej wiarygodne, niż te uzyskane na modelu gipsowym (10). Argumentował to fizycznymi ograniczeniami suwmiarki podczas wyznaczania punktów pomiarowych. Problem ten został również dostrzeżony przez Hortona i jego współpracowników (2). Saleh z zespołem stwierdzili, że modele wirtualne mogą z powodzeniem zastąpić tradycyjne modele gipsowe (8). Horton porównał różne techniki pomiarów szerokości zębów na modelach wirtualnych (2). Stwierdził, że najbardziej efektywną, powtarzalną i porównywalną z modelem gipsowym metodą jest mierzenie szerokości koron, przy jednoczesnym oglądaniu modelu od powierzchni okluzyjnej (ryc. 2). Podkreślił jednak, że w przypadku zębów o znacznie zaburzonym ustawieniu w łuku lepszą metodą jest oznaczenie szerokości przy dowolnej możliwości obracania modelu. Dunin-Wilczyńska wraz z zespołem stwierdziła powtarzalność i zgodność pomiarów dokonanych na modelach gipsowych i cyfrowych, z różnicami statystycznymi przy pomiarze nagryzu pionowego i szerokości podniebienia (11).

Na podstawie wyników własnego badania można uznać, że szerokości koron zębów mierzone metodą odległości rzutowanych pokrywają się z szerokościami na modelu gipsowym w obrębie zębów, które nie wykazywały zwiększonej inklinacji względem podstawy modelu. W przypadku zębów słoczonych ze znaczną inklinacją (zwłaszcza kłów górnych) mierzenie szerokości metodą pomiarów rzutowanych dawało zaniżone szerokości zębów w porównaniu do modelu gipsowego (ryc. 3). W przypadku pomiaru modeli metodą odległości rzeczywistych zaobserwowano istotną statystycznie różnicę w pomiarze szerokości trzonowców stałych względem odległości zmierzonych na modelach gipsowych. Jest to związane z trudnością precyzyjnego zaznaczenia punktów stycznych na dwuwymiarowym monitorze w przypadku zębów prawidłowo ustawionych w łuku. W przypadku dużej angulacji koron pomiary na modelach gipsowych oraz wykonane metodą odległości rzeczywistych były zbliżone, bez istotnych statystycznie różnic, w przeciwieństwie do zmierzonych metodą odległości rzutowanych. Wynika to z możliwości precyzyjnego określenia największej szerokości danego zęba.

Najszybszą metodą pomiarów modeli jest metoda pomiaru odległości rzutowanych, następnie – rzeczywistych. Prace innych autorów również potwierdzają, że pomiar modeli wirtualnych jest szybszy niż tradycyjnych modeli gipsowych.

foregoing authors recognised the measurements taken on digital models clinically usable. Wiranto found the virtual models to be diagnostically usable (3). Stevens emphasised the fact that if the points on a virtual model are marked very precisely, the virtual measurements may be considered more reliable than those obtained from a plaster model (10). He argued that this situation was caused by physical limitations of the calliper when marking the points. This issue was also noticed by Horton and his colleagues (2). Saleh et al. concluded that virtual models can successfully replace traditional plaster models (8). Horton compared various techniques of measuring tooth width on virtual models (4). He stated that the measuring of widths of the crowns was the most efficient, and the most reproducible method and one that was the most comparable with the plaster cast while examining the model from the side of its occlusive area at the same time (Fig. 2). However, he pointed out that marking the tooth width while rotating the model at will would be a better method for teeth with a severe misalignment. Dunin-Wilczyńska et al. established repeatability and correspondence of the results of the measurements taken on plaster casts and virtual models with statistically significant differences in the measurements of the overbite degree and the palate width (11).

On the basis of our research, it can be stated that tooth crown widths measured using the method of projected distances coincide with the widths on a plaster model in the area of the teeth which did not show an increased inclination towards the base of the model. For strongly inclined and crowded teeth (especially the upper canines), tooth width measurements using the projection method displayed lowered tooth widths as compared to the plaster model (Fig 3). When the models were measured using the method of real distances, a statistically significant difference was observed in the measurements of the widths of permanent molars with relation to those obtained from a plaster model. This is related to the difficulty in the accurate marking of contact points on a 2D monitor for teeth properly positioned in the dental arch. In cases of severe crown angulation, measurements taken on plaster models were comparable to those obtained while using the method of real distances, without statistically significant differences. However, this did not apply to the projected distances method. This is because of the possibility of accurate determination of the largest width value for a given tooth. The fastest model measurement method is the projected distances method followed by the method of real distances. Other authors' findings have also confirmed that virtual model measurements are much more time-efficient than conventional ones based on plaster models.

**Wnioski**

Modele wirtualne mogą stanowić kliniczną alternatywę dla modeli gipsowych.

Najlepszą metodą pomiarów modeli wirtualnych jest metoda mieszana. W przypadku zębów w niewielkiej angulacji względem zębów sąsiednich metodą pomiarów rzutowanych, zaś w przypadku zębów w dużej inklinacji – metodą pomiarów rzeczywistych.

**Conclusions**

Virtual models may become a clinical alternative for plaster models.

The best method of measuring virtual models is to apply mixed techniques. For teeth slightly inclined in relation to the adjacent teeth it is best to use the projected distances method, while for those severely inclined it is advised to use the method of real distances.

**Piśmiennictwo / References**

1. McGuinness NJ, Stephens CD. Storage of orthodontic study models in hospital units in the U.K. *Br J Orthod* 1992; 19: 227-32.
2. Horton HMI, Miller JR, Gaillard PR, Larson BE. Technique Comparison for Efficient Orthodontic Tooth Measurements Using Digital Models. *Angle Orthod* 2010; 80: 254-61.
3. Wiranto MG, Engelbrecht WP, Nolthenius HET, Joerd van der Meer W, Ren Y. Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2013; 143: 140-7.
4. Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2011; 14: 1-16.
5. Westerlund A, Tancredi W, Ransjo M, Bresin A, Psonis S, Torgersson O. Digital casts in orthodontics: A comparison of 4 software systems. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2015; 147: 509-16.
6. Cuperus AM, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JG, Breuning KH. Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2012; 142: 308-13.
7. Moreira DD, Gribel BF, Torres GDR, Vasconcelos K, Freitas DQ, Ambrosano GMB. Reliability of measurements on virtual models obtained from scanning of impressions and conventional plaster models. *Braz J Oral Sci* 2014; 13: 297-302.
8. Saleh WK, Ariffin E, Sherriff M, Bister D. Accuracy and reproducibility of linear measurements of resin, plaster, digital and printed study-models. *J Orthod* 2015; 00: 1-6.
9. Kumar AA, Phillip A, Kumar S, Rawalt A, Priya S, Kumaran V. Digital model as an alternative to plaster model in assessment of space analysis. *J Pharm Bioallied Sci* 2015; 7: 465-9.
10. Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 129: 794-803.
11. Dunin-Wilczyńska I, Rudzki M, Sidorowicz Ł. Gipsowe a wirtualne modele ortodontyczne. *Dent Med Probl* 2011; 48: 519-24.

**Dziedziczna włókniakowatość  
dziąseł w ujęciu  
interdyscyplinarnym –  
przegląd piśmiennictwa  
Część 2. Algorytm  
postępowania**

***Hereditary gingival  
fibromatosis from an  
interdisciplinary point of view –  
a review of literature  
Part 2. Management strategy***

**Anna Sobieszkańska<sup>1</sup> **A****B****E**  
Monika Smył-Golianek<sup>2</sup> **B****F**  
Izabella Dunin-Wilczyńska<sup>3</sup> **A****E**  
Ewa Puchalska<sup>4</sup> **B****F**  
Katarzyna Ostapczuk<sup>5</sup> **B****F**  
Zbigniew Rowiński<sup>6</sup> **B**  
Anna Guziec<sup>7</sup> **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

<sup>1,2,3,4,5</sup> Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
*Chair and Department of Jaw Orthopedics Medical University of Lublin*

<sup>6</sup> Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
*Maxillo-Facial Surgery Clinic in Lublin*

<sup>7</sup> Prywatna praktyka  
*Private Practice*

**Streszczenie**

Wybór procedur leczniczych oraz kolejność poszczególnych etapów leczenia włókniakowatości dziąseł zależy od obrazu klinicznego, wieku pacjenta, etiologii zmian, obecności

**Abstract**

Selection of therapeutic procedures and sequence of individual stages of treatment of gingival fibromatosis depend on the clinical manifestation, patient's age,

<sup>1</sup> dr n. med., specjalista ortodonta / *DDS, PhD, specialist in orthodontics*

<sup>2</sup> dr n. med., specjalista ortodonta / *DDS, PhD, specialist in orthodontics*

<sup>3</sup> dr n. med., specjalista ortodonta, kierownik Katedry i Zakładu Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie / *DDS, PhD, specialist in orthodontics, Head of Chair and Department of Jaw Orthopedics, Medical University of Lublin*

<sup>4</sup> lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodoncji / *DDS, postgraduate orthodontic resident*

<sup>5</sup> lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodoncji / *DDS, postgraduate orthodontic resident*

<sup>6</sup> lek. dent., specjalista chirurgii szczękowo-twarzowej / *DDS, specialist in maxillo-facial surgery*

<sup>7</sup> lek. stom., specjalista ortodonta / *DDS, specialist in orthodontics*

Dane do korespondencji / *Correspondence address:*

Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin

e-mail: izabella.dw@umlub.pl

*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

współistniejących chorób oraz przyjmowanych leków. **Cel.** Celem pracy było omówienie współcześnie stosowanych metod leczenia przerostów dziąseł, na podstawie aktualnego piśmiennictwa. **Materiał i metody.** Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa z lat 2002–2017. Wykorzystano bazę PubMed, używając słów kluczowych: włókniakowatość dziąseł, dziedziczna włókniakowatość dziąseł (HGF), uśmiech dziąsłowy, wrodzony przerost dziąseł. **Wyniki.** Niewielkie przerosty dziąseł mogą być leczone wyłącznie przy użyciu metod niechirurgicznych przez wyeliminowanie czynników przyczynowych, a następnie utrzymanie uzyskanego efektu terapeutycznego. W zmianach o dużym stopniu nasilenia, oprócz zabiegów fazy wstępnej i podtrzymującej, konieczne jest wdrożenie procedur chirurgicznych. Spośród zabiegów periodontologicznych duże znaczenie w leczeniu mniej nasilonych zmian w obrębie dziąseł oraz w utrzymaniu stabilności wyniku leczenia chirurgicznego ma wykonywanie kiretażu zamkniętego. Rodzaje stosowanego leczenia chirurgicznego obejmują zewnętrzną lub (częściej) wewnętrzną skośną gingiwektomię z gingiwoplastyką oraz technikę dowierzchołkowego przesunięcia płata. Metodą z wyboru w leczeniu przerostów dziąseł jest tradycyjna gingiwektomia polegająca na odcięciu nadmiaru tkanki dziąsła przy za pomocą skalpela. Należy podkreślić, że usuwanie zmian za pomocą lasera CO<sub>2</sub> przynosi pacjentom więcej korzyści w porównaniu z techniką konwencjonalną. **Wnioski.** Większość pacjentów z włókniakowatością dziąseł potrzebuje leczenia interdyscyplinarnego. Wdrożenie leczenia ortodontycznego u pacjentów z HGF jest możliwe po zahamowaniu procesu patologicznego w obrębie dziąseł. Należy podkreślić higienizację jako obligatoryjną fazę leczenia nie tylko HGF, ale także przerostów dziąseł indukowanych przez inne czynniki. (Sobieszkańska A, Smyl-Golianek M, Dunin-Wilczyńska I, Puchalska E, Ostapczuk K, Rowiński Z, Guziec A. Dziedziczna włókniakowatość dziąseł w ujęciu interdyscyplinarnym – przegląd piśmiennictwa. Część 2. Algorytm postępowania. Forum Ortod 2017; 13: 106-19).

Otrzymano: 17.05.2017

Przyjęto do druku: 8.06.2017

**Słowa kluczowe:** dziedziczna włókniakowatość dziąseł (HGF), leczenie chirurgiczne zmian przerostowych dziąseł, procedury higienizacyjne

## Wstęp

Nasilone postacie przerostów dziąseł, a zwłaszcza przypadki włókniakowatości dziąseł, wymagają opracowania kompleksowego i interdyscyplinarnego planu leczenia.

Wybór procedur leczniczych oraz kolejność poszczególnych etapów leczenia zależy od obrazu klinicznego, wieku pacjenta, etiologii zmian, obecności współistniejących chorób oraz przyjmowanych leków. Przed rozpoczęciem leczenia należy

aetiology of lesions, presence of coexisting diseases and medications taken. **Aim.** The aim of the paper was to discuss currently used methods of treatment of gingival hyperplasia based on the current literature. **Material and methods.** A review of the literature from the years 2002–2017 was conducted. The PubMed database was used with the following key words: gingival fibromatosis, hereditary gingival fibromatosis (HGF), gummy smile, congenital gingival overgrowth. **Results.** Mild gingival overgrowth may be treated using only non-surgical methods, by elimination of causal factors and then by maintaining therapeutic effects achieved. With regard to major lesions it is necessary to introduce surgical procedures apart from procedures applied in the initial and maintenance phases. With regard to periodontal procedures closed curettage is especially important in the treatment of minor gingival lesions and in order to maintain stability of surgical treatment. Types of surgical treatment applied include external or internal (more often) bevel gingivectomy with gingivoplasty and apically displaced flap. Traditional gingivectomy is a method of choice in the treatment of gingival hyperplasia and it involves cutting an excessive amount of gingiva with a scalpel. It has to be emphasised that removing lesions with the CO<sub>2</sub> laser is more beneficial to patients compared to a conventional technique. **Conclusions.** The majority of patients with gingival fibromatosis require interdisciplinary treatment. Orthodontic treatment in patients with HGF can be started when the pathology within the gingiva has been inhibited. It is necessary to emphasise the importance of hygienisation as a mandatory phase of treatment, not only of HGF, but also gingival hyperplasia induced by other factors. (Sobieszkańska A, Smyl-Golianek M, Dunin-Wilczyńska I, Puchalska E, Ostapczuk K, Rowiński Z, Guziec A. Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature. Part 2. Management strategy. Orthod Forum 2017; 13: 106-19).

Received: 17.05.2017

Accepted: 8.06.2017

**Key words:** hereditary gingival fibromatosis (HGF), surgical treatment of gingival overgrowth, hygienisation procedures

## Introduction

In cases of more intensified gingival hyperplasia, especially gingival fibromatosis, it is necessary to develop and introduce a complex and multidisciplinary plan of treatment.

Selection of therapeutic procedures and sequence of individual stages of treatment depend on the clinical manifestation, patient's age, aetiology of lesions, presence

określić stopień nasilenia zmian przerostowych, ocenić wpływ choroby na jakość życia pacjenta oraz motywację do podjęcia leczenia (1, 2, 3, 4).

Radwan-Oczko przedstawiła w 2008 r. następującą klasyfikację przerostów dziąseł, uwzględniając lokalizację zmian:

1. brodawkowe – obejmujące tylko brodawkę dziąsłową,
2. marginalne – obejmujące tylko dziąsło brzeżne,
3. rozlane – obejmujące dziąsło brzeżne, brodawkę dziąsłową oraz dziąsło przyczępione,
4. pojedyncze izolowane (uszypułowane lub nieuszypułowane) – odpowiadające zmianie o charakterze guza (5).

Powiększenie dziąseł w dziedzicznej włókniaowatości dziąseł (HGF) usystematyzowano w czterostopniowej skali:

- stopień 0 – brak powiększenia dziąseł,
- stopień 1. – powiększenie ograniczone do brodawek międzyzębowych,
- stopień 2. – powiększenie obejmujące brodawki międzyzębowe i dziąsło marginalne,
- stopień 3. – powiększenie pokrywające 3/4 lub więcej wysokości korony anatomicznej zębów (3).

Przerost dziąseł, w zależności od postaci (uogólniona lub zlokalizowana), ma bezpośredni wpływ na wygląd twarzy w wymiarze makro-, mini- i/lub mikroestetyki. Pacjentów z fenotypowym obrazem HGF charakteryzuje wydłużenie dolnego odcinka twarzy – widoczne zarówno en face, jak i z profilu. Zachwiane są również proporcje długości wargi górnej do wargi dolnej i bródki, które w warunkach prawidłowych odpowiadają stosunkowi 1/3 : 2/3. Niekompetencja warg jest związana bezpośrednio z masywnym przerostem wałów dziąsłowych. W celu zamknięcia ust pacjent napina mięsień bródkowy, co jest opisywane jako „objaw skórki pomarańczy”. Obie wargi leżą przed linią estetyczną Rickettsa i są uznawane za wydatne. U pacjentów z HGF obserwuje się profil wypukły, strome ustawienie płaszczyzny żuchwy oraz współwystępowanie szkieletowej wady klasy II (Ryc. 1a, 1c) (6, 7).

W analizie miniestetyki twarzy osób z ciężką postacią włókniaowatości dziąseł (2. i 3. stopień HGF) występuje problem z oceną symetrii łuków zębowych oraz nachylenia płaszczyzny zgryzu, z powodu znacznego przykrycia koron zębów przez przerośnięte tkanki miękkie. Zaburzony jest stopień ukazywania zębów w spoczynku oraz w uśmiechu, ponieważ często nawet w całości przykrywa je dziąsło, przy czym w warunkach prawidłowych estetycznie dopuszczalne jest ukazywanie tylko niewielkiego rąbka dziąsła nad w całości widocznymi koronami siekaczy górnych (Ryc. 1b).

