

Polish Dental Association

Poznan University  
of Medical Sciences  
POLAND



Indeksowane w / Indexed in:  
Index Copernicus i bazie PBL

2019  
No 1  
(vol. XLVII)

ISSN 1732-0801  
eISSN 2300-6099



**REDAKTOR NACZELNY***EDITOR-IN-CHIEF*

Vacat

**REDAKTORZY NUMERU***ISSUE EDITORS*

Teresa Matthews-Brzozowska

Marzena Świątkowska-Wyganowska

**REDAKTORZY HONOROWY***HONORARY EDITOR*

Ryszard Koczorowski

**SEKRETARZ REDAKCJI***EDITORIAL SECRETARY*

Justyna Opydo-Szymaczek

Małgorzata Idzior-Haufa

**RADA NAUKOWA***EDITORIAL BOARD*

J.P. Bernard (Genewa — Szwajcaria), B. Dorocka-Bobkowska (Poznań — Polska), B.H. Clarkson (Ann Arbor — USA), A. Czajka-Jakubowska (Poznań — Polska), P. Fudalej (Berno — Szwajcaria), T. Gedrange (Drezno — Niemcy), R. Koczorowski (Poznań — Polska), T. Maliński (Ohio — USA), R.A. Mohammad (Ohio — USA), J.W. Nicholson (Londyn — Wlk. Brytania), A. Palti (Baden-Baden — Niemcy), A.J.G. Shaw (Wlk. Brytania), A.J. Smith (Birmingham — Wlk. Brytania)

**REDAKTOR JĘZYKOWY***LANGUAGE EDITOR*

Grażyna Dromirecka (Polska)

**REDAKTOR STATYSTYCZNY***STATISTICS EDITOR*

Marta Molińska-Glura

**REDAKTORZY TEMATYCZNI***TOPIC EDITORS*

Stomatologia dziecięca: M. Borysewicz-Lewicka; Stomatologia zachowawcza: J. Stopa;  
Endodoncja: J. Strużycka; Periodontologia: T. Konopka; Choroby błon śluzowych: B. Dorocka-Bobkowska;  
Protetyka: W. Hędzielek; Chirurgia stomatologiczna: J. Sokalski; Ortodoncja: B. Kawala;  
Implantologia: A. Wojtowicz

**RECENZENCI***REVIEWERS*

S. Baron, P. Białyżyk, B. Czarnecka, R. Chałas, M. Dominiak, M. Duda, P.J. Giannini (USA), B. Frączak, D. Kaźmierczak, A. Kierkło, A. Kusiak, S. Majewski, T. Matthews-Brzozowska, I. Różyło-Kalinowska, E. Mierzwińska-Nastalska, B. Loster, L. Ni (Chiny), K. Osmola, E. Paszyńska, M. Prośba-Mackiewicz, M. Radwan-Oczko, J. Sokołowski, A. Surdacka, A. Szkaradkiewicz-Karpińska, E. Szponar, M. Świątkowska-Wyganowska, W. Więckiewicz, J. Wysokińska-Miszczuk, M. Uhryn (Ukraina), M. Ziętek

**WYDAWCA***PUBLISHER*

Polskie Towarzystwo Stomatologiczne  
*Polish Dental Association*  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
*Poznan University of Medical Sciences*

**ADRES***ADDRESS*

Redakcja DENTAL FORUM  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48 61 854 70 50, 854 70 10  
[www.dentalforum.ump.edu.pl](http://www.dentalforum.ump.edu.pl)  
[dentalforum@ump.edu.pl](mailto:dentalforum@ump.edu.pl)

**PRENUMERATA***SUBSCRIPTION*

Emilia Szymańska  
tel.: +48 61 854 70 78  
e-mail: [emiliaszym1@wp.pl](mailto:emiliaszym1@wp.pl)

**KOREKTA**

Joanna Szelągowska

**PROJEKT OKŁADKI**

Jacek Papla

**SKŁAD I ŁAMANIE**

Bartłomiej Wąsiel

Streszczenia w języku polskim i angielskim prac opublikowanych  
w **Dental Forum** są dostępne na stronie [www.dentalforum.ump.edu.pl](http://www.dentalforum.ump.edu.pl).

The abstracts of articles published in Polish and English in the **Dental Forum**  
are available at [www.dentalforum.ump.edu.pl](http://www.dentalforum.ump.edu.pl).

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO  
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań

Ark. wyd. 7,7. Ark. druk. 8,3.  
Format A4. Zam. nr 260/2019.  
Przekazano do druku w czerwcu 2019.

[www.wydawnictwo.ump.edu.pl](http://www.wydawnictwo.ump.edu.pl)

Od Redakcji . . . . .	9
PRACE ORYGINALNE	
<b>Weronika Kawalkiewicz</b> Stabilność posturalna u pacjentów ze zdrowymi stawami skroniowo-żuchwowymi — badania wstępne . . . . .	11
<b>Joanna Kurpiak, Agata Tuczyńska, Maja Matthews-Kozanecka, Teresa Matthews-Brzozowska</b> Estetyka uzębienia oraz leczenie ortodontyczne wśród kandydatów do zawodowej służby wojskowej . . . . .	17
PRACE POGLĄDOWE	
<b>Yasmin Bartosik, Anna Sójka-Makowska, Magdalena Nowak, Wiesław Hędzerek</b> Odbudowa zębów leczonych endodontycznie z użyciem wkładów koronowo-korzeniowych — przegląd piśmiennictwa . . . . .	23
<b>Jakub Dyba, Magdalena Nowak, Anna Surdacka</b> Otyłość — epidemia XXI wieku . . . . .	29
<b>Kornela Cieślik, Anna Surdacka</b> Satysfakcja pacjenta ze świadczeń stomatologicznych . . . . .	36
<b>Maciej Raczkowski, Filip Michalak</b> Rola witaminy D w chorobach przyzębia — przegląd piśmiennictwa . . . . .	41
<b>Beata Kurczoba</b> Wybrane związki chloru stosowane w stomatologii . . . . .	45
PRACA KAZUISTYCZNA	
<b>Wojciech Elias</b> Wykorzystanie laserowej przepływowometrii dopplerowskiej w diagnostyce stanu miazgi i tkanek okołowierzchołkowych — opis przypadku . . . . .	52
PROGRAM KONFERENCJI	
Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa w ramach obchodów 100-lecia akademickich studiów medycznych „Wielopłaszczyznowe ujęcie estetyki twarzy” . . . . .	57
Regulamin przygotowania prac do druku w Dental Forum . . . . .	63