Według Kokicha, ortodonta za uśmiech nieestetyczny uważa taki, który będzie uwidaczniał pas dziąsła o szerokości powyżej dwóch milimetrów. Dentyści i osoby niezwiązane ze stomatologią za uśmiech nieestetyczny uważają ten, podczas którego widoczny jest co najmniej czteromilimetrowy pas dziąsła (6, 8). Potwierdzają to doniesienia polskich autorów – Kryściak i wsp., którzy określają taką cechę jako uśmiech dziąsłowy. Ponadto wyróżnili trzy typy uśmiechu:

of coexisting diseases and medications taken. Prior to treatment it is necessary to determine the intensity of hypertrophic lesions, evaluate the effects of the disease on the patient's quality of life and the motivation for treatment (1, 2, 3, 4).

In 2008 Radwan-Oczko presented the following classification of gingival hyperplasia taking lesion location into account:

1. papillary – including the interdental papilla only,
2. marginal – including the marginal gingiva only,
3. diffuse – including the marginal gingiva, interdental papilla and attached gingiva,
4. single isolated (pedunculated or not) – corresponding to tumour-like lesions (5).

Gingival hyperplasia in hereditary gingival fibromatosis (HGF) is classified using the four point scale:

- stage 0 – lack of gingival hyperplasia,
- stage 1 – enlargement limited to the interdental papilla,
- stage 2 – enlargement involves the interdental papilla and marginal gingiva,
- stage 3 – enlargement covers at least 3/4 of the height of the anatomical crown of teeth (3).

Depending on its form (systemic or localised), gingival hyperplasia directly affects facial aesthetics with regard to macro-, mini- or microaesthetics. Patients with phenotypic HGF are characterised by elongation of the lower face that is visible both en face and from the side. Additionally, the proportion of the length of the upper lip to the lower lip and chin is disrupted, and under normal conditions it is 1/3 : 2/3. Lip incompetence is directly associated with massive hyperplasia of gingival walls. In order to close their lips a patient has to tighten the mentalis muscle and this is described as “orange peel appearance”. Both lips are in front of the Ricketts' aesthetic plane and are considered to be prominent. Patients with HGF tend to have a convex profile, steep position of the mandibular plane and coexistence of skeletal class II (Fig. 1a, 1c) (6, 7).

With regard to the analysis of miniaesthetics in patients with severe gingival hyperplasia (HGF stage 2 and 3) it is difficult to assess symmetry of dental arches and inclination of the occlusal plane as the tooth crowns are significantly covered by overgrown soft tissues. Teeth display at rest and while smiling is disturbed as teeth are covered by the gingiva, often completely, and from an aesthetic point of view under normal conditions it is allowed to show only a small section of the gingival margin above the crowns of the upper incisors that are completely visible (Fig. 1b).

According to Kokich from an orthodontist's point of view a smile demonstrating a fragment of the gingiva wider than 2 mm is not aesthetic. From the point of view of dentists and those who are not associated with stomatology a non-aesthetic smile is such when a fragment of the visible gingiva is at least 4 mm wide (6, 8). This has been confirmed by reports of Polish authors – Kryściak et al. who define such

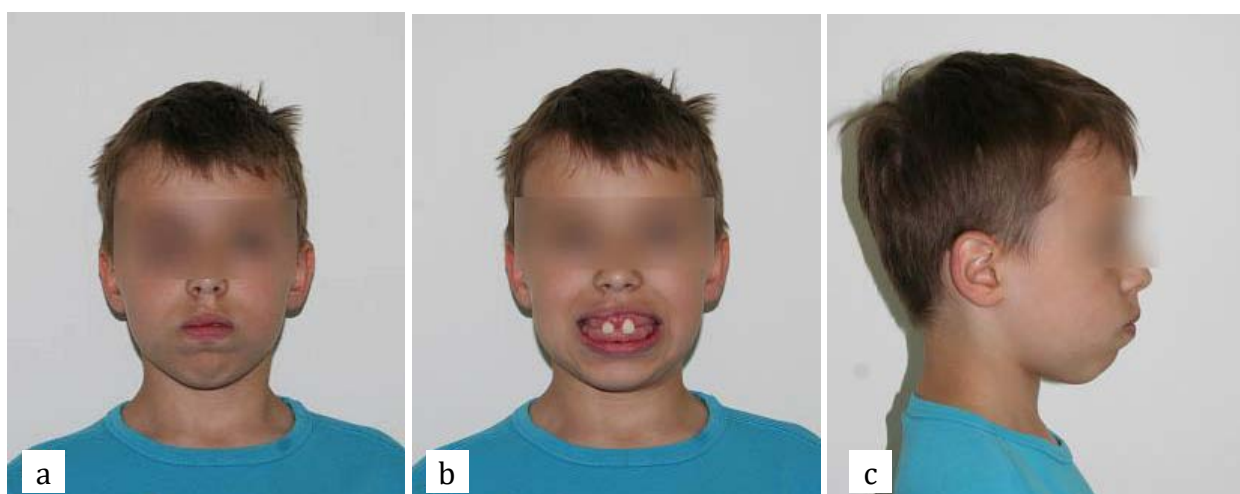
*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

typ niski – gdy występuje ekspozycja poniżej 75% wysokości koron zębów; typ średni – najbardziej estetyczny, gdy podczas spoczynku warg widać od 1 mm do 3 mm brzegów siekaczy górnych, natomiast przy pełnym uśmiechu ukazują się całe korony zębów oraz szczyty brodawek międzyzębowych i niewielki pas dziąsła; typ wysoki charakteryzuje się uwidacznianiem całych koron zębów górnych oraz znacznej części tkanek dziąsła nawet przy umiarkowanym uśmiechu (9).

W ocenie mini- i mikroestetyki zwraca się uwagę na wysokość, kształt i zarys dziąsła nad zębami przednimi górnymi. Wszystkie z tych składowych są zaburzone w przypadku występowania włókniakowatości dziąseł (GF). Brakuje prawidłowej girlandy dziąsłowej oraz zmieniony jest kształt dziąsła nad poszczególnymi zębami. Przynępow nabłonkowy nad siekaczem przyśrodkowym i kłębem górnym powinien znajdować się o około 1,5 mm wyżej niż nad siekaczem bocznym górnym – u pacjentów z HGF ta cecha

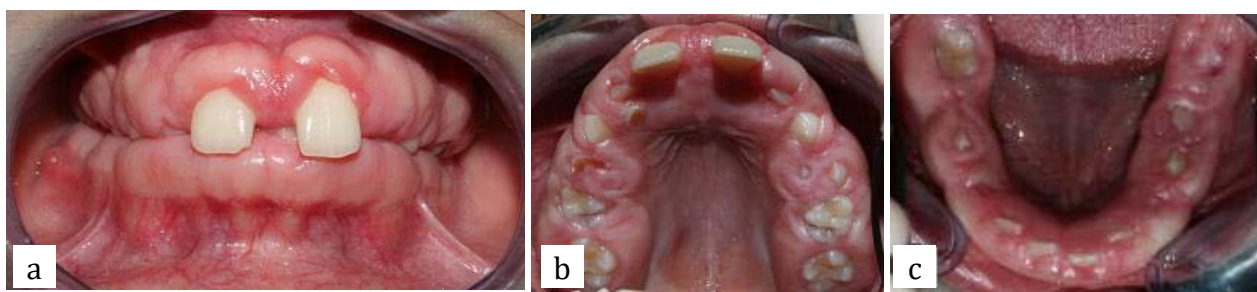
a feature as a gummy smile. Moreover, they have distinguished three types of smile: low – when below 75% of the crown height is exposed; moderate – it is the most aesthetic, when lips are at rest it is possible to see from 1 mm to 3 mm of the incisal edge of the upper incisors, and during a full smile whole tooth crowns and peaks of the interdental papilla with a narrow fragment of the gingiva is visible; high – whole crowns of the upper teeth with a significant fragment of the gingival tissues are visible even when the smile is moderate (9).

With regard to mini- and macroaesthetics attention is placed, above all, on the height, shape and outlines of the gingiva above the upper anterior teeth. All these components are disturbed when gingival fibromatosis (GF) is present. The gingival scallop is abnormal and the gingival shape above individual teeth is changed. The epithelial attachment above the medial incisor and the upper canine should be



**Rycina 1.** Fotografie zewnętrzne pacjenta z HGF przed leczeniem: a – en face, b – en face w uśmiechu, c – z profilu (material własny autorów).

*Figure 1* Extraoral photographs of a patient with HGF prior to treatment: a - en face, b - en face smiling, c – profile (authors' own material).



**Rycina 2.** Fotografie wewnętrzne pacjenta z HGF przed leczeniem: a – en face, b – luk górny, c – luk dolny (material własny autorów).

*Figure 2.* Intraoral photographs of a patient with HGF prior to treatment: a - en face, b - upper arch, c – lower arch (authors' own material).

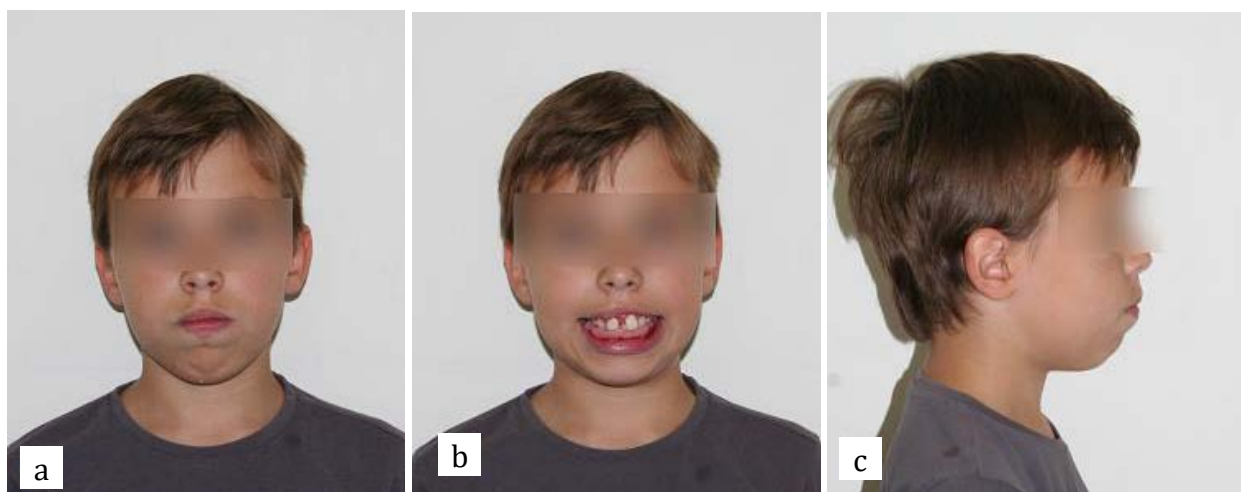


nie jest zachowana. Na pogorszenie mikro- i miniestetyki twarzy mają także wpływ diastemy i tremy (Ryc. 2.) (3, 6, 7) często obserwowane u pacjentów z HGF.

Oprócz problemów estetycznych, u pacjentów z uogólnionym przerostem dziąseł występuje upośledzona czynność odgryzania i żucia pokarmów, trudności z wymową, halitoza jamy ustnej, problemy z leczeniem zachowawczym, ortodontycznym i protetycznym narządu żucia oraz utrudniona higiena jamy ustnej. Eliminacja lub zmniejszenie problemów związanych z obecnością przerostów dziąseł zawsze wymaga fazy higienizacyjnej jako jedynej formy postępowania leczniczego lub etapu wstępnego przed rozpoczęciem procedur w zakresie periodontologii i/lub chirurgii stomatologicznej, ortodoncji czy farmakoterapii. Ze względu na możliwy wpływ upośledzonej estetyki twarzy na powstawanie zaburzeń psychospołecznych, w planie leczenia uwzględnia się również opiekę psychologiczną (3, 4, 10, 11, 12).

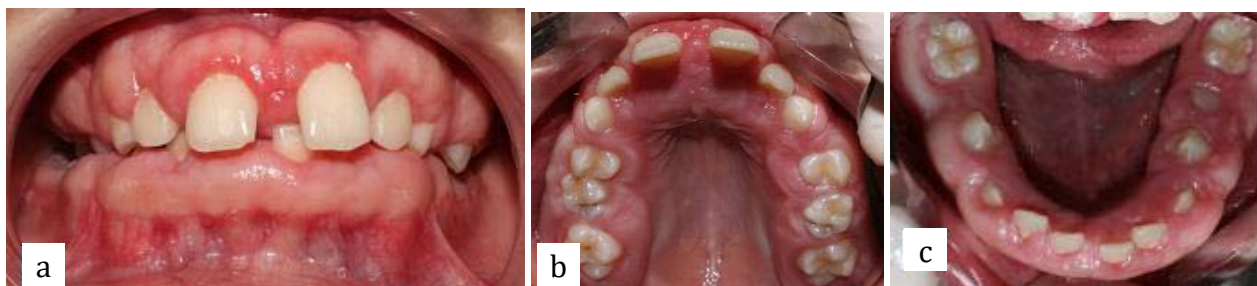
approximately 1.5 mm higher compared to that above the upper lateral incisor – in patients with HGF this feature is not maintained. Diastema and trema often have a negative effect on facial micro- and miniaesthetics (Fig. 2.) (3, 6, 7), and they are often observed in patients with HGF.

Apart from aesthetic problems patients with generalised gingival hyperplasia have problems with regard to food biting and mastication, speech problems, oral halitosis, problems with conservative, orthodontic and prosthetic treatment of the mastication organ and their oral hygiene is impaired. In order to eliminate or reduce problems associated with gingival hyperplasia it is always necessary to introduce a stage of hygienisation as the only stage of therapeutic management or as an initial stage before it is possible to start procedures in the field of periodontology and/or dental surgery, orthodontics or pharmacotherapy. Psychological care is also included in the treatment plan as impaired facial aesthetics may affect the formation of psychosocial problems (3, 4, 10, 11, 12).



Rycina 3. Fotografie zewnętrzne pacjenta z HGF po pierwszym zabiegu chirurgicznym: a – en face, b – en face w uśmiechu, c – z profilu (materiał własny autorów).

Figure 3. Extraoral photographs of a patient with HGF after the first surgical procedure: a - en face, b - en face smiling, c - profile (authors' own material).



Rycina 4. Fotografie wewnętrzne pacjenta z HGF po pierwszym zabiegu chirurgicznym: a – en face, b – luk górny, c – luk dolny (materiał własny autorów).

Figure 4. Intraoral photographs of a patient with HGF after the first surgical procedure: a - en face, b - upper arch, c - lower arch (authors' own material).



**Cel**

Celem pracy było omówienie – na podstawie aktualnego piśmiennictwa – współcześnie stosowanych metod leczenia przerostów dziąseł.

**Materiał i metody**

Przeprowadzono przegląd piśmiennictwa z lat 2002–2017. Wykorzystano bazę PubMed, używając słów kluczowych: włókniakowatość dziąseł, dziedziczna włókniakowatość dziąseł (HGF), uśmiech dziąsłowy, wrodzony przerost dziąseł. Wykorzystano również jeden artykuł z czasopisma "Magazyn Stomatologiczny" oraz jeden artykuł z czasopisma "Dental and Medical Problems" oraz wybrane rozdziały z trzech książek. Spośród 355 pozycji wybrano i przeanalizowano 31 prac dotyczących postępowania terapeutycznego w przypadkach przerostów dziąseł o różnej etiologii.

**Etapy postępowania terapeutycznego**

Stopień nasilenia zmian przerostowych dziąseł determinuje sposób prowadzenia leczenia. Niewielkie przerosty dziąseł mogą być leczone wyłącznie przy użyciu metod niechirurgicznych, przez wyeliminowanie czynników przyczynowych, a następnie utrzymanie uzyskanego efektu terapeutycznego. W zmianach o dużym stopniu nasilenia, oprócz zabiegów fazy wstępnej i podtrzymującej, konieczne jest wdrożenie procedur chirurgicznych (4, 10, 11).

**Faza wstępna**

W fazie wstępnej (przyczynowej) najważniejszą rolę odgrywają procedury higienizacyjne – zarówno profesjonalne, wykonywane ambulatoryjnie, jak i przeprowadzane w domu przez pacjenta dokładne oczyszczanie jamy ustnej, zgodnie z indywidualnie opracowanym instruktażem higieny. Podkreśla się duże znaczenie współpracy pacjentów z higienistką stomatologiczną w zakresie technik szczotkowania, doboru odpowiedniej szczotki i pasty do zębów oraz stosowania dodatkowych zabiegów profilaktycznych we własnym zakresie (nić stomatologiczna, środki do płukania jamy ustnej, irygator, szczotka do oczyszczania języka). Na ogólną poprawę stanu zdrowia jamy ustnej wpływa usunięcie drobnoustrojów z kieszonek dziąsłowych (w HGF są to głównie kieszonki rzekome), resztek pokarmowych, toksyn bakteryjnych, metabolicznych produktów rozpadu – zarówno na drodze mechanicznej, jak i chemicznej. Systematyczne stosowanie się do indywidualnych zaleceń prowadzi do wyeliminowania lub zmniejszenia stanu zapalnego (5, 13).

U pacjentów z uogólnionym przerostem dziąseł o różnej etiologii jako pierwszą procedurę zabiegową wdraża się skaling nad- i poddziąsłowy, z wygładzaniem powierzchni korzenia (tzw. root planing) i dokładnym, obfitym płukaniem kieszonek dziąsłowych. W profesjonalnej irygacji wykorzystuje się najczęściej 3% roztwór wody utlenionej, a także roztwory jodowe, środki zobojętniające oraz wyciągi ziołowe o działaniu przeciwzapalnym i ściągającym (5).

**Aim**

The aim of the paper was to discuss currently used methods of treatment of gingival hyperplasia based on the current literature.

**Materials and methods**

A review of the literature from the years 2002–2017 was conducted. The PubMed database was used with the following key words: gingival fibromatosis, hereditary gingival fibromatosis (HGF), gummy smile, congenital gingival overgrowth. Furthermore, one article published in "Magazyn Stomatologiczny" and one article published in "Dental and Medical Problems" as well as selected chapters from three books were used. From a group of 355 positions 31 papers regarding therapeutic management in cases of gingival overgrowth of various aetiology were selected and analysed.

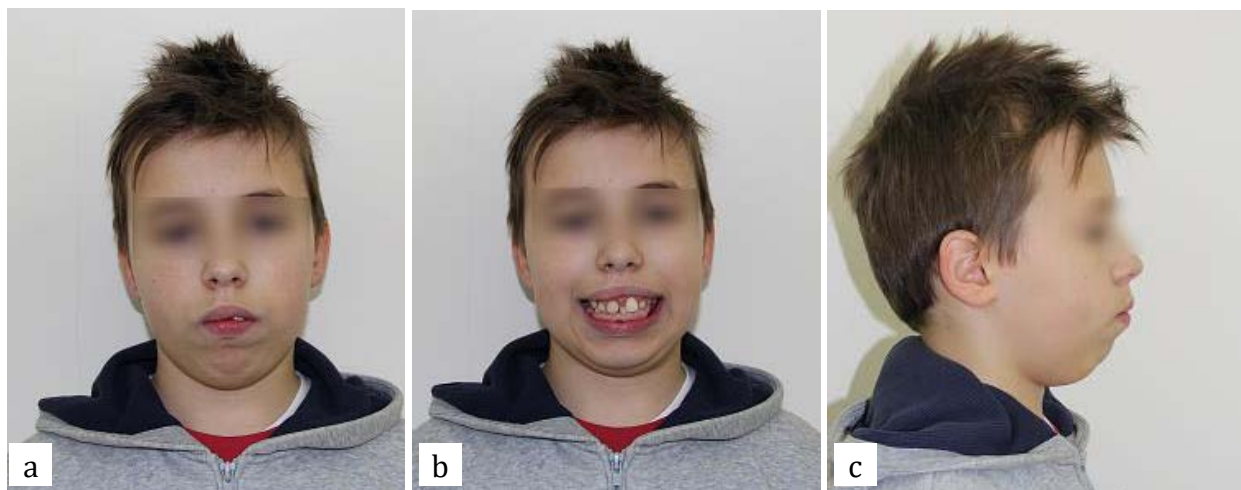
**Stages of therapeutic management**

The intensity of gingival overgrowth affects a method of treatment. Mild gingival overgrowth may be treated using only non-surgical methods, by elimination of causal factors and then by maintaining therapeutic effects achieved. With regard to major lesions it is necessary to introduce surgical procedures apart from procedures applied in the initial and maintenance phases (4, 10, 11).

**Initial phase**

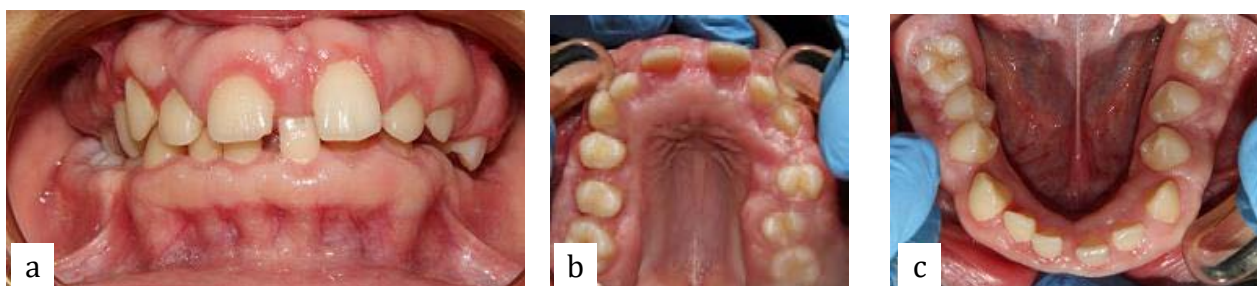
In the initial (causal) phase hygienisation procedures are the most important ones – they include professional procedures performed in an outpatient setting and those performed by patients at homes, including thorough cleaning of the oral cavity, according to an individually prepared care plan. Cooperation between patients and dental hygienists regarding brushing methods, selection of an appropriate tooth brush and toothpaste and using any additional prophylactic procedures independently (dental floss, mouth wash solutions, irrigator, tongue brush) is extremely important. The oral cavity health status can be improved thanks to the elimination of the following elements from gingival pockets (they are mainly false pockets in HGF): microorganisms, food residues, bacterial toxins, metabolic disintegration products, using both mechanical and chemical methods. When individual recommendations are followed regularly inflammation can be eliminated or reduced (5, 13).

In patients with generalised gingival hyperplasia with various aetiology the first interventional procedure includes sub- and supragingival scaling with root planing and thorough and profuse rinsing of gingival pockets. Professional irrigation the most commonly includes 3% hydrogen peroxide solution as well as iodine solutions, neutralising agents and herbal extracts with anti-inflammatory and astringent properties (5).



Rycina 5. Fotografie zewnętrzne pacjenta z HGF po drugim zabiegu chirurgicznym: a – en face, b – en face w uśmiechu, c – z profilu (materiał własny autorów).

Figure 5. Extraoral photographs of a patient with HGF after the second surgical procedure: a - en face, b - en face smiling, c - profile (authors' own material).



Rycina 6. Fotografie wewnętrzne pacjenta z HGF po drugim zabiegu chirurgicznym: a – en face, b – luk górny, c – luk dolny (materiał własny autorów).

Figure 6. Intraoral photographs of a patient with HGF after the second surgical procedure: a - en face, b - upper arch, c - lower arch (authors' own material).

Z uwagi na znaczący wpływ obecności złogów nazębnych na powstawanie zmian przerostowych dziąseł do leczenia można wprowadzić procedurę dezynfekcji całej jamy ustnej (full mouth disinfection, FMD). Stosowanie tej metody może znacząco zmniejszyć potrzebę stosowania zabiegów chirurgicznych i pozwala utrzymać wyniki już przeprowadzonej terapii chirurgicznej. Protokół FMD obejmuje skaling i root planing całego uzębienia, płukanie przez 2 minuty jamy ustnej 0,2% roztworem chlorheksydyny, szczotkowanie języka 1% żelem z chlorheksydyną przez 1 minutę oraz trzykrotną irygację wszystkich kieszonek dziąsłowych 1% żelem z chlorheksydyną w odstępach 10-minutowych. Takie postępowanie należy powtórzyć po 24 godzinach. Ponowna całkowita dezynfekcja jamy ustnej powinna być wykonana po trzech oraz po sześciu miesiącach. Jej celem jest eradykacja lub znaczące zmniejszenie liczby bakterii w krótkim czasie, nie tylko w obrębie kieszonek dziąsłowych, ale również w całej jamie ustnej (4, 13).

As the presence of dental deposits significantly affect the formation of gingival hyperplasia treatment may include a procedure of full mouth disinfection (FMD). This method may significantly reduce the need to apply surgical procedures and helps maintain results of surgical treatment that has already been performed. The FMD protocol includes scaling and root planing of all teeth, oral cavity rinsing with 0.2% chlorhexidine solution for 2 minutes, tongue brushing with 1% chlorhexidine gel for 1 minute and irrigation of all gingival pockets with 1% chlorhexidine gel three times at 10-minute intervals. Such a procedure has to be repeated 24 hours later. Subsequent full mouth disinfection should be performed after three and six months. It is aimed to eradicate or significantly reduce the amount of bacteria in a short time not only in the gingival pockets but also in the whole oral cavity (4, 13).

During the initial stage it is also necessary to eliminate such mechanical factors that may be a potential reason for

*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

W etapie wstępnym konieczne jest także wyeliminowanie mechanicznych czynników, które mogą być potencjalną przyczyną przerostów dziąseł, takich jak nawisy wypełnień, poddziąsłowe ubytki próchnicowe, zgryz urazowy, źle dopasowane uzupełnienia protetyczne czy zdejmowane aparaty ortodontyczne. U pacjentów w trakcie leczenia ortodontycznego aparatami stałymi należy rozważyć możliwość występowania proliferacji komórek nabłonka dziąsła wywołanej kumulacją niklu w płytce bakteryjnej i alergią na ten metal (3, 5, 14, 15, 16, 17, 18).

Spośród zabiegów periodontologicznych duże znaczenie w leczeniu mniej nasilonych zmian w obrębie dziąseł oraz w utrzymaniu stabilności wyniku leczenia chirurgicznego ma wykonywanie kiretażu zamkniętego. Jest to procedura stosowana w przypadku występowania kieszonek dziąsłowych o głębokości do 5-6 mm, z użyciem kirety uniwersalnej lub Gracey, a także narzędzi ultradźwiękowych. Zwykle jest wykonywany jednocześnie w obrębie 4–6 zębów, w znieczuleniu miejscowym. Kiretaż zamknięty polega na oczyszczeniu cementu korzeniowego z jego uszkodzonej warstwy, endotoksyn bakterii, nabłonka wewnętrznej ściany kieszonki dziąsłowej oraz ziarniny. W trakcie zabiegu przepłukuje się kieszonkę dziąsłową solą fizjologiczną, natomiast po jego zakończeniu można zastosować opatrunek periodontologiczny na około 7 dni. Pacjentowi poleca się płukanie jamy ustnej roztworem chlorheksydyny. Wynikiem takiego postępowania jest bliznowate obkurczenie kieszonek dziąsłowych (19).

W niektórych przypadkach przerostów dziąseł zasadne jest stosowanie antybiotykoterapii przed rozpoczęciem procedur chirurgicznych lub jako jedyny rodzaj terapii. Lekami pierwszego rzutu zazwyczaj są amoksylicyna i/lub metronidazol, w połączeniu z lekami o działaniu przeciwzapalnym i przeciwbólowym (np. ibuprofen). Zaleca się także płukanie jamy ustnej 0,12% roztworem chlorheksydyny przez okres 2 tygodni (4).

Jeżeli regularne wykonywanie procedur z zakresu zarówno profesjonalnej, jak i domowej higienizacji nie przynosi oczekiwanego efektu terapeutycznego, należy rozważyć możliwość współwystępowania czynników ogólnych, m.in. stosowanej farmakoterapii, objawów prodromalnych niektórych chorób, zmian hormonalnych, dysfunkcji oddychania. W takich przypadkach postępowanie terapeutyczne w zakresie jamy ustnej powinno być skojarzone z leczeniem choroby podstawowej (5).

Gdy mimo stosowanych w pierwszym etapie leczenia procedur nie stwierdza się poprawy stanu klinicznego, a także w sytuacji wyeliminowania czynnika ogólnoustrojowego lub braku dalszych możliwości terapeutycznych w zakresie leczenia choroby podstawowej, konieczne jest wdrożenie leczenia chirurgicznego przerostów dziąseł, w celu poprawy stanu zdrowia jamy ustnej oraz jakości życia pacjenta (5).

**Faza chirurgiczna**

Przerosty dziąseł drugiego i trzeciego stopnia są wskazaniami do ich usunięcia chirurgicznego (3).

gingival hyperplasia such as filling overhangs, subgingival caries defects, traumatic occlusion, poorly adjusted prosthetic restoration or removable orthodontic appliances. In patients receiving orthodontic treatment with fixed appliances it is necessary to consider a possibility of proliferation of gingival epithelial cells due to nickel accumulation on bacterial plaque and allergy to this metal (3, 5, 14, 15, 16, 17, 18).

With regard to periodontal procedures closed curettage is especially important in the treatment of minor gingival lesions and in order to maintain stability of surgical treatment. It is a procedure applied when gingival pockets are up to 5-6 mm deep and it is performed with a universal curette or Gracey curette, as well as ultrasound tools. It is usually performed at the same time on 4–6 teeth, and under local anaesthesia. Closed curettage includes cleaning the root cement and removing a damaged layer of the cement, bacterial endotoxins, epithelium of the internal wall of a gingival pocket and granulation tissue. During the procedure a gingival pocket is rinsed with saline, and after its completion a periodontal dressing can be applied for approximately 7 days. The patient is advised to wash the oral cavity with the chlorhexidine solution. This procedure results in contraction of gingival pockets with scar formation (19).

In some cases of gingival hyperplasia it is reasonable to apply antibiotic therapy before surgical procedures have been started or as the only type of therapy. First line agents usually include amoxicillin and/or metronidazole combined with agents with anti-inflammatory and analgesic properties (such as ibuprofen). It is also recommended to wash the oral cavity with 0.12% chlorhexidine solution for 2 weeks (4).

When regularly performed procedures of professional and home hygienisation do not result in expected therapeutic outcomes it is necessary to consider a possibility of coexistence of general factors such as pharmacotherapy, prodromal symptoms of some diseases, hormonal changes or respiratory dysfunction. In such cases therapeutic management in the oral cavity should be combined with treatment of an underlying disease (5).

When despite applying procedures in the first stage of treatment no improvement of the clinical status has been observed or when a systemic factor has been eliminated or when there are no further therapeutic options to be applied for the underlying disease it is necessary to introduce surgical treatment of gingival hyperplasia in order to improve the health status of the oral cavity and patient's quality of life (5).

**Surgical phase**

Grade II and III gingival hyperplasia is an indication for its surgical removal (3).

Such management is aimed to make gingival pockets more shallow, and consequently, it is easier for the patient to restore appropriate hygiene of the oral cavity, and it improves facial aesthetics. Surgical interventions can be performed

Celem postępowania jest spłylenie kieszonek dziąsłowych, co ułatwia pacjentowi utrzymanie prawidłowej higieny jamy ustnej, a także poprawia estetykę twarzy. Interwencje chirurgiczne można przeprowadzić jednocześnie lub wieloetapowo, w znieczuleniu miejscowym lub ogólnym, z zastosowaniem technik tradycyjnych, diatermii koagulacyjnej lub laserów. Należy podkreślić coraz większe znaczenie zabiegów mikrochirurgicznych w leczeniu przerostów dziąseł (4, 5).

Rodzaje stosowanego leczenia chirurgicznego obejmują zewnętrzną lub (częściej) wewnętrzną skośną gingiwektomię z gingioplastyką oraz technikę dowierzchołkowego przesunięcia płata (zwłaszcza w przypadkach z towarzyszącą utratą tkanki kostnej i przyczepu łącznotkankowego). Wybór metody leczenia oraz rodzaju znieczulenia zależy od rozległości zmian i wieku pacjenta (2, 10, 20).

Metodą z wyboru w leczeniu przerostów dziąseł jest tradycyjna gingiwektomia polegająca na odcięciu nadmiaru tkanki dziąsła za pomocą skalpela. Usuwanie zmian za pomocą lasera CO<sub>2</sub> niesie dla pacjentów więcej korzyści w porównaniu z techniką konwencjonalną, między innymi ze względu na niewielkie krwawienie śród- i pozabiegowe oraz redukcję poziomu bólu (1, 4, 10). Jest to szczególnie ważne podczas leczenia dzieci oraz usuwania rozległych zmian, gdy podczas zabiegu istnieje zwiększone ryzyko masywnej utraty krwi. Również widoczność w polu zabiegowym jest lepsza, a czas zabiegu z użyciem lasera krótszy (4, 21, 22, 23). Dawka leku znieczulenia miejscowego ulega znacznej redukcji, a powstałe po zabiegu rany nie wymagają zakładania licznych szwów i goją się przez ziarninowanie. Wymienione zalety przekładają się na lepszą akceptację tych zabiegów u pacjentów. Należy także podkreślić, że w trakcie zabiegu z zastosowaniem lasera istnieje możliwość jednoczesnego, termicznego oczyszczenia kieszonek przyzębnych (debridement). Technika zabiegowa z zastosowaniem lasera CO<sub>2</sub> jest metodą droższą od tradycyjnej. Stwarza także ryzyko przegrzania tkanek i związanych z tym potencjalnych powikłań (1, 4, 5).

Część klinicystów rekomenduje wykonywanie zabiegu gingiwektomii z użyciem noża elektrycznego, ze względu na liczne zalety tej metody, tj. niższe koszty urządzenia w porównaniu do lasera CO<sub>2</sub>, uzyskanie natychmiastowej hemostazy, możliwość modelowania końcówki noża w celu uzyskania lepszego dostępu do wycinanych tkanek, niewielkie uszkodzenie tkanek sąsiednich, redukcję bólu po zabiegu oraz możliwość ciągłego cięcia (21).

W leczeniu periodontologiczno-chirurgicznym coraz częściej stosowana jest mikrochirurgia. Zabiegi z użyciem mikroskopu cechuje większa precyzja i ograniczona inwazyjność, w porównaniu z tradycyjnymi technikami gingiwektomii. Zaobserwowano także mniejszą ilość wytwarzanych mediatorów zapalnych (metaloproteinaz MMP-9, interleukiny 1 i 6) po zabiegach mikrochirurgicznych. Wszystkie te czynniki wpływają na przyspieszony proces gojenia i rehabilitacji pozabiegowej (5).

at the same time or in several stages, under local or general anaesthesia, using traditional techniques, coagulation diathermy or laser therapy. Microsurgical procedures play a more and more important role in the treatment of gingival hyperplasia (4, 5).

Types of surgical treatment applied include external or internal (more often) bevel gingivectomy with gingivoplasty and apically displaced flap (especially in cases with the coexisting loss of bone tissue and connective tissue attachment). Selection of a treatment method and type of anaesthesia depends on the extent of lesions and patient's age (2, 10, 20).

Traditional gingivectomy is a method of choice in the treatment of gingival hyperplasia and it involves cutting an excessive amount of gingiva with a scalpel. Removing lesions with the CO<sub>2</sub> laser is more beneficial to patients compared to a conventional technique, especially due to mild bleeding during and after the procedure and pain reduction (1, 4, 10). It is especially important during treatment of children and when extensive lesions are removed, and when there is a risk of a massive blood loss during a procedure. Additionally, visibility in the surgical field is better, and the duration of a laser procedure is shorter (4, 21, 22, 23). A dose of a local anaesthetic agent is significantly reduced and wounds after the procedure heal with granulation tissue and there is no need to place numerous stitches. Such benefits are associated with better acceptance of these procedures among patients. Moreover, it is necessary to emphasise that thermal debridement of periodontal pockets is also possible at the same time during a laser procedure. A procedure with the CO<sub>2</sub> laser is more expensive compared to a traditional one. Furthermore, there is a risk of tissue overheating and potential complications associated with that (1, 4, 5).