ORIGINAL PAPERS

- Weronika Kawalkiewicz**  
Postural stability in patients with healthy temporomandibular joints — preliminary studies . . . . . 11
- Joanna Kurpiak, Agata Tuczyńska, Maja Matthews-Kozanecka, Teresa Matthews-Brzozowska**  
Aesthetics of dentition and orthodontic treatment in professional military service candidates . . . . . 17

REVIEW PAPERS

- Yasmin Bartosik, Anna Sójka-Makowska, Magdalena Nowak, Wiesław Hędzerek**  
Restoration of endodontically treated teeth with posts and cores — review . . . . . 23
- Jakub Dyba, Magdalena Nowak, Anna Surdacka**  
Obesity — epidemic of the XXI century . . . . . 29
- Kornela Cieślik, Anna Surdacka**  
Patient satisfaction with Patient satisfaction with dental services . . . . . 36
- Maciej Raczkowski, Filip Michalak**  
Role of vitamin D in periodontal diseases — review . . . . . 41
- Beata Kurczoba**  
Selected chlorine compounds used in dentistry . . . . . 45

CASE STUDY

- Wojciech Elias**  
Application of Laser Doppler Flowmetry in diagnostics of disorders within dental pulp and periapical tissues — case report . . . . . 52

CONFERENCE PROGRAMME

- International Scientific and Training Conference as part of the celebrations of the 100th anniversary of academic medical studies „Multidimensional facial aesthetics” . . . . . 57
- Guidelines for preparing manuscripts for The Dental Forum . . . . . 64







## Od Redakcji

Drodzy Czytelnicy,

Rok 2019 jest bogaty w różnego rodzaju uroczystości związane z obchodami 100-lecia akademickich studiów medycznych. *Dental Forum* ma także długoletnią tradycję wydawniczą. *Dental Forum* w 2018 roku obchodziło 15-lecie istnienia, ale jako kontynuator *Poznańskiej Stomatologii*, a wcześniej *Biuletynu Stomatologicznego* wydawanego od 1956 roku, ma prawie 65 lat. Ta tradycja wydawnicza była początkowo związana z oficyną wydawniczą Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej Wydziału Zdrowia i Opieki Społecznej, Zakładem Produkcji Skryptów Politechniki Poznańskiej, a następnie z wysoko renomowanym wydawnictwem naukowym naszego Uniwersytetu powstałym w 1962 roku.

Przeglądając stare roczniki *Biuletynu Stomatologicznego*, który był kwartalnikiem, z przyjemnością odnotowujemy fakt, że działalność pisma to nie tylko dostarczanie ciekawych informacji naukowych z wszystkich działów dentystyki, ale także organizowanie tygodni higieny jamy ustnej dla dzieci i młodzieży szkolnej miasta Poznania i województwa poznańskiego przy współudziale wielu jednostek, jak: Kuratorium Okręgu Szkolnego Poznańskiego, Fabryki Kosmetyków „Lechia”, Radia i Telewizji Poznańskiej, Związku Harcerstwa Polskiego i innych. Świadczy to o dobrej współpracy przemysłu, mediów ze szkołami i władzami regionu. Ogłaszano także liczne konkursy: a to na wiersze, a to na rysunki humorystyczne związane z higieną jamy ustnej wykonywane przez młodzież szkolną. Wydaje się, że były to niezwykle ciekawe inicjatywy, które i dziś byłyby aktualne i mogłyby wzbudzić spore zainteresowanie.

Jednakże dziś bardziej zachęcamy do udziału w różnych konferencjach, sympozjach czy kursach naukowo-szkoleniowych, gdyż *Dental Forum* jest czasopismem skierowanym szczególnie do lekarzy i studentów stomatologii.

Zachęcamy zainteresowanych nauką i stroną badawczą stomatologii do zapoznania się z publikowanymi w *Dental Forum* artykułami.

Redaktorzy numeru  
Teresa Matthews-Brzozowska  
Marzena Świątkowska-Wyganowska





## Stabilność posturalna u pacjentów ze zdrowymi stawami skroniowo-żuchwowymi — badania wstępne

### *Postural stability in patients with healthy temporomandibular joints — preliminary studies*

Zakład Biofizyki, Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.1>

#### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Badania posturograficzne pozwalają na rejestrację, a następnie analizę parametrów, takich jak prędkość, powierzchnia oraz długość ścieżki rzutu środka ciężkości ciała. Znajdują one szerokie zastosowanie w badaniach dotyczących wpływu starzenia na stabilność posturalną, w badaniach dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym czy też u osób dotkniętych chorobą Parkinsona. Problemy z utrzymaniem równowagi najczęściej wynikają z zaburzeń układu nerwowego. Jednak wpływ na stabilność posturalną mogą mieć również stawy skroniowo-żuchwowe.

**Cel.** Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie zakresów prędkości zakreślonej powierzchni oraz długości ścieżki za pomocą platformy posturograficznej u osób ze zdrowymi stawami skroniowo-żuchwowymi.

**Materiał i metody.** Zastosowana została platforma posturograficzna ICS Balance Platform, która pozwoliła na wyznaczenie parametrów, takich jak prędkość, długość ścieżki oraz zakreślona powierzchnia.

**Wyniki.** Przedstawione zostały wyniki dla osób posiadających zdrowe stawy skroniowo-żuchwowe. Analizie podane zostały prędkość, długość ścieżki oraz zakreślona powierzchnia.

**Słowa kluczowe:** stabilność posturalna, posturograf, stawy skroniowo-żuchwowe, dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych.

#### ABSTRACT

**Introduction.** Posturographic studies allow for the registration and analysis of parameters such as velocity, sway area and path length of the center of gravity of the body. Posturography are widely used in many research, for example dependence between aging and postural stability, in studies of children with cerebral palsy or in people affected by Parkinson's disease. Problems with postural stability is often result from disorders of the nervous system. However, temporomandibular joints can also affect postural stability.

**Aim.** The aim of the study was to determine velocity, sway area and path length using a posturographic platform in people with healthy temporomandibular joints.

**Material and methods.** ICS Balance Platform was used. It's allowed to determine the parameters such as velocity, sway area and path length.

**Results.** The results are presented for people with healthy temporomandibular joints. The speed, path length and surface area were analyzed.

**Keywords:** postural stability, posturograph, temporomandibular joints, temporomandibular joint dysfunctions.

### Wstęp

Badania posturograficzne to badania pozwalające na ocenę motoryki ciała. Stanowią one komplet badań pozwalających na wykrycie i ocenę uszkodzeń układu równowagi. Badania posturograficzne mogą również znaleźć zastosowanie w ocenie efektów rehabilitacji [1]. Badania z wykorzystaniem platform posturograficznych znajdują szerokie zastosowanie w wielu prowadzonych badaniach.

Przeprowadzone zostały m.in. badania pozwalające na ocenę wpływu starzenia na stabilność posturalną, badania u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym czy też badania u osób dotkniętych chorobą Parkinsona [2–4].