Some clinicians recommend to use gingivectomy with an electric knife as this method is associated with numerous benefits, such as lower costs of the device compared to the CO<sub>2</sub> laser, possibility to achieve immediate haemostasis, possibility to model a knife tip in order to obtain better access to tissues being cut, insignificant damage to the surrounding tissues, pain reduction after the procedure and a possibility of a continuous incision (21).

Microsurgical techniques are more and more often used in periodontal and surgical treatment. Procedures with a microscope are more precise and less invasive compared to traditional gingivectomy procedures. Moreover, there is a lower amount of inflammatory mediators (metalloproteinases: MMP-9, interleukins 1 and 6) produced after microsurgical procedures. All these factors accelerate healing and post-procedural rehabilitation (5).

In case of localised gingival hyperplasia excess tissue resection is performed during one procedure. With regard to generalised lesions multistage surgical treatment is often necessary (Fig. 4., Fig. 6.).

*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

W przypadku postaci zlokalizowanej przerostów dziąseł usunięcie nadmiaru tkanek odbywa się podczas jednego zabiegu. Przy zmianach uogólnionych często istnieje konieczność wieloetapowego postępowania chirurgicznego (Ryc. 4., Ryc. 6.).

U pacjentów z HGF zakwalifikowanych do zabiegu chirurgicznego w znieczuleniu ogólnym, w dobie poprzedzającej procedurę stosuje się premedykację obejmującą antybiotyki oraz lek przeciwzapalny. Czasami zmiany są tak rozległe, że mimo słabego unaczynienia tkanki, i w związku z tym spodziewanego niewielkiego krwawienia śródzabiegowego, utrata krwi w trakcie zabiegu jest znaczna i wymagane jest przeprowadzenie transfuzji (2).

Opieka nad pacjentami z włókniakowatością dziąseł (gingival fibromatosis, GF) i towarzyszącym agresywnym zapaleniem przyzębia (aggressive periodontitis, AP) powinna obejmować leczenie niechirurgiczne – periodontologiczne, farmakologiczne, z zastosowaniem antybiotyków oraz terapię chirurgiczną. Zaliczają się tu zabiegi zarówno o charakterze resekcyjnym, jak i odtwórczym – stosowanie przeszczepów kostnych, błon zaporowych i białek pochodnych matrycy szkliska (4, 18, 24, 25, 26, 27).

Niezależnie od wybranej metody leczenia chirurgicznego, rozległości i nasilenia zmian, usunięte i utrwalone w formalinie tkanki wysyła się do badania histopatologicznego (12).

Po leczeniu chirurgicznym zwykle ulega poprawie wygląd pacjentów – zarówno wewnątrz-, jak i zewnątrzustny (Ryc. 3., Ryc. 5.). Efektem terapeutycznym jest likwidacja rzekomych kieszonek dziąsłowych, co bezpośrednio przekłada się na zmniejszenie krwawienia dziąseł i brak przykrego zapachu z ust. Przywrócone zostają także prawidłowe proporcje koron klinicznych zębów oraz przebieg girlandy dziąsłowej (5).

### Faza podtrzymująca

Przy podejmowaniu leczenia włókniakowatości dziąseł bardzo ważne jest zachowanie idealnej higieny jamy ustnej, ponieważ wpływa ona znacząco na jego powodzenie i stabilność uzyskanego wyniku (2, 28). Pacjent jest więc zobligowany do przestrzegania ścisłego reżimu higienicznego w warunkach domowych, odbywania regularnych ambulatoryjnych wizyt kontrolnych oraz stosowania się do zaleceń lekarskich.

Bezpośrednio po zabiegu chirurgicznym zakłada się opatrunek periodontologiczny (np. Coe-Pack, GC), usuwany po około 1–2 tygodniach (2, 10). Zaleca się płukanie jamy ustnej 0,12% lub 0,2% roztworem chlorheksydyny przez 2 tygodnie (11, 12), niewskazane są preparaty oparte na roztworach alkoholowych. Przy występowaniu pozabiegowego krwawienia kontaktowego dziąseł można stosować leki recepturowe (np. płukanka Parmy). Dobre działanie wykazują także wyciągi z ziół kory dębu, dziurawca, krwawnika oraz preparaty z pięciornika (5).

W niektórych przypadkach zasadne jest podawanie preparatów z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych

In patients with HGF considered eligible for a surgical procedure under general anaesthesia premedication including antibiotics and an anti-inflammatory agent is applied on the day before the procedure. Sometimes lesions are so extensive that even where there is poor tissue blood supply associated with mild expected bleeding during the procedure a blood loss during the procedure is significant and transfusion is necessary (2).

Management of patients with gingival fibromatosis (GF) and aggressive periodontitis (AP) should include non-surgical treatment – periodontal, pharmacological, antibiotic therapy and surgical therapy. It includes procedures that are aimed at both, resection and restoration – the use of bone grafts, barrier membranes and enamel matrix derivative proteins (4, 18, 24, 25, 26, 27).

Irrespective of a selected method of surgical treatment, scope and intensity of lesions tissues that were resected and fixed in formalin are sent for a histopathological examination (12).

After surgical treatment patients' appearance, both intraoral and extraoral, is improved (Fig. 3., Fig. 5.). A therapeutic effect includes elimination of false gingival pockets, and it directly translates into reduced gingival bleeding and lack of halitosis. Moreover, normal proportions of the tooth clinical crowns and the course of gingival scallop are restored (5).

### Maintenance phase

During treatment of gingival fibromatosis it is extremely important to maintain ideal hygiene of the oral cavity as it has a significant effect on the success and stability of outcomes obtained (2, 28). Therefore, a patient has to follow strict hygiene practices at home, to report at regular outpatient follow-up visits and to follow medical recommendations.

Immediately after a surgical procedure a periodontal dressing (i.e. Coe-Pack, GC) is placed and removed 1–2 weeks later (2, 10). It is recommended to rinse the oral cavity with 0.12% or 0.2% chlorhexidine solution for two weeks (11, 12), and alcohol-based solutions are not recommended. In case of post-operative contact bleeding compounded medicinal products (i.e. Parma rinse solution) can be used. Extracts from oak bark, St. John's wort and yarrow, and potentilla preparations can also be beneficial (5).

In some cases it is recommended to administer products belonging to non-steroid anti-inflammatory agents and agents that inhibit the formation of free radicals (coenzyme Q10, vitamin C, vitamin E), agents increasing the blood haemoglobin levels (i.e. group B vitamins) or to apply antibiotic therapy (up to 7 days) (5).

In the post-operative period biostimulation laser therapy is also used to accelerate healing and to reduce tissue oedema what has a direct beneficial effect on the patients' well-being.

Follow-up visits should be performed after two weeks, one month and three months.

oraz hamujących powstawanie wolnych rodników (koenzym Q10, witamina C, witamina E), leków zwiększających poziom hemoglobiny we krwi (np. witamin z grupy B) oraz stosowanie antybiotykoterapii (do 7 dni) (5).

W okresie pozabiegowym stosowany jest także laser biostymulacyjny w celu przyspieszenia gojenia i zmniejszenia obrzęku tkanek, co bezpośrednio przyczynia się do poprawy samopoczucia pacjentów.

Wizyty kontrolne powinny odbyć się po dwóch tygodniach, miesiącu oraz po trzech miesiącach.

### Leczenie ortodontyczne

W aspekcie ortodontycznym HGF jest chorobą, która wywiera bezpośredni wpływ na czynność i prawidłowy rozwój narządu żucia, estetykę twarzy, a także na konieczne do przeprowadzenia leczenie.

Przerost i nieprawidłowa struktura dziąsła utrudniają proces wymiany uzębienia i opóźniają czas wyrzynania zębów. Występują liczne nieprawidłowości zębowe, w tym rotacje, przemieszczenia zębów, tremy i diastema. Mogą współwystępować również wady zgryzu – najczęściej szkieletowa wada klasy II, z protruzją siekaczy górnych i dotylną rotacją żuchwy (17, 29).

Leczenie ortodontyczne pacjentów z GF często musi być odroczone do czasu zabiegu chirurgicznego. Przerośnięte dziąsła uniemożliwiają wykonanie i utrzymanie aparatów zdejmowanych oraz prawidłowe pozycjonowanie zamków ortodontycznych aparatów stałych (17, 29). Należy również zwrócić uwagę, że po zabiegu chirurgicznym powstaje blizna, która potencjalnie może utrudniać planowane ruchy zębów.

Elementy stałych aparatów ortodontycznych stanowią miejsce zwiększonej retencji resztek pokarmowych i płytki bakteryjnej – w rezultacie mogą powodować powstawanie przerostów dziąsła nawet u pacjentów ogólnie zdrowych, co stanowi dodatkowy czynnik ryzyka podczas leczenia ortodontycznego pacjentów z włókniakowatością dziąsła (30).

### Dyskusja

Ze względu na niezwykle rzadkie występowanie HGF w populacji (1 : 750000) i grupę badawczą niejednorodną pod względem wieku, płci oraz techniki wykonanych zabiegów, nie ma możliwości przeprowadzenia analizy porównawczej dotyczącej skuteczności poszczególnych metod oraz oceny stabilności wyników leczenia.

Większość badaczy jest zgodnych, że rokowania u pacjentów z włókniakowatością dziąsła są pomyślne. Nawroty choroby występują rzadko, częściej u dzieci i nastolatków niż u dorosłych. Zależą one również od rozległości zmiany, sposobu leczenia oraz poziomu higieny utrzymywanej przez pacjenta. Ryzyko nawrotu można zminimalizować m.in. przez comiesięczną profesjonalną higienizację. Ważny jest również wybór metody leczenia chirurgicznego. Zabiegi przeprowadzane za pomocą lasera

### Orthodontic treatment

With regard to orthodontic treatment HGF has a direct effect on the functions and normal development of the mastication organ, facial aesthetics as well as treatment that has to be administered.

Hyperplasia and abnormal structure of the gingiva make it more difficult to replace dentition and delay time to tooth eruption. There are numerous dental abnormalities such as tooth rotations, dislocations, tremas and diastemas. Moreover, malocclusions can also be present – skeletal class II is the most common, with protrusion of the upper incisors and posterior mandibular rotation (17, 29).

The most frequently, orthodontic treatment of patients with GF has to be delayed until after the surgical procedure. Due to overgrown gingivae it is impossible to place and maintain removable appliances and to position orthodontic brackets of permanent appliances in a correct way (17, 29). It is also necessary to emphasise that after a surgical procedure a scar is left and therefore scheduled teeth movements can be impaired.

Components of permanent orthodontic appliances are places of increased retention of food residues and bacterial plaque – consequently, gingival overgrowth may be observed even in generally healthy patients and this is an additional risk factor during orthodontic treatment of patients with gingival fibromatosis (30).

### Discussion

Due to extremely rare incidence of HGF in the population (1 : 750000) and the fact that the study group was heterogeneous with regard to the sex, age and techniques used to perform procedures it is not possible to conduct a comparative analysis of the efficacy of individual methods and an assessment of stability of treatment outcomes.

The majority of researches agree that a prognosis in patients with gingival fibromatosis is beneficial. Recurrences of this disease are present rarely, more frequently in children and adolescents compared to adults. They also depend on the extent of lesions, method of treatment and hygiene levels of a patient. The risk of recurrence can be minimised by monthly professional hygienisation. Selection of a method of surgical treatment is also important. Procedures with the CO<sub>2</sub> laser are associated with the greatest recovery rate, and it is not necessary to repeat the procedure. Authors do not agree with regard to the best age of patients when a surgical procedure should be performed. According to some researchers the lowest risk of a recurrence is observed when the procedure is performed not earlier than in the period of early permanent dentition (20).

Janas treated a study group of 12 patients (9 women and 3 men) aged 18–59 years, with unilateral or bilateral gingival fibromatosis. She observed that among six patients with minor lesions of 2–3 cm who received traditional surgical



*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

CO<sub>2</sub> dają największy odsetek wyleczenia, bez konieczności powtarzania procedury. Wśród autorów nie ma zgodności co do najlepszego wieku pacjenta kwalifikującego się do wykonania zabiegu chirurgicznego. Według niektórych najmniejsze ryzyko nawrotu występuje wtedy, gdy przeprowadza się go nie wcześniej niż w okresie wczesnego uzębienia stałego (20).

Janas objęła leczeniem grupę badawczą składającą się z 12 pacjentów (9 kobiet i 3 mężczyzn) w wieku 18–59 lat, z jedno- lub obustronną włókniakowatością dziąseł. Zaobserwowała, że wśród sześciu pacjentów z małymi zmianami, wielkości 2–3 cm, którzy byli poddani tradycyjnemu chirurgicznemu zabiegowi w znieczuleniu miejscowym, podczas badania kontrolnego po 3 i 5 latach wystąpił nawrót u jednego chorego. Pozostali pacjenci ze zmianami rzędu 3,5–4,5 cm byli poddani zabiegowi z wykorzystaniem lasera CO<sub>2</sub>. Badanie kontrolne wykonane po 4 i 6 latach nie wykazało nawrotu u żadnego z nich (1, 20). W opisywanych przypadkach u pacjentów leczonych chirurgicznie z zastosowaniem lasera zawsze stosowano tryb ciągły pracy. Różnice dotyczyły parametrów wiązki światła – Devi i wsp. użyli lasera CO<sub>2</sub> o długości fali 940 nm i mocy 3 watów, natomiast Janas zastosowała wiązkę lasera CO<sub>2</sub> o długości fali 10600 nm i mocy 6 watów (1, 10).

Sharma i współautorzy objęli leczeniem 8-letnią dziewczynkę, u której występowała rodzinna włókniakowatość dziąseł. Rozległe zmiany uniemożliwiające zamknięcie ust były poddane dwuetapowemu leczeniu. Podczas pierwszej fazy usunięto przerost w obrębie dziąseł żuchwy, dwa tygodnie później – w obrębie szczęki. Oba zabiegi zostały przeprowadzone metodą tradycyjną w znieczuleniu ogólnym. Po 2 latach od operacji nie zaobserwowano nawrotu zaburzenia (31).

Yadav i wsp. opublikowali pracę opisującą leczenie 15-letniego chłopca z obuszczkowym przerostem dziąseł. Pacjent został poddany klasycznemu zabiegowi w znieczuleniu miejscowym. Po 2 latach nie zaobserwowano nawrotów (20).

Devi i wsp. opisują przypadek dorosłego mężczyzny, u którego nastąpiła wznowa włókniakowatości dziąseł po 15 latach od leczenia chirurgicznego. U tego pacjenta wykonano zewnętrzną skośną gingiwektomię od strony policzkowej w szczęce i żuchwie oraz wycięcie tkanek od strony językowej w żuchwie i podniebiennej w szczęce za pomocą lasera diodowego. Po roku obserwacji nie zauważono nawrotu zmian (10).

Goyal przedstawia przypadek 13-latkii poddanej radykalnej gingiwektomii, podczas której usunięto zmiany w obrębie szczęki i żuchwy. Podczas badania kontrolnego po roku od zabiegu nie zaobserwowano nawrotu, choć autor zaznacza, że w piśmiennictwie podaje się nawet 20% ryzyko recydywy (15).

Mahesh i wsp. opisują przypadek 5-letniego chłopca z ciężką postacią włókniakowatości i niewielkim upośledzeniem umysłowym, który został poddany zabiegowi gingiwektomii z użyciem noża elektrycznego w znieczuleniu ogólnym. Autorzy nie podają czasu obserwacji pacjenta i ewentualnych nawrotów, natomiast zaznaczają, że pacjent ze współistniejącym opóźnieniem umysłowym musi być

treatment under local anaesthesia a recurrence was observed in one patient during a follow-up visit 3 and 5 years later. The remaining patients with lesions of 3.5–4.5 cm received treatment with the CO<sub>2</sub> laser. A follow-up examination performed 4 and 6 years later showed no recurrences in this group (1, 20). In cases presented herein the continuous mode was always used in patients receiving surgical treatment with a laser. Differences were observed regarding parameters of a light beam – Devi et al. used a CO<sub>2</sub> laser with the wavelength of 940 nm and power of 3 watts, whereas Janas used a CO<sub>2</sub> laser beam with the wavelength of 10600 nm and power of 6 watts (1, 10).

Sharma et al. treated an 8-year girl with a familial history of gingival fibromatosis. Extensive lesions making it impossible to close the mouth were subject to two-stage treatment. During the first stage overgrown tissues from the mandibular gingiva were removed, and two weeks later – from the maxilla. Both procedures were performed with a traditional approach under general anaesthesia. 2 years after the surgery no recurrences were observed (31).

Yadav et al. published a paper presenting treatment of a 15-year-old boy with bilateral gingival hyperplasia. The patient had a classic procedure under local anaesthesia. No recurrence was observed after 2 years (20).

Devi et al. describe a case of an adult man who developed a recurrence of gingival fibromatosis 15 years after surgical treatment. This patient had external bevel gingivectomy performed from the side of the cheek in the maxilla and mandible, and resection of tissues from the side of the tongue in the mandible and from the side of the palate in the maxilla with a diode laser was also performed. A recurrence of lesions was not observed after one-year follow-up (10).

Goyal presented a case of a 13-year-old girl who had radical gingivectomy performed and lesions in the maxilla and mandible were removed. During a follow-up examination performed one year after the procedure a recurrence was not observed; however, the author indicates that the literature reports the risk of recurrence of even 20% (15).

Mahesh et al. present a case of a 5-year-old boy with severe fibromatosis and mild mental retardation who had gingivectomy with an electric knife performed under general anaesthesia. The authors do not give details regarding duration of the patient's follow-up or possible recurrences; nonetheless, they indicate that a patient with coexisting mental retardation has to be under long-term observation as a recurrence is possible (12).

Padmanabhan and Dwarakanath report a case of an 18-year-old girl with gingival fibromatosis in both jaws who also had aggressive periodontitis leading to significant bone loss. Gingivectomy with electrocoagulation under local anaesthesia was performed. A follow-up examination after 6 months did not reveal a recurrence consistent with gingival overgrowth. Aggressive periodontitis was also inhibited. Gingival pockets and tooth mobility significantly reduced.

obligatoryjnie poddany długoczasowej obserwacji, ze względu na możliwość wystąpienia nawrotu (12).

Padmanabhan i Dwarakanath opisują przypadek 18-letniej pacjentki z obuszczkową włóknakowatością dziąseł, u której współwystępowało agresywne zapalenie przyzębia, doprowadzające do znacznej utraty kości. Wykonano gingiwektomię z użyciem elektrokoagulacji w znieczuleniu miejscowym. Podczas badania kontrolnego przeprowadzonego po 6 miesiącach nie zauważono wznowy w postaci przerostów dziąsła. Agresywne zapalenie przyzębia również zostało zahamowane. Znacznie zmniejszyły się kieszenie dziąsłowe i ruchomość zębów. Wyjątek stanowiła okolica zęba 16, gdzie zauważono nieznaczne rozpalnienie dziąsła, wysięk z kieszonki przyzębnej i ruchomość tego zęba, co świadczyło o typowej periodontopatii (21).

Dhadse i wsp. opisują przypadek dwunastolatki z rozległą włóknakowatością, przy czym przerośnięta tkanka przykrywała całkowicie zęby w łuku górnym i dolnym. W zuchwie przerośnięte dziąsło usunięto metodą klasyczną w znieczuleniu miejscowym, natomiast w szczęce – w znieczuleniu ogólnym. Obserwacja pacjentki trwała stosunkowo krótko, gdyż badania kontrolne odbyły się po dwóch tygodniach, miesiącu i trzech miesiącach. Wynik leczenia określono jako bardzo dobry, nie stwierdzono nawrotów. Pacjentka była poinformowana o konieczności odbywania regularnych wizyt kontrolnych w przyszłości (2).

Na podstawie przedstawionych powyżej opisów przypadków można stwierdzić, że po upływie roku, dwóch, a nawet sześciu lat zazwyczaj nie odnotowuje się nawrotów choroby. Przeważająca część pacjentów to dzieci przed okresem dojrzewania i związanymi z tym zmianami hormonalnymi, które mogą mieć wpływ na zaostrzenie zmian i powstawanie nawrotów. Większość autorów opisuje pojedyncze przypadki pacjentów w różnym wieku, różnej płci, z różnym obciążeniem rodzinnym oraz z różnicami w zaawansowaniu i rozległości zmian, co nie pozwala na ujednoczenie metod leczenia i warunków gwarantujących powodzenie zabiegu bez nawrotów. Niemniej jednak korzyści z podjęcia interwencji chirurgicznej są znaczące w podniesieniu jakości życia pacjentów z włóknakowatością dziąseł przez eliminację problemów związanych z mówieniem, żuciem, a także łatwiejsze utrzymywanie higieny jamy ustnej. Pacjenci odczuwają również korzyści psychospołeczne, które wiążą się ze znaczną poprawą estetyki twarzy (20).

## Podsumowanie

Większość pacjentów z włóknakowatością dziąseł wymaga leczenia interdyscyplinarnego. Objęcie opieką chorych z przerostem dziąseł szczęki i/lub zuchwy wymaga dużej wiedzy oraz współpracy specjalistów z zakresu stomatologii (stomatologa zachowawczego, chirurga stomatologicznego, periodontologa i ortodonty), medycyny (genetyka oraz lekarza leczącego chorobę

However, it was not observed in the area of the tooth 16 where the gingival tissue was slightly softened, there was exudate from a periodontal pocket and this tooth was mobile, and all these were suggestive of typical periodontopathy (21).

Dhadse et al. present a case of a 12-year-old girl with extensive fibromatosis where overgrown tissue completely covered her teeth in the upper and lower arches. In the mandible the overgrown gingiva was removed with a classic method under local anaesthesia and in the maxilla – under general anaesthesia. The patient's follow-up was relatively short as follow-up examinations were performed after two weeks, one month and three months. The treatment outcomes were described as very good and no recurrences were observed. The patient was informed that she should present at regular follow-up visits in the future (2).

Based on the case reports presented above it can be concluded that a disease recurrence is not observed after year, two years or even six years later. The majority of patients include children before puberty when associated hormone changes that may affect lesion exacerbation and development of recurrences are not yet present. The majority of authors report single cases of patients at various ages, sexes, with a various familial history and with differences regarding the intensity and extent of lesions, therefore it is not possible to standardise treatment methods or conditions that would guarantee a success of the procedure, without recurrences. However, benefits associated with a surgical intervention are significant as they improve the quality of life of patients with gingival fibromatosis because it is possible to eliminate problems associated with speech, mastication, and moreover, it is easier to maintain appropriate hygiene of the oral cavity. Moreover, patients receive psychosocial benefits associated with significant improvement of facial aesthetics (20).

## Summary

The majority of patients with gingival fibromatosis require interdisciplinary treatment. Care over patients with gingival hyperplasia in the maxilla and/or mandible requires expertise and cooperation between various specialists in the field of dentistry (conservative dentistry specialist, dental surgeon, periodontologist and orthodontist), medicine (genetician and a physician who treats the underlying disease if gingival overgrowth has been caused by pharmacotherapy administered) and psychology.

Orthodontic treatment in patients with HGF can be started when the pathology within the gingiva has been inhibited. As there is a correlation between the period of tooth eruption and formation of hypertrophic gingival lesions it is necessary to consider any potential effects of eruption of the third molars on the presence of recurrences after therapy administered.



*Hereditary gingival fibromatosis from an interdisciplinary point of view – a review of literature*

podstawową, gdy przyczyną przerostu dziąseł jest stosowana farmakoterapia) oraz psychologii.

Wdrożenie leczenia ortodontycznego u pacjentów z HGF możliwe jest po zahamowaniu procesu patologicznego w obrębie dziąseł. Ze względu na związek okresu wyrzynania zębów z ujawnianiem się zmian przerostowych w obrębie dziąseł, należy brać pod uwagę potencjalny wpływ erupcji trzecich trzonowców na występowanie nawrotów po zastosowanej terapii.

Należy podkreślić wagę czynności higienizacyjnych jako obligatoryjną fazę leczenia nie tylko HGF, ale także przerostów dziąseł indukowanych przez inne czynniki.

It is necessary to emphasise the importance of hygienisation procedures as a mandatory phase of treatment, not only of HGF, but also gingival hyperplasia induced by other factors.

**Piśmiennictwo / References**

- Janas A. Włókniakowatość dziąseł. *Dent Med Probl* 2006; 43: 47-51.
- Dhadse P, Yeltiwar R, Pandilwar P, Gosavi S. Hereditary gingival fibromatosis. *J Indian Periodontol* 2012; 16: 606-9.
- Khan U, Mustafa S, Saleem Z, Azam A, Khan Z. Hereditary gingival fibromatosis diagnosis and treatment. *Pak Oral Dent J* 2012; 32: 226-31.
- Gawron K, Łazarz-Bartyzel K, Potempa J, Chomyszyn-Gajewska M. Gingival fibromatosis: clinical, molecular and therapeutic issues. *Orphanet J Rare Dis* 2016; 11:9.
- Miczek M, Czerniuk M. Przerost dziąseł - wybrane zagadnienia terapeutyczne. *Mag Stomatol* 2013; 9: 12-20.
- Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncja Współczesna*. Elsevier 2009.
- Karłowska I. *Zarys współczesnej ortodoncji*. PZWL 2013.
- Kokich VO Jr, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent* 1999; 11: 311-24.
- Kryściak R, Kozłowski Z, Czerniuk M. Gingival smile as a complex problem of aesthetic dentistry. *Dent Med Probl* 2013; 50: 362-8.
- Devi P, Kumar G, Bai Y, Ammaji A. Ipsilateral idiopathic gingival enlargement and its management using conventional gingivectomy and diode laser: A recurrent case after 15 years. *J Indian Soc Periodontol* 2013; 17: 387-90.
- Ramakrishnan T, Kaur M. Multispeciality approach in the management of patient with hereditary gingival fibromatosis: 1-year follow up: a case report. *Int J Dent* 2010; 2010: 575979.
- Duddu M, Muppa R, Prasad Reddy GS, Nath Reddy PV. Nonsyndromic gingival fibromatosis in a mild mental retardation child. *Contemp Clin Dent* 2013; 3: 206-9.
- Pundir AJ, Pundir S, Yeltiwar RK, Farista S, Gopinath V, Srinivas TS. Treatment of drug-induced gingival overgrowth by full-mouth disinfection: A non-surgical approach. *J Indian Soc Periodontol* 2014; 18: 311-5.
- Japatti S, Bhatsange A, Reddy M, Patil S, Chidambar, Waghmare A. Bimaxillary unilateral gingival fibromatosis with localized aggressive periodontitis (eating the tooth at the same table). *Contemp Clin Dent* 2013; 4: 366-70.
- Goyal L, Bey A, Gupta ND, Varshney A. Diagnosis and management of nonsyndromic hereditary gingival fibromatosis in a 13 year-old girl: Report of a rare case. *Contemp Clin Dent* 2012; 3: 210-3.
- Cekmez F, Pirgon O, Tanju I. Idiopathic gingival hyperplasia. *Int J Biomed Sci* 2009; 5: 198-200.
- Aghili H, Moghadam M. Hereditary Gingival Fibromatosis: A Review and a report of a rare case. *Hindawi Publishing Corporation. Case Reports in Dentistry* 2013; Published online: Article ID 930972.
- Casavecchia P. Hereditary gingival fibromatosis associated with generalized aggressive periodontitis: a case report. *J Periodontol* 2004; 75: 770-8.
- Jańczuk Z. *Praktyczna Periodontologia Kliniczna*. Kwintesencja 2004.
- Yadav V, Chakraborty S., Tewari S., Sharma R. An unusual case of idiopathic gingival fibromatosis. *Contemp Clin Dent* 2013; 4: 102-4.
- Padmanabhan S, Dwarakanath CD. Severe gingival enlargement associated with aggressive periodontitis. *J Indian Soc Periodontol* 2013; 17: 115-9.
- Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet* 2005; 366: 1809-2000.
- Martelli-Junior H, Bonan PR, Dos Santos LA, Santos SM, Cavalcanti MG, Coletta RD. Case reports of a new syndrome associating gingival fibromatosis and dental abnormalities in a consanguineous family. *J Periodontol* 2008; 79: 1287-96.
- Vishnoi SL, Phadnaik MB. Unusual gingival enlargement with aggressive periodontitis: A case report. *J Contemp Dent Pract* 2010; 11: 49-55.
- Shetty AK, Shah HJ, Patil MA, Jhota KN. Idiopathic gingival enlargement and its management. *J Indian Soc Periodontol* 2010; 14: 263-65.
- Ramachandra SS., Hegde M., Prasad UC. Gingival enlargement and mesiodens associated with generalized aggressive periodontitis: a case report. *Dent Update* 2012; 39: 364-66
- Ilgeli T, Atilla G, Baylas H. Effectiveness of periodontal therapy in patients with drug-induced gingival overgrowth. Long-term results. *J Periodontol* 1999; 70: 967-72.
- Katz J, Guelmann M, Barak S. Hereditary gingival fibromatosis with distinct dental, skeletal and developmental abnormalities. *Pediatr Dent* 2002; 24: 253-6.
- Kelekis-Cholakias A, Wiltshire W, Birek C. Patient with hereditary gingival fibromatosis: a case report. *J Can Dent Assoc* 2002; 68: 290-4.
- Benoist H, Ngom PI, Seck-Diallo A, Diallo PD. Gingival hypertrophy during orthodontic treatment: contribution of external bevel gingivectomy. *Case report. Odontostomatol Trop* 2007; 30: 42-6.
- Sharma S, Goyal D, Shah G, Ray A. Familial gingival fibromatosis: A rare case report. *Contemp Clin Dent* 2012; 3: 63-6.

# Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa – opis przypadku

# Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report

Agnieszka Koszewska<sup>1</sup> **A B D E F**

Iwona Gatkowska<sup>2</sup> **B F**

Konrad Perkowski<sup>3</sup> **A B D**

Magdalena Marczyńska-Stolarek<sup>4</sup> **A B D E**

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

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

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Zakład Ortodontji, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
*Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw*

## Streszczenie

Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa (PEIR, Preeruptive Intracoronal Resorption) oznacza ostro odgraniczone przejaśnienie w obrazie rentgenowskim w zębinie korony niewyrzniętego zęba. Najczęściej jest wykrywana przypadkowo na przeglądowych zdjęciach radiologicznych u dzieci. Zmiany dotyczą głównie zębów trzonowych lub przedtrzonowych. Etiologia zmian resorpcyjnych jest nieznana. Utrata mineralizacji tkanek twardych może mieć charakter postępujący i wpływać na plan leczenia ortodontycznego pacjenta. **Cel.** Omówienie problemu resorpcji przederypcyjnej na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz prezentacja przypadku pacjenta, który zgłosił się do Zakładu Ortodontji WUM z przederypcyjną resorpcją wewnątrzkoronową. **Opis przypadku.** Na podstawie badania podmiotowego,

## Abstract

Pre-eruptive Intracoronal Resorption (PEIR) means a well circumscribed radiolucency visible in the dentin of the crown of an unerupted tooth in a radiological scan. The most frequently it is diagnosed by accident on plain radiological scans in children. These lesions are usually observed in molars and premolars. The aetiology of resorptive lesions is unknown. Loss of mineralisation of hard tissues may be progressive and affect a plan of patient's orthodontic treatment. **Aim.** A problem of pre-eruptive resorption has been reviewed based on a literature review and a case report of a male patient who presented at the Department of Orthodontics, WUM, with pre-eruptive intracoronal resorption. **Case report.** Based on findings of a physical examination, medical interview and X-ray scans pre-eruptive

<sup>1</sup> dr n. med., lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodontji / DDS, PhD, postgraduate student

<sup>2</sup> lek. dent., stażysta specjalizujący się w ortodontji / DDS, postgraduate student

<sup>3</sup> dr n. med., lek. dent., specjalista ortodonta / DDS, PhD, specialist in orthodontics

<sup>4</sup> dr n. med., lek. dent., specjalista ortodonta / DDS, PhD, specialist in orthodontics

Dane do korespondencji / Correspondence address:

Zakład Ortodontji WUM  
ul. Nowogrodzka 59  
02-006 Warszawa

*Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report*

przedmiotowego i diagnostyki rentgenowskiej rozpoznano przederupcyjną resorpcję wewnątrzkomorową niewyrzniętego drugiego zęba trzonowego w żuchwie po stronie prawej. Z powodu znacznego uszkodzenia tkanek twardych zęba zdecydowano o konieczności ekstrakcji zęba 47 oraz wskazano dalszą obserwację i monitorowanie wyrzynania trzeciego zęba trzonowego dolnego. **Wnioski.** Ze względu na brak objawów klinicznych oraz możliwość znacznego zniszczenia tkanek zęba jeszcze przed jego wyrznięciem sugeruje się, aby wszystkie rozwijające się zęby, widoczne na zdjęciach rentgenowskich, diagnozować pod kątem wystąpienia przederupcyjnych zmian resorpcyjnych. **(Koszewska A, Gatkowska I, Perkowski K, Marczyńska-Stolarek M. Przederupcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa – opis przypadku. Forum Ortod 2017; 13: 120-8).**

Nadesłano: 29.12.2016

Przyjęto do druku: 23.05.2017

**Słowa kluczowe:** przederupcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa, PEIR, zęby niewyrznięte, resorpcja

## Wprowadzenie

Resorpcja jest procesem, w wyniku którego dochodzi do utraty twardych tkanek zęba. Jeżeli dotyczy zębów stałych, zawsze jest procesem patologicznym, szeroko i często opisywanym w literaturze. Najczęściej obserwuje się zjawisko resorpcji zewnętrznej korzeni zębów, rzadziej – wewnętrznej. Do wystąpienia tego rodzaju resorpcji konieczne jest działanie czynników patogennych w postaci urazu lub infekcji po mechanicznym, chemicznym lub termicznym uszkodzeniu tkanek.

Rzadziej spotyka się resorpcję w zębach jeszcze niewyrzniętych. Do czynników, które mają znaczenie w etiologii utraty tkanek twardych koron zębów przed ich erupcją zalicza się zaburzenia hormonalne, uwarunkowania genetyczne oraz zaburzenia rozwojowe, np. zęby wgłobione (1). Po raz pierwszy ta patologia została opisana w literaturze w 1941 roku przez Skillena (2–4) jako „próchnica wewnątrzpęcherzykowa”. Obecnie uważa się, że PEIR (Preeruptive Intracoronal Resorption), czyli przederupcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa, oznacza przejaśnienie w obrębie korony niewyrzniętego zęba, w pełni otoczone twardymi tkankami szkliwa, przypominające w obrazie próchnicę (5). Dlatego zdarza się, że w zębie z przederupcyjnym defektem, po wyrznięciu do jamy ustnej, pomyłkowo może być zdiagnozowana próchnica, ale na podstawie porównania wcześniejszych wyników badań można postawić prawidłową ostateczną diagnozę (6). W zębach wyrzniętych nie jest możliwe odróżnienie przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej od próchnicy (7). Ponieważ pantomogram jest użytecznym badaniem do rozpoznawania nieprawidłowości w uzębieniu, może także być skutecznym narzędziem do wykrywania

intracoronal resorption of an unerupted second molar in the mandible on the right was diagnosed. Due to significant damage to the hard tooth tissues a decision was made to extract the tooth 47 and further observation and monitoring of eruption of the third lower molar were recommended. **Conclusions.** As there are no clinical symptoms and significant tooth tissue damage even before eruption is possible it is recommended to diagnose all developing teeth visible on radiological scans with regard to pre-eruptive resorptive lesions. **(Koszewska A, Gatkowska I, Perkowski K, Marczyńska-Stolarek M. Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report. Orthod Forum 2017; 13: 120-8).**

Received: 29.12.2016

Accepted: 23.05.2017

**Key words:** pre-eruptive intracoronal resorption, PEIR, unerupted teeth, resorption

## Introduction

Resorption is a process resulting in the loss of hard tooth tissues. When present in the permanent teeth it is always a pathologic process that has been widely and commonly described in the literature. External resorption of tooth roots is observed the most frequently, and internal resorption is more rarely present. Such resorption develops when pathogenic factors such as trauma or infection due to mechanical, chemical or thermal tissue damage have been present.