Platforma posturograficzna zaopatrzona jest w czujniki tensometryczne dzięki którym możliwy jest pomiar siły nacisku i momentu siły [5]. Pozwala

to na pomiar rzutu środka ciężkości ciała (COG, center of gravity) zlokalizowanego w okolicach podbrzusza, na wysokości kręgow łędźwiowych [5, 6].

Podczas badań posturograficznych pacjenci stoją na platformie posturograficznej ze stopami rozstawionymi w określonych obrębach. Ręce ułożone są wzdłuż ciała, a oczy skupione w jednym punkcie [4]. Badania posturograficzne mogą być prowadzone zarówno z oczami otwartymi, jak i zamkniętymi [7].

Wystąpienie problemów z utrzymaniem równowagi najczęściej prowadzi do upadków, które powodują złamania, m.in. kończyn górnych czy też żeber. Jest to problem nasilający się z wiekiem. Znaczna część przyczyn, z których wynikają problemy z równowagą, związana jest z zaburzeniami układu nerwowego [2].

Jednak nie tylko zaburzenia układu nerwowego mają wpływ na stabilność posturalną. Wpływ na stabilność posturalną mogą mieć również stawy skroniowo-żuchwowe [8], stanowiące ważną składową układu stomatognatycznego [9, 10]. Ich nieprawidłowości mogą mieć wpływ na wady zgryzu czy też problemy z żuciem, ssaniem czy połykaniem [9]. Zależność między stabilnością posturalną a działaniem stawów skroniowo-żuchwowych może być tłumaczona występowaniem stawów w pobliżu głowy oraz szyi [11]. Dysfunkcje tych stawów mogą wpływać na ustawienie trzonów kręgow oraz kończyn [12]. Między układem stomatognatycznym a stabilnością posturalną występują zależności neurologiczne [8, 13].

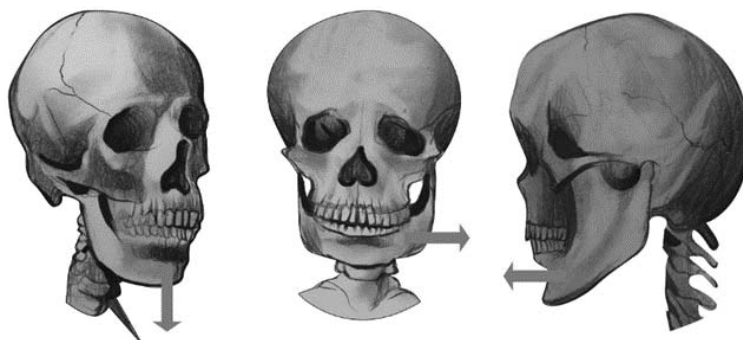
Zaburzenia stabilności posturalnej podzielić można na zstępujące i wstępujące. Zstępujące dysfunkcje powiązane są z niezrównoważonym zwarcie zębowym. Powoduje to zaburzenia równowagi oraz funkcjonowania gałek ocznych. Jest to spowodowane problemem z przekazywaniem informacji na drodze receptory przyzębiastawy skroniowo-żuchwowe–twór siatkowy–da-

lej mięśnie kończyn górnych i ruchowe gałek ocznych [12].

Badania określające zależność między układem stomatognatycznym przeprowadzone zostały przez Nota i wsp. Podczas prowadzonych badań zbadano 25 pacjentów z dysfunkcjami stawów skroniowo-żuchwowych (6 mężczyzn i 19 kobiet) oraz grupę pacjentów (4 mężczyzn i 15 kobiet), których stawy skroniowo-żuchwowe działały prawidłowo. Obie grupy poddane zostały badaniom z użyciem platformy posturograficznej. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów wyznaczono wartość parametrów, takich jak prędkość rzutu środka ciężkości oraz powierzchnia zakreślona przez rzut środka ciężkości ciała [14].

Badania prowadzone przez Perrinetiego objęły grupę 70 osób (34 mężczyzn i 36 kobiet), którzy zakwalifikowani zostali do jednej z dwóch grup: grupy kontrolnej bądź grupy badanej. Grupa kontrolna objęła 19 mężczyzn i 16 kobiet, natomiast grupa badana 15 mężczyzn i 20 kobiet. Podczas prowadzonych pomiarów pacjenci wzięli udział w badaniu posturograficznym. Pacjenci podczas badań mieli zająć wygodną dla siebie pozycję. Tak jak w omawianych wyżej badaniach posturograficznych, ręce pacjentów ułożone były wzdłuż ciała, a wzrok skierowany przed siebie [13].

Stawy skroniowo-żuchwowe, jak już wspomniano, są ważną składową układu stomatognatycznego [15]. Stanowią one połączenie kości skroniowej z żuchwą [10]. Na budowę stawów skroniowo-żuchwowych składają się cztery elementy, tj. powierzchnia stawowa kości skroniowej, głowa wyrostka kłykciowego żuchwy, chrząstka śródstawowa oraz torebka śródstawowa [16]. Są jedynymi stawami w organizmie człowieka charakteryzującymi się synchroniczną pracą [17]. Stawy te odpowiadają za wykonywanie trzech rodzajów ruchu: opuszczanie i podnoszenie żuchwy, wysuwanie żuchwy do przodu oraz powrót do pierwotnego



Rycina 1. Ruchy, za które odpowiadają stawy skroniowo-żuchwowe

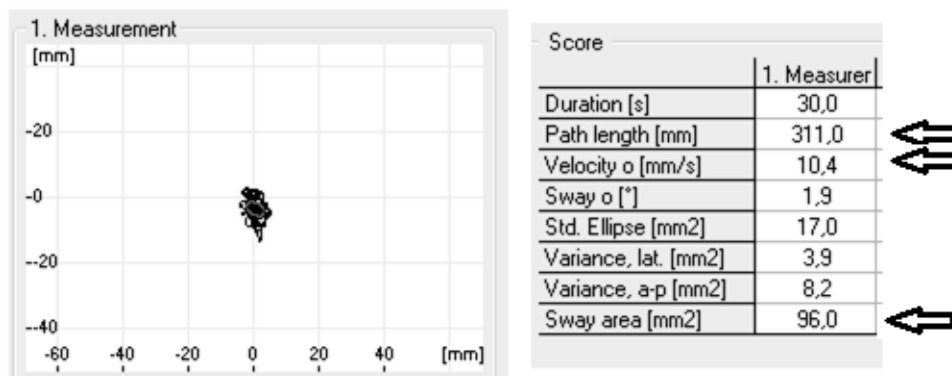
Figure 1. Movements for which the temporomandibular joints are responsible

położenia a także przesuwanie żuchwy na boki [16]. **Rycina 1** przedstawia ruchy, za które odpowiadają stawy skroniowo-żuchwowe.