Resorption in unerupted teeth is present more rarely. Significant factors in the aetiology of the loss of hard tissues of tooth crowns prior to their eruption include hormone disturbances, genetic background and developmental disturbances such as invaginated teeth (1). For the first time this pathology was described in 1941 by Skillen (2–4) as “intra-follicular caries” in the literature. PEIR (Pre-eruptive Intracoronal Resorption) is currently thought to mean lucency inside a crown of an unerupted tooth that is completely surrounded by hard tissues of the enamel, resembling caries (5). Therefore there are cases when caries is misdiagnosed in a tooth with a pre-eruptive defect after it has erupted in the oral cavity but based on comparisons of earlier examination results a final correct diagnosis can be made (6). In erupted teeth it is not possible to distinguish between pre-eruptive intracoronal resorption and caries (7). As panoramic radiography is a useful tool to diagnose dental abnormalities it may also be an effective tool to detect pre-eruptive intracoronal lucency in patients at the developmental age. Therefore orthodontists should carefully evaluate panoramic radiographs also taking into account any possible resorptive lesions, and after they have been diagnosed – they

przederupcyjnych przejaśnień wewnątrzkoronowych u pacjentów w wieku rozwojowym. Dlatego lekarze ortodontaści powinni wnikliwie oceniać pantomogramy również pod kątem występowania ewentualnych zmian resorpcyjnych, a po ich rozpoznaniu – odpowiednio pokierować dalszą diagnostyką i leczeniem pacjenta. Wczesne wykrycie patologii może zapobiec niepotrzebnej utracie tkanek twardych zęba lub zębów (7–8), gdyż bezobjawowy przebieg PEIR może doprowadzić do ich przedwczesnej utraty. Seow (9) sugeruje, aby wszystkie niewyrżnięte rozwijające się zęby, widoczne na zdjęciach rentgenowskich, były oceniane pod kątem występowania zmian przederupcyjnych, resorpcyjnych.

### Cel

Celem pracy było omówienie PEIR na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz prezentacja przypadku pacjenta leczonego w Zakładzie Ortodontyki Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, u którego podczas rutynowej oceny zdjęcia pantomograficznego zaobserwowano przederupcyjną resorpcję wewnątrzkoronową w obrębie stałego drugiego zęba trzonowego dolnego po stronie prawej.

### Opis przypadku

Pacjent, lat 12, zgłosił się do Zakładu Ortodontyki Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego z powodu nadmiernie wychylonych zębów siecznych górnych. W czasie badania klinicznego stwierdzono wczesne uzębienie stałe, dobrą higienę jamy ustnej, błonę śluzową bez objawów patologii, szczelne wypełnienia w obrębie wszystkich pierwszych zębów trzonowych stałych, brak dolegliwości bólowych uzębienia i objawów dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych. Z przeprowadzonego wywiadu z pacjentem uzyskano informację, że jest ogólnie zdrowy i nie przyjmuje żadnych leków. U pacjenta rozpoznano tyłozgrzyz całkowity z protruzją zębów siecznych górnych. Po badaniu podmiotowym i przedmiotowym wykonano modele diagnostyczne, pantomogram, cefalogram profilu głowy oraz zdjęcia fotograficzne. Na zdjęciu pantomograficznym stwierdzono obecność zawiązków wszystkich zębów stałych, łącznie z trzecimi trzonowcami. Dodatkowo zaobserwowano rozległe przejaśnienie obejmujące całą zębinę koronową otoczoną cienką warstwą szkliwa w drugim zębie trzonowym żuchwy po stronie prawej. Korzenie były z niezakończonym rozwojem. Rozpoznano przederupcyjną resorpcję wewnątrzkoronową niewyrżniętego zęba 47 (Ryc. 1). Po wstępnej konsultacji chirurgicznej zdecydowano o pozostawieniu zęba do obserwacji i zaplanowano leczenie czynnościowe aparatami zdejmowanymi. Ostatecznie, po wyrżnięciu się zęba dotkniętego resorpcją, ze względu na znaczne zniszczenie korony i zajęcie ziarniną miazgi (Ryc. 2, 3), zdecydowano o jego ekstrakcji. Obecność zawiązka trzeciego zęba trzonowego we wczesnym stadium rozwojowym dobrze rokuje na jego mezialne przemieszczenie i wyrżnięcie dystalnie za zębem 46.

should manage further diagnostic tests and treatment of patients. Early detection of abnormalities may prevent any unnecessary loss of hard tooth tissues or teeth (7–8), as an asymptomatic course of PEIR may lead to their early loss. According to Seow (9) all unerupted developing teeth visible on radiograms should be assessed taking into account pre-eruptive and resorptive lesions.

### Aim

The aim of the paper was to discuss PEIR taking into account a literature review and to present a case of a patient treated at the Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw, who was diagnosed with pre-eruptive intracoronal resorption inside a permanent lower second molar on the right during a routine assessment of a panoramic radiograph.

### Case report

A 12-year-old male patient presented at the Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw, due to excessively inclined upper incisors. A clinical examination revealed early permanent dentition, good oral hygiene, normal mucous membrane; there were tight fillings in all permanent first molars, no dental pain or symptoms of temporomandibular joint dysfunctions. Based on the medical history collected from a patient it was confirmed he was generally healthy and had not been taking any medicinal products. The patient was diagnosed with complete distoclusion with protrusion of the upper incisors. After a clinical examination and medical interview diagnostic models, panoramic radiograph, cephalogram of the head profile and photographs were taken. A panoramic radiograph showed the presence of tooth buds of all permanent teeth, including third molars. Additionally, there was extensive radiolucency covering the whole coronal dentin surrounded by a thin layer of enamel in the second mandibular molar on the right. Development of roots was not completed. Pre-eruptive intracoronal resorption of the unerupted tooth 47 was diagnosed (Fig. 1). After a preliminary surgical consultation a decision was made to leave and observe the tooth and functional treatment with removable appliances was scheduled. Finally, after eruption of a tooth affected by resorption a decision was made to extract it due to a significantly damaged crown and pulp infiltration by granulation tissue (Fig. 2, 3). The presence of a tooth bud of the third molar at an early developmental stage indicates a good prognosis for its mesial dislocation and distal eruption of the tooth 46.



Rycina 1. Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa niewyrzniętego zęba 47. Pantomogram.

*Figure 1. Pre-eruptive Intracoronal Resorption of the unerupted tooth 47. Panoramic radiograph.*



Rycina 2. Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa zęba 47 po 6 miesiącach obserwacji. Pantomogram.

*Figure 2. Pre-eruptive Intracoronal Resorption of the unerupted tooth 47 after 6 months of observation. Panoramic radiograph.*



Rycina 3. Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkomorowa zęba 47 po 6 miesiącach obserwacji. Zdjęcie wewnątrzustne.

*Figure 3. Pre-eruptive Intracoronal Resorption of the unerupted tooth 47 after 6 months of observation. Intraoral photograph.*

## Dyskusja

Przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa najczęściej dotyczy uzębienia stałego pacjentów w wieku rozwojowym. Występuje rzadko, przebiega bezobjawowo i jest odkrywana przypadkowo podczas oceny zdjęć radiologicznych. Zmiany dotyczą głównie zębiny, są wyraźnie odgraniczone, a miejscem, w którym się rozpoczynają jest połączenie szkliwno-zębinowe (7, 10). Etiologia i patogenеза występowania PEIR nie jest do końca wyjaśniona. Ze względu na charakterystyczny obraz kliniczny w literaturze spotyka się różną nomenklaturę: próchnica przederypcyjna, przederypcyjny defekt zębiny, idiopatyczna resorpcja wewnętrzna, próchnica ukryta, przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa, próchnica wewnątrzpęcherzykowa (8–9, 11). Do niedawna uszkodzenia zębiny w niewyrzniętych zębach stałych u młodocianych pacjentów opisywano niezmiernie rzadko. W ostatnich latach to zjawisko jest opisywane coraz częściej (3, 6, 10, 13–17).

Przederypcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej najczęściej nie towarzyszą żadne kliniczne symptomy (15), chyba że dołączą się objawy zapalenia miazgi (8, 11). Patologia może pojawiać się w obu łukach zębowych w zębach niewyrzniętych. Najczęściej występuje w zębach trzonowych i przedtrzonowych dolnych (18). Na dokładność w rozpoznaniu ma wpływ rodzaj zastosowanej techniki radiologicznej (5, 18). Seow badał występowanie PEIR u dzieci szkolnych, ocenił zdjęcia skrzydłowo-zgryzowe u 2926 osób (9, 18) i stwierdził, że przejaśnienia wewnątrzkoronowe występują w 2 proc. zębów niewyrzniętych i dotyczą 6 proc. pacjentów. Niestety, przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa jest trudna do oceny na zdjęciach skrzydłowo-zgryzowych, szczególnie w uzębieniu mieszanym, ponieważ to badanie nie zawsze obejmuje korony niewyrzniętych zębów stałych (3, 5). Na

## Discussion

Pre-eruptive intracoronal resorption the most frequently regards permanent dentition in patients at the developmental age. It is rare, asymptomatic and it is often discovered at random during an assessment of radiological scans. Lesions are the most frequently observed in the dentin, are visibly circumscribed and the dentinoenamel junction is the place of their origin (7, 10). The aetiology and pathogenesis of PEIR is not fully known. Due to a typical clinical manifestation a literature reports numerous terms: pre-eruptive caries, pre-eruptive dentin defect, idiopathic internal resorption, latent caries, pre-eruptive intracoronal resorption, intra-follicular caries (8–9, 11). Until recently dentin defects in unerupted permanent teeth in young patients had been described relatively rarely. In recent years this phenomenon has been described more and more often (3, 6, 10, 13–17).

Pre-eruptive intracoronal resorption is not usually accompanied by any clinical symptoms (15), unless there are also symptoms of pulpitis observed (8, 11). This abnormality may be observed in both dental arches in unerupted teeth. It is the most often observed in lower molars and premolars (18). A type of radiological technique affects precision of a diagnosis (5, 18). Seow studied PEIR in school children and assessed pterygo-occlusal scans in 2926 subjects (9, 18) and then concluded that intracoronal radiolucency is observed in 2% of unerupted teeth and in 6% of patients. Unfortunately, pre-eruptive intracoronal resorption is difficult to assess in pterygo-occlusal scans, especially in the case of mixed dentition, as this examination does not always cover crowns of unerupted permanent teeth (3, 5). With regard to panoramic radiographs the detectability rate is lower and lesions are diagnosed more rarely. According to Seow (9) – in 0.5% of unerupted teeth and in 3% of patients, and

zdjęciach pantomograficznych wykrywalność wykazuje się mniejszą dokładnością i zmiany są rozpoznawane rzadziej. Według Seowa (9) – w 0,5 proc. zębów niewyrzyniętych i u 3 proc. pacjentów, według Wang – w 0,7 proc. zębów niewyrzyniętych i 0,85 proc. pacjentów (6). Na pantomogramach resorpcją przederypcyjną są dotknięte przede wszystkim stałe zęby trzonowe pierwsze górne oraz dolne (9). W pracy Demirtasa (3), na podstawie oceny badania CBCT, wykryto przederypcyjną resorpcję wewnątrzkoronową u 15,1 proc. osób i w 3,5 proc. zębów. Trójwymiarowe badanie rentgenowskie uważa się za najdokładniejsze do oceny PEIR, ponieważ szczegółowo obrazuje wewnętrzną anatomię zęba. Według Kjær (19) ta patologia najczęściej dotyczy zębów dolnych (84,6 proc.). Zmiany są zlokalizowane w obrębie zębiny w sąsiedztwie połączenia szklino-zębinowego, a blisko połowa z nich znajduje się w centralnej części korony (9, 11). W badaniach populacji chińskiej (6) w około 50 proc. przypadków PEIR występuje dystalnie. Natomiast Özden (5) uważa, że przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa częściej występuje w obrębie zębów szczęki (75 proc.) niż żuchwy, po stronie lewej pacjenta (57 proc.) i w części centralnej zębiny dotkniętego zmianą zęba (87,5 proc.).

Proces przederypcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej najczęściej dotyczy jednego, rzadko dwóch zębów (5). Korbmacher (20) w swojej pracy przedstawił przypadek pacjenta z amelogenesis imperfecta, u którego zaobserwowano liczne zęby objęte patologią. Uważa się, że resorpcja wewnątrzkoronowa częściej może być również wykrywana w zębach nadliczbowych, co potwierdzają prace Özdena, który wykazał obecność PEIR w zębie dodatkowym w szczęce (3, 5). Mało jest badań dotyczących występowania przederypcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej w zębach mlecznych (21). W starszych pracach nie zaobserwowano predyspozycji względem płci, rasy, stanu zdrowia czy suplementacji związków fluoru (5, 9, 11, 18). W badaniu Demirtasa z 2016 roku (3) stwierdzono, że przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa częściej występuje u mężczyzn (57 proc.) niż u kobiet (43 proc.). Rzadsze występowanie PEIR w populacji chińskiej świadczy o różnicach etnicznych w predyspozycji do PEIR (6).

Patogeneza przederypcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej nie jest jasna. Według starszych teorii uszkodzenie zębiny może być anomalią rozwojową związaną z wadliwą mineralizacją (11,17, 19). Wykazano również, że statystycznie częściej występuje w zębach położonych ektopowo, z powodu wzmożonego lokalnego ucisku. W pracach Özdena (5) PEIR stwierdzono w 14,3 proc. przypadków wśród 27 zębów dotkniętych tą patologią. Seow (18) potwierdził statystycznie, że przederypcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa częściej występuje w zębach położonych ektopowo niż w pozostałych, co potwierdzono w badaniach CBCT Demirtasa (3). Uważa się, że ciśnienie podczas nieprawidłowego wyrzynania jest czynnikiem wyzwalającym inicjację defektu w zębinie przez wtłaczanie komórek resorpcyjnych do jej wnętrza, co powoduje niewielkie uszkodzenia szklina lub połączenia

according to Wang – in 0.7% of unerupted teeth and in 0.85% of patients (6). With regard to panoramic radiographs pre-eruptive resorption is usually observed in the first permanent upper and lower molars (9). The paper by Demirtas (3) showed pre-eruptive intracoronal resorption in 15.1% of subjects and 3.5% of teeth based on CBCT scans. A three-dimensional roentgenogram is considered to be the most precise tool to assess PEIR as it shows an internal tooth anatomy in detail. According to Kjær (19) this pathology is the most frequently observed in lower teeth (84.6%). These lesions are located inside the dentin near the dentinoenamel junction, and almost half of them is located in the central part of the crown (9, 11). In studies in the Chinese population (6) PEIR has been observed distally in approximately 50% of cases. On the other hand, according to Özden (5) pre-eruptive intracoronal resorption is present more frequently inside maxillary teeth (75% compared to the mandible, on the left side (57%) and inside the central part of dentin in an affected tooth (87.5%).

The process of pre-eruptive intracoronal resorption is the most frequently observed in one tooth, more rarely in two teeth (5). In his paper Korbmacher (20) has presented a case of a patient with amelogenesis imperfecta in whom numerous teeth affected by this pathology were observed. It is also considered that intracoronal resorption may be also more frequently detected in supernumerary teeth, and it can be confirmed by papers by Özden who demonstrated PEIR in a supernumerary tooth in the maxilla (3, 5). There are only few studies regarding the presence of pre-eruptive intracoronal resorption in the deciduous teeth (21). Older papers have shown no predisposition with regard to the sex, race, health status or supplementation with phosphorus compounds (5, 9, 11, 18). The paper by Demirtas of 2016 (3) shows that pre-eruptive intracoronal resorption is observed more frequently in men (57%) compared to women (43%). Lower incidence of PEIR in the Chinese population indicates there are ethnic differences with regard to predisposition to PEIR (6).

The pathogenesis of pre-eruptive intracoronal resorption is not clear. According to older theories dentin damage may be a developmental anomaly associated with impaired mineralisation (11,17, 19). It has been also demonstrated that its incidence is statistically higher in ectopic teeth due to increased local compression. In papers by Özden (5) PEIR has been observed in 14.3% of cases among 27 teeth affected by this pathology. Seow (18) confirmed statistically that pre-eruptive intracoronal resorption was more common in ectopic teeth compared to other teeth and it was confirmed by CBCT scans performed by Demirtas (3). It is thought the pressure during abnormal eruption is a factor triggering initiation of a dentin defect involving compression of resorptive cells inside, resulting in a small damage to the dentin or dentinoenamel junction. It means that a tooth damage may be observed even before tooth eruption in th

*Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report*

szkliwno-zębinowe. Oznacza to, że może dojść do zniszczenia zęba, zanim wyrznie się do jamy ustnej (7, 9, 11, 17–19). Inna teoria uznaje, że zapalenie okołowierzchołkowe zębów mlecznych powoduje uszkodzenie pęcherzyka zębowego lub nabłonka szkliwa (błony Nasmytha) i inkluzję/inwaginację odontoklastów niezmineralizowanego matrix szkliwa do zębiny. Jednak ta teza nie wyjaśnia występowania PEIR w zębach, które nie mają swoich mlecznych poprzedników (7–8, 19, 22).

Większość autorów zgadza się z teorią, że przederupcyjne przejaśnienie wewnątrzkoronowe jest uszkodzeniem wywołanym resorpcją o charakterystycznym obrazie mikroskopowym (7, 8, 11, 19). Przekrój preparatu histologicznego zęba z nasiloną resorpcją wewnątrzkoronową uwidacznia, że połączenie pomiędzy defektem w zębinie a otoczeniem zęba następuje przez powierzchnię zgryzową szkliwa, którego warstwa jest bardzo cienka. Przez nią do zębiny wnikają komórki resorpcyjne. Twarde tkanki szkliwa i zębiny są zastąpione miękką tkanką zawierającą wielojądrowe osteoklasty, makrofagi, fibroblasty (8–9, 11). W peryferyjnych warstwach zmian zaobserwowano obszary zmienionej tkanki zębowej przypominające cement lub kość oraz aktywne zatoki resorpcyjne Howshipa. Uszkodzone tkanki oddziela od miazgi prawidłowa zębina (7–8, 24). Przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej nie towarzyszy powstawanie zębiny wtórnej, reaktywnej w odpowiedzi na proces destrukcyjny. Miazga zęba również nie jest zapalnie zmieniona (8–9, 21, 24).

Seow, zależnie od zasięgu zmian, podzielił resorpcje wewnątrzkoronowe na trzy stopnie (18). W pierwszym zmiany obejmują do 1/3 grubości zębiny, w drugim sięgają do 2/3 grubości zębiny, a w trzecim zajmują pełną grubość zębiny koronowej. Czwarty stopień wprowadził w swych badaniach Özden (5), aby wyróżnić bardzo zaawansowane stadia, w których – obok zajęcia całej grubości zębiny – zmiany obejmują także szkliwo. Większość defektów obserwuje się w części centralnej korony zęba (49 proc.), mniej w części mezialnej (35 proc.), a najmniej w części dystalnej (16 proc.) korony zęba (18). Przederupcyjna resorpcja wewnątrzkoronowa może być wykrywana w różnym stadium. Seow (18) stwierdza, że prawie połowa PEIR obejmuje ponad 2/3 szerokości zębiny. Według Özdena (5) zmiany są najczęściej wykrywane w drugim stopniu zaawansowania. Natomiast Wang (6), podobnie jak Demirtas (3), stwierdził, że w ponad połowie przypadków PEIR wykryto w pierwszym stadium zaawansowania. Zwykle zmianom towarzyszy prawidłowy rozwój korzenia (8, 25), który jest niemal w identycznym stadium, jak w zębie jednoimiennym po drugiej stronie łuku zębowego (24).

Lekarz ortodonta często jako pierwszy ma szansę ocenić ogólny stan jamy ustnej i rozpoznać zaburzenia dotyczące rozwoju uzębienia u rosnącego dziecka, dlatego na zdjęciach rentgenowskich zęby niewyrżnięte należy oceniać ze szczególnie dużą dokładnością (8, 19). Kliniczne postępowanie

oral cavity (7, 9, 11, 17–19). According to another theory periapical inflammation of the deciduous teeth damages a tooth vesicle or enamel epithelium (Nasmyth's membrane) and causes inclusion/invagination of odontoclasts of unmineralised enamel matrix into the dentin. However, this thesis does not explain the presence of PEIR in teeth without their deciduous predecessors (7–8, 19, 22).

Many authors comply with a theory that pre-eruptive intracoronal lucency is a defect due to resorption and its microscopic manifestation is characteristic (7, 8, 11, 19). A cross section of a histological specimen of a tooth with increased intracoronal resorption shows that connection between a dentin defect and tooth surroundings is through an occlusal surface of the enamel and its layer is extremely thin. In this way resorptive cells penetrate into the dentin. Hard tissues of enamel and dentin are replaced with soft tissue including polynuclear osteoclasts, macrophages and fibroblasts (8–9, 11). In peripheral layers of lesions there are areas showing changed dental tissue resembling cement or bone and active Howship resorption lacunae. Normal dentin separates damaged tissues from the pulp (7–8, 24). Pre-eruptive intracoronal resorption is not accompanied by the formation of secondary dentin that is reactive in response to a destructive process. Tooth pulp also does not show any inflammatory lesions (8–9, 21, 24).

Depending on the extent of lesions Seow divided intracoronal resorption into three grades (18). Grade 1 includes changes up to 1/3 of dentin thickness, grade 2 up to 2/3 of dentin thickness and grade 3 includes changes up to full thickness of coronal dentin. Grade 4 was introduced by Özden (5) in order to classify very advanced stages where lesions are also observed in the enamel, apart from involvement of the whole dentin thickness. The majority of defects are observed in the central part of the dental crown (49%), then in the mesial part (35%), and the minority is found in the distal part (16%) of the dental crown (18). Pre-eruptive intracoronal resorption can be detected at various stages. Seow (18) concludes that in almost half of cases PEIR involves more than 2/3 of the dentin width. According to Özden (5) lesions are usually the most frequently detected at grade 2. On the other hand, Wang (6), similarly to Demirtas (3), concluded that PEIR was detected at grade 1 in more than half of PEIR cases. Lesions are usually accompanied by normal root development (8, 25), and its stage is almost the same as of the correspondent tooth on the other side of the dental arch (24).

An orthodontist is usually the first one with a chance to assess the general condition of the oral cavity and to diagnose any developmental abnormalities with regard to dentition in a growing child, therefore unerupted teeth should be assessed with great precision on X-ray scans (8, 19). When pre-eruptive intracoronal resorption has been diagnosed a clinical strategy depends on the degree of damage to hard tooth tissues, namely a size of a lesion and its proportion to



w przypadku rozpoznania przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej zależy od stopnia uszkodzenia tkanek twardej zęba, czyli rozmiaru zmiany i jej stosunku do miazgi w momencie rozpoznania oraz od przewidywanego terminu wyrżnięcia się zęba dotkniętego patologią. Przed ustaleniem planu leczenia zaleca się konsultacje chirurgiczne, endodontyczne, dokładną diagnostykę radiologiczną w celu oceny możliwości leczenia i rokowania dla zęba dotkniętego zmianą (19).

Podkreśla się fakt wczesnego rozpoznania PEIR, które jest kluczowym czynnikiem powodzenia leczenia zmian o podłożu resorpcyjnym (8–9, 11, 23). Tendencja do szybkości powiększania się uszkodzenia jest trudna do oceny z powodu braku zdjęć porównawczych małych pacjentów z wcześniejszego okresu. Uważa się, że stadia przederupcyjne powiększają się powoli, ponieważ nie są zainfekowane bakteriami (9). Jednak inni autorzy (7) wskazują, że wewnątrzkoronowa resorpcja przederupcyjna może mieć charakter progresywny, szczególnie po wyrżnięciu zęba do jamy ustnej, gdy następuje szybka kolonizacja zęba przez mikroorganizmy jamy ustnej (9). Zauważono wówczas nagłą destrukcję zęba, dlatego w stadiach przederupcyjnych poleca się obserwację i okresową kontrolę radiologiczną, aby odróżnić zmiany statyczne od szybko rozprzestrzeniających się. Intensywna progresja zmiany może wiązać się, według niektórych autorów, z hipomineralizacją zębiny (13), a według Haty (4) może się różnić nawet u tej samej osoby. Kjær (19) uważa, że proces przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej może charakteryzować się dużą dynamiką jeszcze przed wyrżnięciem zęba, a całkowite zniszczenie korony może nastąpić w ciągu roku lub dwóch lat. Seow (17) opisał pacjentkę, u której bezobjawowy proces resorpcji wewnątrzkoronowej w zębie wyrżniętym przebiegał tak szybko w trakcie leczenia ortodontycznego, że podczas zdejmowania aparatu doszło do złamania zęba przedtrzonowego w miejscu szyjki zęba. Celem monitorowania jest więc ustalenie optymalnego momentu rozpoczęcia leczenia, aby powstrzymać szerzenie się zmiany i zajęcie miazgi (11, 15, 26).

W literaturze są opisywane trzy sposoby leczenia, zależnie od stopnia ciężkości uszkodzenia (13). Małe zmiany przederupcyjne poleca się monitorować do czasu erupcji zęba do jamy ustnej, a potem usunąć zmienione tkanki i wypełnić ząb zgodnie z zasadami stomatologii zachowawczej (7, 18). Jeśli zmiana ma charakter progresywny, oraz w większych zmianach, wskazana jest interwencja przed wyrżnięciem zęba, aby usunąć tkankę resorpcyjną przed zajęciem miazgi. W niektórych przypadkach konieczne jest chirurgiczne odsłonięcie niewyrżniętego zęba i jego zachowawcza odbudowa tymczasowa lub stała od razu lub po ortodontycznej ekstruzji (6, 9). McEntire (7) opisuje zmienioną zębinię w przebiegu przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej jako kredową, szarawą, suchą masę o łuszczącej się konsystencji. Heithersay (27) w leczeniu

the pulp at the time of diagnosis and on estimated time point for eruption of an affected tooth. Before a treatment plan has been determined it is recommended to perform consultations regarding surgery, endodontics, as well as detailed radiological diagnostic tests in order to assess possibilities of treatment and a prognosis for an affected tooth (19).

The need to diagnose PEIR early is emphasised as it is a vital factor responsible for the success of treatment of lesions with the resorption background (8–9, 11, 23). It is difficult to assess a tendency how fast damage can progress as there are no comparative images of small children from earlier periods. It is thought that pre-eruptive stages progress slowly as they are not infected by bacteria (9). However, other authors (7) indicate that pre-eruptive intracoronal resorption may be progressive, especially after a tooth has erupted into the oral cavity, when a tooth is rapidly colonised by microorganisms in the oral cavity (9). At such times sudden tooth destruction can be observed, therefore in pre-eruptive stages it is recommended to observe and to perform periodical radiological follow-ups in order to distinguish between static lesions and lesions that expand rapidly. Intensive lesion progression may be associated, according to some authors (13), with dentin hypomineralisation, and according to Hata (4) its course may vary even in the same person. According to Kjær (19) a process of pre-eruptive intracoronal resorption may show high dynamics even before tooth eruption and total crown damage may be observed within year or two years. Seow (17) presented a female patient in whom an asymptomatic process of intracoronal resorption in an erupted tooth was so rapid during orthodontic treatment that a premolar fracture in the cervical region was observed during removal of an appliance. Therefore monitoring is aimed to determine the optimum time to start treatment in order to stop lesion progression and pulp infiltration (11, 15, 26).

Three methods of treatment are presented in the literature and they depend on the degree of damage (13). Small pre-eruptive lesions should be monitored until eruption of a tooth in the oral cavity, and then pathologic tissues should be removed and the tooth should be filled according to conservative dentistry guidelines (7, 18). If a lesion is progressive or larger an intervention before tooth eruption is recommended in order to remove resorptive tissues before the pulp has been infiltrated. In some cases surgical exposure of an unerupted tooth is necessary, and it should be combined with conservative temporary or permanent restoration immediately afterwards or after orthodontic extrusion (6, 9). McEntire (7) reports that abnormal dentin in the course of pre-eruptive intracoronal resorption resembles a chalk-like, greyish and dry mass with peeling consistency. With regard to conservative treatment Heithersay (27) suggests several applications of 90% trichloroacetic acid as it causes necrosis of resorptive granulation tissues, followed by removal of



*Pre-eruptive intracoronal resorption – a case report*

zachowawczym proponuje kilkukrotną aplikację 90 proc. kwasu trichlorooctowego, który powoduje martwicę ziarniny resorpcyjnej, po czym usunięcie patologicznych tkanek za pomocą kiret lub wiertel na kątnicy lub turbinie. Do wypełnienia jamy resorpcyjnej stosuje się cement szklano-jonomerowy, kompomer, kompozyt lub amalgamat (7, 11). Zajęcie miazgi jest wskazaniem do leczenia endodontycznego, którego powodzenie zależy od całkowitego usunięcia miazgi i od szczelnego wypełnienia kanału korzeniowego (1). Do rozpuszczenia tkanki ziarninowej stosuje się roztwór podchlorynu sodu o stężeniu 5,25 proc. oraz 3 proc. wodę utlenioną. Wyleczone zmiany zwykle pozostają asymptomatyczne i stabilne w długofalowej obserwacji radiologicznej (7). Jeśli zmiana resorpcyjna cechuje się dużą inwazyjnością i zjadliwością oraz jest zbyt rozległa, aby zaproponować leczenie zachowawcze, zęb należy usunąć (13, 27).

U opisywanego pacjenta resorpcję wewnątrzkoronową stwierdzono przypadkowo na zdjęciu pantomograficznym. Rodzice nie zgłaszali, aby problem resorpcji pojawił się wcześniej u kogokolwiek z członków rodziny. Mimo dużego zniszczenia korony zęba pacjent nie odczuwał żadnych dolegliwości bólowych. Umieszczenie zmiany było typowe i dotyczyło pojedynczego dolnego zęba trzonowego stałego, choć w literaturze częściej były opisywane resorpcje dotyczące pierwszego, a nie drugiego zęba trzonowego (5, 9, 18–19, 26). W prezentowanym przypadku przederupcyjną resorpcję wewnątrzkoronową zęba 47. można zakwalifikować do czwartego stadium, ponieważ w obrazie radiologicznym przejaśnienie obejmuje pełną grubość zębiny i powoduje znaczne zmniejszenie grubości szkliwa. Przyczyną wykrycia zmiany w tak zaawansowanym stadium, odnotowanej później niż u większości autorów (3, 5–6, 18), może być późne zgłoszenie się pacjenta do leczenia oraz fakt, że zmianie nie towarzyszyły żadne objawy kliniczne pomimo znacznego zniszczenia twardych tkanek zęba. W przypadku opisywanego pacjenta obserwacja nasilonej progresji zmiany skłoniła do decyzji o ekstrakcji zęba dotkniętego PEIR. Takie zmiany resorpcyjne mogą mieć wpływ na sposób leczenia ortodontycznego, np. przez wpływ na wybór zęba przeznaczonego do usunięcia przy istnieniu wskazań do leczenia z zastosowaniem ekstrakcji. Ze względu na obecność zawiązka trzeciego zęba trzonowego we wczesnym stadium rozwojowym w sąsiedztwie zmiany można liczyć na jego mezialne przemieszczenie i erupcję w miejscu zęba 47. Wczesna diagnoza i leczenie prawdopodobnie pozwolą uniknąć konieczności ewentualnej odbudowy protetycznej utraconego zęba w przyszłości.

## Podsumowanie

U każdego pacjenta w wieku rozwojowym przed leczeniem wady zgryzu powinno być wykonane zdjęcie pantomograficzne ze wskazań ortodontycznych. Lekarz ortodonta może być pierwszym, który diagnozuje nieprawidłowości w obrębie tkanek twardych układu stomatognatycznego, oceniając

pathologic tissues with currettes or drills on a contra-angle handpiece or turbine. Glass-ionomer cement, compomer, composite or amalgam are used to fill in a resorption cavity (7, 11). Pulp infiltration is an indication for endodontic treatment and its success depends on total pulp removal and tight filling of a root canal (1). 5.25% sodium hypochlorite solution and 3% peroxide are used to dissolve granulation tissue. Lesions healed are usually asymptomatic and stable with regard to long-term radiological follow-up (7). If a resorptive lesion is highly invasive and progressive, and it is too spread for conservative treatment such a tooth should be removed (13, 27).

In this patient intracoronal resorption was diagnosed on a panoramic radiograph by accident. His parents stated that a problem of resorption had been never previously observed in any family members. Despite a largely damaged tooth crown the patient had not been complaining about any pain. Location of this lesion was typical and it was located in a single permanent lower molar; however, the literature more often reports resorption in the first not second molar (5, 9, 18–19, 26). In this case pre-eruptive intracoronal resorption of the tooth 47 may be considered as grade 4 as radiolucency involves the whole dentin thickness in a scan and results in significantly reduced enamel thickness. The reason why this lesion was diagnosed so late, later compared to the majority of authors (3, 5–6, 18), may include the fact that the patient reported for treatment relatively late and the lesion was not accompanied by any clinical symptoms despite significant damage to hard tooth tissues. In this patient a decision to remove PEIR-affected tooth was made based on observation of significant lesion progression. Such resorptive lesions may affect a method of orthodontic treatment, because they affect which tooth is selected for extraction if there are indications for treatment including extraction. Due to the presence of a tooth bud of the third molar at an early developmental stage near the lesion its mesial dislocation and distal eruption of the tooth 47 can be expected. Early diagnosis and treatment will probably make it possible to avoid the need of any possible prosthetic restoration of an extracted tooth in the future.

## Summary

In all patients at the developmental age a panoramic radiograph for orthodontic purposes should be performed prior to treatment of occlusal defects. An orthodontist may be the first physician to diagnose abnormalities within hard tissues of the stomatognathic system when they review plain panoramic radiographs in a growing patient with unerupted teeth. When pre-eruptive intracoronal resorption has been diagnosed, early detection of a lesion, appropriate consultations and additional diagnostic tests help determine an individual management strategy and appropriate treatment

przeładowe zdjęcie u rosnącego pacjenta z niewyrzniętymi zębami. W przypadku rozpoznania przederupcyjnej resorpcji wewnątrzkoronowej wczesne wykrycie zmiany, odpowiednie konsultacje i dodatkowe badania diagnostyczne pozwalają na ustalenie indywidualnego planu postępowania oraz odpowiednie leczenie prowadzące do zahamowania i rozprzestrzeniania się destrukcji korony. Pozostawienie zęba dotkniętego resorpcją wewnątrzkoronową lub jego ekstrakcja może mieć wpływ na plan leczenia ortodontycznego. W związku z faktem, że na czułość wykrywania zmiany w przypadkach wątpliwych ma wpływ rodzaj zastosowanej techniki radiologicznej, powinno się wykonywać uzupełniającą diagnostykę.

in order to limit and suppress crown destruction. When a tooth affected by intracoronal resorption has been left or extracted it may affect a plan of orthodontic treatment. In dubious cases it is necessary to perform supplementary diagnostic tests with regard to the fact that a type of radiological technique affects the sensitivity of lesion detection.