Stawy skroniowo-żuchwowe nie objęte dysfunkcją działają gładko i cicho. W przypadku wystąpienia dysfunkcji stawów najczęściej występującymi objawami jest klikanie i trzeszczenie stawów podczas wykonywania ruchów [18]. Klikanie i trzeszczenie nie stanowi jedynych objawów dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych, innymi objawami są np. wada zgryzu, ograniczony zakres ruchu, szumy uszne czy też problemy z otwieraniem ust [19, 20]. Dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych dotyczą znacznej części populacji. Źródła literaturowe podają, że może to być nawet do 80% populacji [18]. Jednak brak objawów bólowych sprawia, że mimo występowania dysfunkcji, pacjenci nie są świadomi ich wystąpie-

## Metodyka i grupa badawcza

Platformą posturograficzną, jaka została zastosowana podczas prowadzonych badań, jest ICS Balance Platform. Pozwala ona na wykonywanie badań zarówno statycznych, jak i dynamicznych, podczas których pacjent stoi na poduszce piankowej. ICS Balance Platform umożliwia wykonywanie badań, takich jak posturografia, zakres stabilności, trening równowagi oraz prawdopodobieństwo upadku. Podczas badania posturograficznego pacjent poddawany jest próbom na stabilnym podłożu, każda z prób trwa 30 s. Podczas badania pacjent patrzy przed siebie, a jego ręce ułożone są wzdłuż ciała. Badanie to daje informacje na temat parametrów takich, jak na przykład prędkość, długość ścieżki czy powierzchnia zakreślana przez rzut środka ciężkości ciała. Kolejne badanie stanowi zakres stabilno-



**Rycina 2.** Przykładowe wyniki uzyskane przez jednego z pacjentów podczas badania posturograficznego z zaznaczonymi parametrami poddanymi dalszej analizie

**Figure 2.** Sample results obtained by one of the patients during posturographic examination with marked parameters subjected to further analysis

nia [21]. Objawy bólowe obserwuje się u 4 do 12 % osób objętych dysfunkcjami [21]. Dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych częściej występują u kobiet i nasilają się wraz z wiekiem [19]. Nie oznacza to jednak, że u dzieci nie obserwuje się występowania dysfunkcji stawów skroniowo-żuchwowych. Tak jak w przypadku dorosłych, tak samo u dzieci częstość występowania dysfunkcji zwiększa się wraz z wiekiem i częściej występuje u dziewcząt [22].

## Cel

Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie zakresów prędkości, zakreślonej powierzchni oraz długości ścieżki za pomocą platformy posturograficznej u osób ze zdrowymi stawami skroniowo-żuchwowymi.

ści, podczas którego można określić można m.in., w ilu procentach pacjent osiągnął zamierzony cel. Podczas treningu równowagi pacjent wykonuje sześć różnych prób. Są to kolejno: posturografia stabilna z oczami otwartymi, posturografia stabilna z oczami zamkniętymi, „strzelanie do celu”, „zakreślenie toru”, stanie na jednej nodze oraz posturografia niestabilna, czyli z wykorzystaniem poduszki piankowej, z zamkniętymi oczami. Każde z wykonywanych zadań jest odpowiednio punktowane. Badanie to często wykonywane jest jako badanie porównawcze w ocenie procesów rehabilitacyjnych. Ostatnim z badań, na których wykonanie pozwala platforma posturograficzna, jest prawdopodobieństwo upadku. Badanie to daje informacje, jakie jest prawdopodobieństwo upadku (małe, średnie bądź duże) [23].

Podczas prowadzonych badań pacjenci poddani zostali badaniu posturograficznemu. W jego trakcie pacjenci patrzyli przed siebie, a ich ręce ułożone były wzdłuż ciała. Badanie trwało 30 s. Wykonanie badania pozwoliło na określenie średniej wartości prędkości, średniej wartości długości ścieżki oraz średniej zakreślonej powierzchni przez rzut środka ciężkości ciała. **Rycina 2** przedstawia przykładowe wyniki badań uzyskane przez jednego z pacjentów. Na rycinie zaznaczono również parametry, które zostały poddane analizie.

Badania przeprowadzone zostały na grupie 15 wolontariuszu w wieku 20–30 lat. Grupa liczyła 12 kobiet i 3 mężczyzn. Przed przystąpieniem do badań pacjenci zostali poinformowani o jego przebiegu.

## Wyniki i dyskusja

Poniższe wykresy przedstawiają średnie wartości wraz z odchyleniem standardowym dla długości ścieżki, prędkości oraz powierzchni zakreślonej przez rzut środka ciężkości ciała (**Rycina 3**).

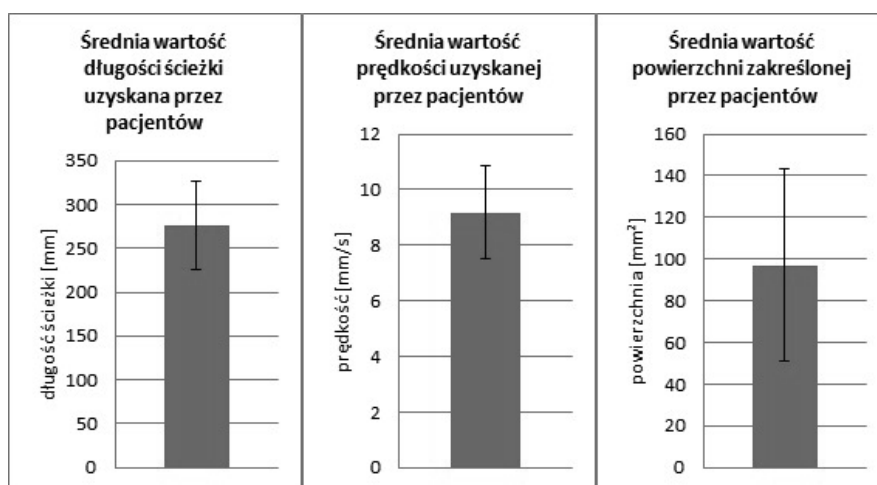
Długość ścieżki, jaka uzyskana została przez wolontariuszy przystępujących do badania, mieściła się w przedziale 181,9 mm do 351,6 mm. Prędkość rzutu środka ciężkości ciała, jaka została przez nich uzyskana znajdowała się w przedziale 6,1 mm/s do 12,2 mm/s. W przypadku powierzchni zakreślonej przez rzut środka ciężkości ciała znajdowała się ona w przedziale 46 mm<sup>2</sup> do 184 mm<sup>2</sup>.

Na podstawie zebranych danych przeprowadzono analizę statystyczną za pomocą programu STATISTICA. Sprawdzono normalność rozkładu dla długości ścieżki, prędkości i powierzchni zakreślonej

przez rzut środka ciężkości ciała za pomocą testu Shapiro-Wilka. Poziom istotności, jaki został przyjęty, to 0,05. Dla długości ścieżki oraz prędkości uzyskano rozkłady normalne. W przypadku powierzchni uzyskano rozkład nie spełniający warunków rozkładu normalnego.

Sprawdzono korelację między długością ścieżki oraz prędkością za pomocą testów parametrycznych, przeprowadzono korelację Pearsona. Uzyskano statystycznie istotną korelację. Sprawdzono również współczynnik korelacji Pearsona, który wynosi 0,999, co wskazuje na prawie pełną korelację. Kolejno sprawdzono zależność między długością ścieżki i powierzchnią. Analizę przeprowadzono za pomocą testów nieparametrycznych. Przeprowadzono korelację Spearmana. Uzyskano statystycznie istotną korelację i współczynnik korelacji równy 0,789, co wskazuje na bardzo wysoką korelację. Ostatnią zależnością, jaką sprawdzono, było porównanie prędkości i powierzchni, co zostało wykonane również za pomocą testów nieparametrycznych. Przeprowadzono test korelacji Spearmana, co dało statystycznie istotną korelację oraz współczynnik korelacji równy 0,781. Świadczy to o bardzo wysokiej korelacji. We wszystkich przypadkach korelacje są dodatnie, co oznacza, że wzrost jednej wartości odpowiada wzrostowi drugiej wartości.

Badania Nota i wsp. [14] przeprowadzone zostały na grupie 19 osób (4 mężczyznach i 15 kobietach). Średnia wieku pacjentów wynosiła 27,26 (± 3,85) lat. Badania te miały na celu określenie związku między stabilnością posturalną a działaniem układu stomatognatycznego. W badaniach tych wyznaczo-



**Rycina 3.** Średnie wartości długości ścieżki, prędkości i powierzchni wraz z odchyleniem standardowym

**Figure 3.** Average values of path length, speed and area with standard deviation

ne zostały następujące parametry: prędkość oraz zakreślona powierzchnia. Średnia wartość, jaką uzyskano dla prędkości to  $5,66 (\pm 1,81)$  mm/s [14]. Średnia wartość prędkości w przeprowadzonych badaniach własnych jest wyższa od wartości uzyskanej przez Nota i wsp. [14]. Wynik uzyskany podczas prowadzonych badań wynosi  $9,2 (\pm 1,7)$  mm/s. Badania pacjentów z prawidłowo działającymi stawami skroniowo-żuchwowymi przeprowadzone zostały również przez Perrinetiego [13]. Grupa objęta badaniami liczyła 19 mężczyzn i 16 kobiet w wieku  $26,2 (\pm 6,8)$  lat. Prędkość, jaka została uzyskana przez tych pacjentów, jest równa  $6,7 (\pm 1,8)$  mm/s [13], co po uwzględnieniu odchylenia standardowego daje zgodne wyniki.

Zespół Nota [14] poddał analizie również zakreślaną powierzchnię. Średnia wartość zakreślonej przez pacjentów powierzchni wynosiła  $81,62 (\pm 35,75)$  mm<sup>2</sup>. Średnia powierzchnia uzyskana przez grupę 10 wolontariuszy biorących udział w badaniu wynosi  $97 (\pm 50)$  mm<sup>2</sup>. Wynik średniej zakreślonej powierzchni, podobnie jak średniej prędkości, jest wyższy w badaniach własnych niż w przypadku badań Nota i wsp. [14]. Jednak uwzględniając wartość odchylenia standardowego, można zobaczyć zgodność uzyskanych wyników. Tak samo jak w przypadku prędkości, większa wartość wyniku może być spowodowana małą grupą badaną. Możliwe, iż zwiększenie grupy spowoduje zmniejszenie wartości powierzchni zakreślonej przez pacjentów. Uzyskane wyniki są zgodne z wynikami przedstawionymi przez Perrinetiego. W badaniach tych zakreślona powierzchnia wynosiła  $73,0 (\pm 36,5)$  mm<sup>2</sup>. Uwzględniając wartość odchylenia standardowego, można zauważyć, że wyniki mieszczą się w tym samym przedziale [13].

Analizie, podczas przeprowadzonych badań, poddana została również długość ścieżki, jaka zakreślona została przez pacjentów poddanych badaniom. W pracy Nota i wsp. [14] nie było jednak informacji o tym parametrze. Perinetti [13] analizie poddał również długość zakreślonej ścieżki. Wynosiła ona  $242,8 (\pm 58,4)$  mm. Podczas przeprowadzonych badań długości ścieżki wynosiła  $276 (\pm 51)$  mm, co daje zgodne wyniki.

W badaniach Nota i wsp. porównane zostały wyniki uzyskane przez pacjentów zdrowych oraz pacjentów obarczonych dysfunkcjami stawów skroniowo-żuchwowych. Zaobserwowano podniesienie wartości badanych parametrów u pacjentów z dysfunkcjami stawów skroniowo-żuchwowych. Przy porównaniu wyników uzyskanych przez pacjentów nie objętych dysfunkcjami stawów skroniowo-żuchwowych oraz pacjentów z dysfunkcja-

mi stawów odnotowano wystąpienie statystycznie istotnej różnicy. Autorzy zwracają jednak uwagę na konieczność kontynuowania badań [14].

## Wnioski

Przedstawione dane stanowią wstępne wyniki badań mających na celu określenie zależności między wynikami badań posturograficznych a działaniem stawów skroniowo-żuchwowych.