## Piśmiennictwo / References

- Ciesielski P, Łaszkiwicz J. Wewnętrzna resorpcja zapalna – na podstawie piśmiennictwa i własnych obserwacji. *Czas Stomatol* 2008; 1: 40-7.
- Skillen WG. So-called „intra-follicular caries”. *Ill Dent J* 1941; 10: 307-8.
- Demirtas O, Tarim Ertas E, Dane A, Kalabalik F, Sozen E. Evaluation of pre-eruptive intracoronal resorption on cone-beam computed tomography: A retrospective study. *Scanning* 2016; 38: 442-7.
- Hata H, Abe M, Mayanagi H. Multiple lesions of intracoronal resorption of permanent teeth in the developing dentition: a case report. *Pediatr Dent* 2007; 29: 420-5.
- Özden B, Acikgoz A. Prevalence and characteristics of intracoronal resorption in unerupted teeth in the permanent dentition: a retrospective study. *Oral Radiol* 2009; 25: 6-13.
- Wang Y, Chen J, Liu H. Prevalence of preeruptive intracoronal radiolucency in Chinese children from panoramic radiographs. *Chin J Dent Res* 2013; 2: 153-6.
- McEntire JF, Hermes CB, Wall BS, Leonard DL. Case report – pre-eruptive intracoronal resorption. *Oper Dent* 2005; 30: 553-6.
- Klambani M, Lussi A, Ruf S. Radiolucent lesion of an unerupted mandibular molar. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 127: 67-71.
- Seow WK. Pre-eruptive intracoronal resorption as an entity of occult caries. *Pediatr Dent* 2000; 22: 370-6.
- Ari T. Management of „hidden caries”: a case of severe pre-eruptive intracoronal resorption. *J Can Dent Assoc* 2014; 80: 59.
- Davidovich E, Kreiner B, Peretz B. Treatment of severe pre-eruptive intracoronal resorption of a permanent second molar. *Pediatr Dent* 2005; 27: 74-7.
- Omar S, Choi J, Nelson B, Shin M, Chen JW. Pre-eruptive intracoronal resorption (PEIR): literature review and case report. *J Calif Dent Assoc* 2015; 43: 255-60.
- Wong L, Khan S. Occult caries of pre-eruptive intracoronal resorption? A chance finding on a radiograph. *Pediatr Dent* 2014; 36: 429-32.
- Brunet-Llobet L, Lahor-Soler E, Miranda-Rius J. Oral pain due to severe pre-eruptive intracoronal resorption in permanent tooth. *Eur J Paediatr Dent* 2014; 15: 332-4.
- Uzun I, Gunduz K, Canitez G, Avsever H, Orhan K. A retrospective analysis of prevalence and characteristics of pre-eruptive intracoronal resorption in unerupted teeth of the permanent dentition: a multicentre study. *Int Endod J* 2015; 48: 1069-76.
- Czarnecki G, Morrow M, Peters M, Hu J. Pre-eruptive intracoronal resorption of a permanent first molar. *J Dent Child* 2014; 81: 151-5.
- Seow WK. Multiple pre-eruptive intracoronal radiolucent lesions in the permanent dentition: case report. *Pediatr Dent* 1998; 20: 195-8.
- Seow WK, Lu PC, McAllan LH. Prevalence of pre-eruptive intracoronal dentin defects from panoramic radiographs. *Pediatr Dent* 1999; 21: 332-9.
- Kjær I, Steiniche K, Kortegaard U, Pallisgaard C, Bille ML, Seirup T, Skjødt O, Larsen HJ. Preeruptive intracoronal resorption observed in 13 patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2012; 142: 129-32.
- Korbmacher HM, Lemke R, Kahl-Nieke B. Progressive pre-eruptive crown resorption in autosomal recessive generalized hypoplastic amelogenesis imperfecta. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104: 540-4.
- Seow WK, Hackley D. Pre-eruptive resorption of dentin in the primary and permanent dentitions: case reports and literature review. *Pediatr Dent* 1996; 18: 67-71.
- Ignelzi MA Jr, Fields HW, White RP, Bergenholtz G, Booth FA. Intracoronal radiolucencies within unerupted teeth. Case report and review of literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 214-20.
- Prażmo E, Mielczarek A. Aktualne koncepcje etiologii i terapii resorpcji zębów. *Nowa Stomatol* 2014; 1: 53-8.
- McNamara CM, Foley T, O'Sullivan VR, Crowley N, Mc Connell RJ. External resorption presenting as an intracoronal radiolucent lesion in a pre-eruptive tooth. *Oral Dis* 1997; 3: 199-201.
- Blackwood HJ. Resorption of enamel and dentine in the unerupted tooth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1958; 11: 79-85.
- Moskovitz M, Holan G. Pre-eruptive intracoronal radiolucent defect: a case of a nonprogressive lesion. *J Dent Child* 2004; 71: 175-8.
- Heithersay GS. Management of tooth resorption. *Aust Dent J* 2007; 52: 105-21.

## Sprawozdanie z zebrania Światowej Federacji Ortodontów (WFO), San Diego, USA

### *Report from the meeting of the World Federation of Orthodontists, San Diego, USA*

W San Diego, podczas dorocznej sesji Amerykańskiego Stowarzyszenia Ortodontów, w dniu 23 kwietnia 2017 roku odbyło się zebranie Światowej Federacji Ortodontów (WFO, World Federation of Orthodontists). Uczestniczyły w nim delegacje wszystkich towarzystw ortodontycznych z całego świata, które są członkami WFO. Polskie Towarzystwo Ortodontyczne reprezentowała Prezes PTO, dr hab. n. med. Ewa Czochrowska.



Rycina 1. 1. Fotografia zbiorowa delegatów towarzystw ortodontycznych zrzeszonych w WFO.

Zebranie otworzył Prezydent Amerykańskiego Towarzystwa Ortodontycznego (AAO, American Association of Orthodontists), dr DeWayne McCamish, który serdecznie przywitał delegatów. Członkowie Zarządu WFO, prezydent dr Allan Thom z Wielkiej Brytanii, wiceprezydent WFO dr Amanda Maplethorp z Kanady i były redaktor naczelny czasopisma WFO dr Jorge Faber z Brazylii, złożyli sprawozdania z działalności towarzystwa w ubiegłym roku. Dr Takashi Ono z Japonii omówił przygotowania do 9. Międzynarodowego Kongresu Ortodontycznego (IOC, International Orthodontic Congress), który odbędzie się w dniach 4–7 października 2020 roku w Yokohamie w Japonii, a jego hasłem przewodnim będzie poszerzanie horyzontów w ortodoncji. Na stronie internetowej kongresu ([wfo2020yokohama.org](http://wfo2020yokohama.org)) dostępne są wstępne informacje dotyczące komitetu naukowego i organizacyjnego, programu oraz lokalizacji kongresu.

Dr Nikhilesh Vaid z Indii zaproponował ustanowienie 15 maja jako Światowego Dnia Zdrowia Ortodontycznego (World Orthodontic Health Day) i przedstawił materiały promocyjne, które można pobrać ze strony WFO ([www.wfo.org](http://www.wfo.org)). Inicjatywa dr. Vaida spotkała się z aprobatą delegatów i została jednogłośnie przyjęta.

Najważniejszym punktem zebrania było ogłoszenie wyniku głosowania członków Zarządu WFO dotyczącego lokalizacji 10. Międzynarodowego Kongresu Ortodontycznego w 2025 roku. Zgłoszenia organizacji kongresu napłynęły z 5 krajów i ostatecznie wybrano Rio de Janeiro, zgłoszone przez dr Flavię Artese jako kolejne miejsce zebrania członków WFO i ortodontów z całego świata. Dr Artese w żywołowy sposób podziękowała za wybór i zapewniła, że dołoży wszelkich starań, aby kongres spełnił oczekiwania wszystkich jego uczestników i zakończył się spektakularnym sukcesem.

Dr hab. n. med. Ewa Czochrowska

## **Sprawozdanie z 117. Dorocznej Sesji Amerykańskiego Stowarzyszenia Ortodontów, San Diego 2017**

### ***Report on 117<sup>th</sup> Annual Session of American Association of Orthodontists, San Diego 2017***

W Kalifornii, w słonecznym San Diego, w dniach 21–25 kwietnia 2017 r. odbyło się doroczne spotkanie AAO (American Association of Orthodontists). Niemal trzynaście tysięcy uczestników uczyniło je największym tego typu wydarzeniem roku.



**Rycina 1. Profesor William Proffit odbierający nagrodę za całokształt.**

Program naukowy był niezwykle bogaty – wykłady odbywały się codziennie podczas sesji porannych i popołudniowych jednocześnie w pięciu salach. Każda z nich była usystematyzowana tematycznie: mikroimplanty i zakotwienie; leczenie wad klasy II/III; planowanie leczenia; leczenie interdyscyplinarne; genetyka to tylko niektóre z nich. Zakres omawianych zagadnień pozwalał zarówno klinicystom, jak i menadżerom czy przedstawicielom nauki znaleźć coś interesującego dla siebie. Niemożliwością było uczestniczyć we wszystkich wykładach i usłyszeć wszystkich prelegentów – niestety, trzeba było wybierać – a to nie było proste! Światowej sławy wykładowcy, tacy jak m.in. profesorowie Hyo-Sang Park, Richard McLaughlin, James McNamara, Junji Sugawara, Andre Horn, S. Jay Bowman, S. Littlewood, Ravindra Nanda to tylko niektóre spośród nazwisk, które kusily słuchaczy. Niewątpliwą gwiazdą tegorocznej sesji był prof. William Proffit, który otrzymał





Ryc. 2. Targi towarzyszące konferencji.

nagrodę specjalną za całokształt osiągnięć naukowych, i z tej okazji wygłosił specjalny wykład skierowany przede wszystkim do młodych ortodontów będących na początku swojej kariery zawodowej. Jego wystąpienie, dotyczące nauki przez doświadczenie i wiarygodnych sposobów dzielenia się wiedzą, było bardzo cenną lekcją również dla nas.

Musimy z dumą zaznaczyć, że w gronie wielu znakomitości z całego świata znalazły się dwie Polki – prezes Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego dr hab. Ewa Czochrowska, która mówiła o istotnym zagadnieniu ochrony i regeneracji tkanki wyrostka zębodołowego po utracie zębów u rosnących pacjentów, oraz dr n. med. Liwia Minch z Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, która wygłosiła znakomity wykład na temat zarządzania tkankami miękkimi w trakcie leczenia ortodontycznego oraz jego wpływu na ich regenerację.

W San Diego spotkali się nie tylko ortodenci i lekarze kształcący się w tej dziedzinie – specjalne sesje i warsztaty w każdym dniu konferencji zostały przygotowane również z myślą o personelu pomocniczym i zarządzającym. Odbywały się równoległe spotkania biznesowe oraz targi wystawców związanych z branżą ortodontyczną, na których była możliwość zapoznania się z najnowszymi trendami w tej dziedzinie medycyny. Poszczególne firmy zaprezentowały się w olbrzymich halach wystawowych Centrum Kongresowego Convention Center. Nie sposób było odwiedzić wszystkie stoiska i zapoznać się z ich ofertami, ale przypomnijmy raz jeszcze – mówimy przecież o największym tego typu spotkaniu na świecie!

Organizatorzy zadbali, by oprócz niezwykle bogatego programu naukowego wydarzenie miało charakter również towarzyski. Imprezy towarzyszące, takie jak ceremonia otwarcia, wraz z koncertem gwiazdy muzyki country Martiny McBride, wykład tenisisty Andre Agassi'ego podczas ceremonii wręczenia nagród Doskonałości w Ortodontcji czy występ zespołu The Zippers podczas Gali AAO cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników.

Podsumowując tegoroczną sesję AAO w San Diego, śmiało można powiedzieć, że interesujący program naukowy poszerzony o spotkania biznesowe i towarzyskie oraz bogata oferta targowa – przyprawione morską bryzą amerykańskiej stolicy surfingowej i dodatkowo podgrzane kalifornijskim słońcem – to przepis na udaną konferencję! Następną sesję AAO odbędzie się w Washingtonie w dniach 4–8 maja 2018 r.

lek. dent. Ewa Szeląg, lek. dent. Magdalena Dubowik

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

**TABELE.** Każdą tabelę należy wydrukować na oddzielnej stronie i podać nad tabelą jej tytuł w obu językach. Numeracja zarówno rycin jak tabel musi być podana w cyfrach arabskich. Po tytule nie należy stawiać kropli. 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](mailto: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](mailto: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.

# 20 ZJAZD PTG

ŁÓDŹ 13-16 WRZEŚNIA 2017

## Szanowne Koleżanki i Koledzy,

W imieniu Komitetu Organizacyjnego, pragniemy serdecznie zaprosić na 20. Zjazd Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego, który odbędzie się w Łodzi, Hotel andel's, w dniach 13- 16 września 2017 roku.

## Program Naukowy 20. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortodontycznego

### 13.09.2017 r. (Środa)

- 8.00 - 9.00 Rejestracja  
9.00 - 17.00 KURS PRZEDZJAZDOWY I - Dr Marco Rosa „Wczesne leczenie ortodontyczne dzisiaj: kluczowe zagadnienia i procedury”  
9.00 - 17.00 KURS PRZEDZJAZDOWY II - Dr José Chaqués Asensi „Asymetrie: jak sprostać wyzwaniu”

### 14.09.2017 r. (Czwartek) - I DZIEŃ OBRAD ZJAZDU

#### SESJA I

- 9.00 - 10.00 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Dr Marco Rosa „Wczesne leczenie ortodontyczne dzisiaj: kluczowe zagadnienia i procedury”  
10.00 - 10.30 REFERATY  
10.30 - 11.00 PRZERWA KAWOWA

#### SESJA II

- 11.00 - 11.40 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Prof. Beata Kawala „Leczenie ortodontyczne - kiedy za późno jest wciąż za wcześnie?”  
11.40 - 12.20 Dr Jolanta Jarka „Profilaktyka i wczesne leczenie ortodontyczne w praktyce”  
12.20 - 13.00 REFERATY  
13.00 - 14.00 LUNCH

#### SESJA III

- 14.00 - 15.00 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Dr Jose Maria Moyriyon Uria „Zdejmowane aparaty we wczesnym leczeniu ortodontycznym”  
15.00 - 15.30 REFERATY  
15.30 - 16.00 PRZERWA KAWOWA

#### SESJA IV

- 16.00 - 16.20 WYKAD WPROWADZAJĄCY - Prof. Grażyna Śmiech-Słomkowska „Założenia wczesnego leczenia ortodontycznego”  
16.20 - 17.00 REFERATY

### 15.09.2017 r. (Piątek) - II DZIEŃ OBRAD ZJAZDU

#### SESJA V

- 9.00 - 9.30 REFERATY  
9.30 - 10.30 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Prof. Nazan Kucukkeles „Szybka protrakcja szczęki wspomagana kortykotomią i zakotwieniem szkieletowym: Krótko i długo- czasowe obserwacje”



10.30 - 11.00 PRZERWA KAWOWA

### SESJA VI

11.00 - 12.00 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Dr José Chaqués Asensi „Procedury chirurgiczne w leczeniu asymetrii”  
12.00 - 13.00 REFERATY  
13.00 - 14.00 LUNCH

### SESJA VII

14.00 - 14.30 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Dr Jakub Malinowski „Dysfunkcja języka w wadach klasy II”  
14.30 - 15.10 Dr Tommaso Castorflorio „Invisalign aligners: from basic research to clinical application”  
15.10 - 16.00 REFERATY  
16.00 - 16.30 PRZERWA KAWOWA

### SESJA VIII

16.30 - 17.00 WYKŁAD WPROWADZAJĄCY - Dr Beata Waławska „Stabilność wyników leczenia – co wiemy na pewno po ponad 100 latach nowoczesnej ortodoncji”  
17.00 - 17.30 REFERATY

### SESJA IX

17.30 - 18.30 SESJA PLAKATOWA

**16.09.2017 r. (Sobota)**

9.00 - 17.00 KURS POZJAZDOWY - Prof. Nazan Kucukkeles - „Leczenie wad kl. III w wieku rozwojowym i u dorosłych”

#### OPLĄTY

	płatne do 30 czerwca 2017 r.	płatne do 31 sierpnia 2017 r.
Członek PTO	700 zł	900 zł
Członek PTO do 65. r. ż	400 zł	600 zł
Członek PTO w trakcie specjalizacji z ortodoncji	500 zł	700 zł
Osoba specjalizująca się z ortodoncji niebędąca członkiem PTO	700 zł	900 zł
Pozostałe osoby	900 zł	1000 zł

#### KURSY TOWARZYSZĄCE

Członek PTO	500 zł	700 zł
Osoby niebędące członkami PTO	800 zł	1000 zł

#### KOKTAJL „SPOTKAJMY SIĘ”

Członek PTO	Wstęp wolny
Osoba towarzysząca	100 zł

#### WIECZÓR „ROCK THE NIGHT”

Członek PTO	250 zł
Osoba towarzysząca	250 zł

Platynowy Jedwabny Sponsor



Złoty Aksamitny Sponsor

Srebrny Kaszmirowy Sponsor

Brązowy Satynowy Sponsor



Serdecznie zapraszamy, do zobaczenia w Łodzi!

**Komitet Organizacyjny 20. Zjazdu PTO**

[www.20zjazdptolodz.pl](http://www.20zjazdptolodz.pl)

20 ZJAZD  
PTO  
ŁÓDŹ 13-16 WRZEŚNIA 2017

20  
ZJAZD  
PTO  
ŁÓDŹ

[www.20zjazdptolodz.pl](http://www.20zjazdptolodz.pl)