Badania przeprowadzone zostały dla trzech wybranych wielkości, jakie mogą zostać uzyskane przy pomocy badań posturograficznych, tj. prędkości rzutu środka ciężkości, zakreślonej powierzchni przez środek ciężkości ciała oraz długości ścieżki. Dane zaprezentowane w pracy dotyczą grupy z prawidłowo działającymi stawami skroniowo-żuchwowymi.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL. A Study of the Clinical Test of Sensory Interaction and Balance. *Physical Therapy*. 1993;73(6):346–51.
- [2] Błaszczak JW, Czerwos L. Stabilność posturalna w procesie starzenia. *Gerontologia Polska*. 2005;13(1):25–36.
- [3] Paszko-Patej G, Sobaniec W, Kułak W, Terlikowski R, Okurowska-Zawada B, Sienkiewicz D, Kawnik K. Ocena dynamiki wychyleń tułowia w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej oraz pola powierzchni stabilogramu u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Neurologia dziecięca*. 2013;22(45):19–23.
- [4] Ferrazzoli D, Fasano A, Maestri R, Bera R, Palamara G, Ghilardi MF, Pezzoli G, Frazzitta G. Balance Dysfunction in Parkinson's Disease: The Role of Posturography in Developing a Rehabilitation Program. *Parkinson's Disease*. 2015; 520128.
- [5] Kaufman KR, Brey RH, Chou LS, Rabatin A, Brown AW, Basford JR. Comparison of subjective and objective measurements of balance disorders following traumatic brain injury. *Medical Engineering & Physics*. 2006;28(3):234–239.
- [6] Shahal B, Nachum Z, Spitzer O, Ben-David J, Duchman H, Podoshin L, Shupak A. Computerized dynamic posturography and seasickness susceptibility. *The Laryngoscope*. 1999;109(12):1996–2000.
- [7] Kubisz L, Werner H, Bosek M, Weiss W. Posture Stability Evaluation Using Static Posturography in Patients after Cruciate Ligament Reconstruction. *Acta Physica Polonica A*. 2011;119:957–960.
- [8] Amaral AP, Politti F, Hage YE, Arruda EEC, Amorin CF, Biasotto-Gonzalez DA. Immediate effect of nonspe-

- cific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2013;17(2):121–7.
- [9] Sadowska J, Dragun G, Gutkowska A, Szczepaniak R. Znaczenie prawidłowej postawy ciała podczas ćwiczeń logopedycznych. *Forum Logopedyczne*. Nr 24. Dostęp online 12.11.2019.
- [10] Kryst L. *Chirurgia szczękowo-twarzowa*. Warszawa: PZWL; 2012. s. 342–346.
- [11] Munhoz WC, Pasqual Marques A, Tesseroli de Siqueira JT. Evaluation of Global Body Posture in Individuals with Internal Temporomandibular Joint Derangement. *Cranio*. 2005;23(4):269–77.
- [12] Bibrowicz K, Szurnik T, Mrozkowiak M. Ocena wpływu zastosowania metody Ora na poprawę wybranych wskaźników stabilometrycznych i posturometrycznych u dziewcząt z zaburzeniami statyki ciała, *Journal of Education. Health and Sport*. 2016;6(12):84–97.
- [13] Perinetti G. Temporomandibular Disorders Do Not Correlate with Detectable Alterations in Body Posture. *J Contemp Dent Pract*. 2007;8(5):60–7.
- [14] Nota A, Tecco S, Ehsani S, Padulo J, Baldini A. Postural stability in subjects with temporomandibular disorders and healthy controls: A comparative assessment. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2017;37:21–24.
- [15] Maciejewska-Szaniec Z, Maciejewska B, Wiskirska-Woźnica B, Mehr K, Piotrowski P. Szumy uszne u chorych z zaburzeniami czynnościowymi układu ruchowego narządu żucia. *Family Medicine & Primary Care Review*. 2013;15(3):347–348.
- [16] Łasiński W. *Anatomia głowy dla stomatologów*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich; 1970. s. 192–203.
- [17] Poduval J. Temporomandibular Joint Dysfunction. *The Journal of Medical Research*. 2015;1(1):3–4.
- [18] Novaes Olivieri KA, Garcia AR. Joint vibration analysis in mandibular movements in asymptomatic volunteers. *Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*. 2000;17(3):176–183.
- [19] Trivedi P, Bhatt P, Dhanakotti S, Nambi G. Comparison of muscle energy technique and myofascial release technique on pain and range of motion in patients with temporomandibular joint dysfunction: a randomized controlled study. *International Journal of Physiotherapy and Research*. 2016; 4(6):1788–1792.
- [20] Gawda P, Suwała M, Gawda J, Rojewski R. Zaburzenia funkcjonalne stawów skroniowo-żuchwowych; konieczność współpracy specjalistów fizjoterapii i stomatologii. *Zdrowie i dobrostan*. 2013;1:95–102.
- [21] Polskie Towarzystwo Badania Bólu (2013–2014) Ogólnoswiatowy rok na rzecz ulgi w bólach twarzy: Dysfunkcja stawu skroniowo-żuchwowego. <https://ptbb.pl/zasoby/pobierz-pliki/category/6-ogolnoswiatowy-rok-na-rzecz-ulgi-w-bolach-twarzy>. Dostęp online 12.11.2019.
- [22] Panek H, Nowakowska D, Maślanka T, Bruziewicz-Mikłaszewska B, Krawczykowska H, Mankiewicz M, Makacewicz S, Rutańska E. Epidemiology of Temporomandibular Dysfunctions in Young Adult Populations Studied in Department of Prosthodontics. *Dent Med Probl*. 2007;44(1):55–59.
- [23] Insturkcja ICS Balance Platform.

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

**Adres do korespondencji:**  
Collegium Chemicum  
ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań  
tel.: +48 618546695  
e-mail: wkawalkiewicz@ump.edu.pl





Joanna Kurpik<sup>1</sup>, Agata Tuczyńska<sup>1</sup>, Maja Matthews-Kozanecka<sup>2</sup>, Teresa Matthews-Brzozowska<sup>1</sup>

## Aesthetics of dentition and orthodontic treatment in professional military service candidates

### *Estetyka uzębienia oraz leczenie ortodontyczne wśród kandydatów do zawodowej służby wojskowej*

<sup>1</sup> Chair and Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, Poznan University of Medical Sciences

<sup>2</sup> Department of Social Sciences and the Humanities, Poznan University of Medical Sciences

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.2>

#### ABSTRACT

**Introduction.** Men applying for military service must meet certain requirements concerning, among other things, their condition of health, including oral health, hence they are subjected to a standard dental examination, which has become a stimulus to consider its individual results.

**Material and methods.** The material of the study includes 150 candidates for professional military service, aged 19 to 25. Men before the dental-orthodontic examination completed a questionnaire containing 27 questions. The study focused on the relationship between the size of the place of residence and the attention paid to the appearance of the teeth and the introduction of orthodontic treatment, as well as the existence of the need for this treatment. The obtained results were subjected to statistical analysis using the chi square independence test.

**Results.** 98 subjects were not alerted by third parties by the appearance of their teeth, among residents of cities up to 100,000, more respondents themselves drew attention to the appearance of their teeth. A dental examination showed that 43 respondents had a single malocclusion, 34 had coexisting two defects, three were diagnosed in 2 candidates. 20 subjects were free from any malocclusion. Most candidates for professional military service, i.e. 112 out of 150 respondents, were not treated orthodontically.

**Conclusions.** The attention paid to the appearance of the teeth of candidates for military service depended on the size of their place of residence. On the other hand, there was no relationship between orthodontic treatment and the size of the place of residence. The vast majority of candidates were not treated orthodontically, despite the existence of such a need. The advisability of conducting further research on orthodontic treatment as well as paying attention and satisfaction from the appearance of teeth in candidates for professional military service was observed.

**Keywords:** candidates for military service, satisfaction with the appearance of teeth, orthodontic treatment.

#### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Mężczyźni ubiegający się o przynależność do wojska muszą spełnić określone wymogi dotyczące między innymi stanu zdrowia, w tym stanu zdrowia jamy ustnej, stąd są oni poddawani standardowemu badaniu dentyścicznemu. Staje się to bodźcem do rozważań nad jego poszczególnymi wynikami.

**Materiał i metody.** Badaniom poddano kandydatów do zawodowej służby wojskowej, w wieku od 19 do 25 lat, w liczbie 150 w badaniu ankietowym. Mężczyźni wypełniali ankietę zawierającą 27 pytań, a następnie poddawano ich badaniom dentyściczno-ortodontycznym. Analizie poddano wszystkie parametry uzyskane w badaniu ankietowym, jednakże w pracy skupiono się na zależności pomiędzy wielkością miejsca zamieszkania a zwróceniem uwagi na wygląd zębów oraz podjęciem leczenia ortodontycznego. Sprawdzone także, czy występuje potrzeba tego leczenia. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej przy wykorzystaniu testu chi kwadrat niezależności.

**Wyniki.** 98 badanych nigdy nie zwrócono uwagi na wygląd zębów. Wśród mieszkańców miast do 100 tysięcy więcej badanych samodzielnie zwróciło uwagę na wygląd swoich zębów niż zrobili to pozostali. Badanie dentyściczne wykazało, iż u 43 badanych występowała pojedyncza wada zgryzu, u 34 współwystępowały dwie wady, trzy zdiagnozowano u 2 kandydatów. 20 badanych było wolnych od jakiegokolwiek wady zgryzu. Większość kandydatów do zawodowej służby wojskowej, tj. 112 ze 150 badanych, nie była leczona ortodontycznie.

**Wnioski.** Zwrócenie uwagi na wygląd zębów kandydatów do służby wojskowej zależne było od wielkości miejsca ich zamieszkania. Z kolei wykazano brak zależności pomiędzy leczeniem ortodontycznym a wielkością miejsca zamieszkania. Zdecydowana większość kandydatów nie była leczona ortodontycznie, pomimo istnienia takiej potrzeby. Zauważono celowość przeprowadzenia dalszych badań nad leczeniem ortodontycznym, a także zwróceniem uwagi i zadowoleniem z wyglądu uzębienia u kandydatów do zawodowej służby wojskowej.

**Słowa kluczowe:** kandydaci do służby wojskowej, zadowolenie z wyglądu zębów, leczenie ortodontyczne.

## Introduction

Epidemiological studies with oral health assessment are carried out all over the world, and are often broken down into specific age groups, from pre-school to old-age, and with gender-differentiation [1, 2, 3]. The division also takes into account place of residence, work performed and many other variables [4]. Young men wanting to perform professional military service constitute a significant research group [5, 6]. Most of them are of similar age, however, they come from different environments and regions of a given country, which allows a meaningful analysis of oral health to be made. Men applying for joining the army must meet certain requirements, which include: appropriate health, age not exceeding 35 years, very good physical fitness. Health requirements for young Poles are defined in the Regulation of the Minister of National Defense on adjudicating the ability to perform professional military service of 08.01.2010 with an amendment of 2018, in which dental requirements have not changed [7]. This regulation defines, inter alia, malocclusion that excludes the possibility of performing military service, including true progency, protrusions of the jaw or mandible, laterogeny, prognathism, micrognathism, open bite or associated defects of the jaws and mandible to which include true prognathism with micrognathism and others causing no contact of antagonistic teeth forming the chewing surface. In the case of these defects of the chewing organ, speech disorders are also taken into account. Candidates for professional military service are referred to a dental review for the assessment of oral health. The analysis of the condition of teeth and general oral health in young men wanting to undertake military service allows to compare data and to distinguish the correlation between the condition of oral health, place and environmental conditions of life, which have an indispensable effect on the formation of pro-health awareness.

In Poland, epidemiological studies were carried out on young men over many years, in different regions of the country and in different professional environments, e.g. conscripts, students of various universities, etc. The state of oral hygiene, the occurrence of caries and the condition and needs of periodontal treatment were examined, among others occurrence of malocclusion [8, 9]. The aim of the study is to analyze the relationship between the place of residence and paying attention to the appearance of teeth and orthodontic treatment of candidates for professional military service. The relationship between place of birth and residence

was also analyzed and the need for orthodontic treatment was checked.

## Material and methods

The material included males, 150 candidates for professional military service, aged 19–25. A group of young men was chosen due to the required good health of volunteers applying for professional military service. The majority of the studied material came from 136 individuals from the Wielkopolska Province, the rest of the recruits came from other regions of Poland (**Figure 1**). Men applying for obligatory dental examinations first filled in a questionnaire containing 27 questions. Respondents answered questions about the place of birth, residence, oral hygiene habits, subjective assessment of the appearance of their teeth, the history of orthodontic treatment if such treatment was carried out, and possible willingness to take orthodontic treatment. After completing the questionnaire, a dental-orthodontic examination was conducted for candidates for professional military service. The obtained results were subjected to statistical analysis using the chi square independence test.



**Figure 1.** Map of Poland with a separate location of the Wielkopolska Province, where most of the candidates for professional military service came from. Source: Wikipedia  
*Rycina 1. Mapa Polski z wyodrębnioną lokalizacją województwa wielkopolskiego, z którego pochodziła większość badanych kandydatów do zawodowej służby wojskowej. Źródło: Wikipedia*

## Results

All parameters obtained in the survey were analyzed, however, the work was focused and limited

due to their socio-economic significance. It has been shown that the material analyzed in the area of analysis of place of birth and current place of residence is different. Out of 150 candidates for professional military service, 19 individuals reported the village as their place of birth, while 58 candidates chose the village as their current place of residence. 90 candidates were born in the city below 100,000 inhabitants, however, only for 53 of all respondents it became the current place of residence. 41 respondents were born in a city with over 100,000 inhabitants, 39 candidates stated that it is still their current place of residence. The relationship between place of birth and place of residence is statistically significant (**Table 1**).

**Table 1.** Relationship between the place of birth and the place of residence of candidates for professional military service

**Tabela 1.** Zależność pomiędzy miejscem urodzenia a miejscem zamieszkania kandydatów do zawodowej służby wojskowej

		Place of birth			Total
		Village	City below 100,000	City above 100,000	
Place of residence	Village	16	33	9	58
	City below 100,000	1	48	4	53
	City above 100,000	2	9	28	39
Total		19	90	41	p < 0,001

In order to analyze factors such as: paying attention to the appearance of teeth or orthodontic treatment, at the beginning we are presenting the needs, i.e. the frequency of dental-occlusal defects diagnosed in candidates for professional military service during the dental-orthodontic examination. Malocclusion in relation to the orbital surface was found in 52 out of 99 candidates who underwent a dental-orthodontic examination, which constituted 52.5%. Distal occlusion was found in 41 subjects (41.4%), and anterior occlusion in 11 (11.1%) respondents. In turn, defects in relation to the horizontal plane were diagnosed in 38 subjects, which is 38.4%, a deep bite was found in 19 of them, the others showed features of an open bite. In relation to the median plane, defects were diagnosed in 27 subjects, i.e. 27.3%. In this group, the most frequent one-sided crossbite, right-sided bite occurred in 8 subjects and left-sided in 8 subjects, i.e. 8.1% each. In total, 43 respondents had a single malocclusion, 34 had two defects, while three were diagnosed in 2 candidates (**Table 2**). On the other hand, 20 subjects were free from any malocclusion.

The analysis was based on the relationship between the place of residence of Polish candidates

for professional military service and the attention of third parties and their own attention paid to the appearance of the teeth. Most of them, both from the village and from the city below 100,000 and over 100,000, were not commented on the appearance of the teeth (**Table 3**). However, among the residents of the city up to 100,000, more respondents themselves drew attention to the appearance of their teeth than did the other subjects. The relationship between the place of residence and the attention to the appearance of the teeth is statistically significant.

The relationship between place of residence and orthodontic treatment was also analyzed. Most of the respondents living in the village, the

**Table 2.** Prevalence of malocclusion in candidates for professional military service

**Tabela 2.** Częstość występowania wad zgryzu u kandydatów do zawodowej służby wojskowej

Number of defects	Prevalence — n number	%
0	20	20,2
1	43	43,4
2	34	34,3
3	2	2
Total	99	100

**Table 3.** Analysis of the relationship between place of residence and attention to the appearance of teeth

**Tabela 3.** Analiza związku pomiędzy miejscem zamieszkania a zwróceniem uwagi na wygląd zębów

Attention to the teeth	Place of residence			Test $\chi^2$
	Village	City below 100,000	City over 100,000	
I was not paid	34	37	27	p < 0,05
Yes, I was paid	9	1	7	
I paid myself	15	15	5	
Total	58	53	39	

city of up to 100,000 and over 100,000 were not treated orthodontically, the highest percentage of respondents covered by orthodontic treatment concerned residents of cities above 100,000 (**Table 4**). The relationship between the place of residence and the orthodontic treatment turned out to be statistically insignificant.

indicates the need to analyze the psychological profile of recruits, however, it can be presumed that the tendency to move to the village is correlated with the need for peace and the desire to reduce the stress of everyday life. The literature provides no identical studies analyzing such a dependence, which all the more indicates the need to develop

**Table 4.** Analysis of the relationship between place of residence and orthodontic treatment  
*Tabela 4. Analiza związku pomiędzy miejscem zamieszkania a leczeniem ortodontycznym*

	Place of residence			Test $\chi^2$
	Village	City below 100,000	City over 100,000	
No orthodontic treatment	44	40	28	p = 0,890
Orthodontic treatment carried out	14	13	11	
Total	58	53	39	

### Discussion

It should be emphasized that the assumption that only young men, i.e. candidates for professional military service, qualify for research is a limiting factor and includes, among others, a rigorous assessment of health condition, including an assessment of oral health. It is a factor eliminating people with poor oral condition when they were employed in the armed forces. In addition, as many authors point out, selecting young men between 18 and 21 years of age limits the extrapolation of results to other populations, therefore the findings cannot be applied to the general public [10], which makes it difficult to compare them broadly and analyze them with data available in the literature, i.e. the results of research on similar factors, such as, for example, paying attention to the appearance of the teeth or orthodontic treatment and the place of residence. The fact of the required good health in recruits has been strongly emphasized for many years in foreign language literature [10–13].

The relationship between the place of birth and the place of residence of recruits shows the tendency of young men born in the city below 100,000, to leave this place, as out of 90 declared candidates born in the city below 100,000, 33 declared the village as their current place of residence. In the own study, the most commonly mentioned place of residence for candidates for professional military service was the village. Frączak et al. [9] obtained a similar result, from among 720 conscripts included in the study, 269 of them reported the village as their place of residence, which was the largest group in relation to the others (a small town as a place of residence was reported 191 conscripts, a large city by 260 conscripts). The mentioned dependence in-

this profile of research on candidates for professional military service.

Some authors point out to the relationship, which shows that the coexistence of malocclusion reduces the self-esteem of recruits. The literature includes suggestions that in the case of self-examination, candidates for professional military service should have orthodontic treatment not only to improve face aesthetics, but also complacency with their own appearance, as orthodontic treatment has some influence on well-being and mental condition and the quality of life in adulthood [14]. Claudino et al., [10] in a study conducted on the number of 138 soldiers of the Brazilian army showed a relationship between the occurrence of malocclusion and self-esteem disorder and reception of one's own external appearance, obtaining a 88% higher incidence of poorer reception of the self- appearance in soldiers with severe malocclusion as compared to those with minor defects. It should also be emphasized that among the recruits there is a need for orthodontic treatment resulting from the presence of a number of dental-occlusal defects. Searcy et al., [11] in research on 576 recruits obtained results that only 23.1% of respondents had a correct bite or slight malocclusion. Also Frączak et al., [9] in a study conducted on a total of 720 conscripts, obtained results that only 33.3% of them had a normal bite, while others were diagnosed with a light (33.9% of subjects) to severe (32.8% of subjects) malocclusion requiring orthodontic treatment. In the study conducted by us, the correct bite concerned 20.2% of candidates for professional military service, while the others were diagnosed with one to three co-occurring malocclusions, which indicates the need for orthodontic

treatment in the majority of candidates for professional military service. However, the question arises as to what percentage of them actually attach importance to the appearance of their teeth, or this attention has been paid by third parties. In this aspect, the response of candidates for professional military service is important in the matter of paying attention to the appearance of the teeth and orthodontic treatment, obtained from the research we carried out. In the first issue, paying attention to the appearance of dentition, in the own study including 150 candidates, only 35 men themselves paid attention and cared about the appearance of teeth, which is 23.3% of all respondents, of which the largest percentage were urban residents up to 100,000. In the case of 17 of the respondents (11.3%) this attention was paid by third parties, the largest percentage of this group were residents of cities over 100,000. However, in the second issue, also not many of the respondents had orthodontic treatment carried out, as out of 150 candidates who answered the question in the survey only 38 were treated orthodontically, they were predominated the residents of cities over 100,000. Klages et al., [15] in their research conducted on a group of 470 recruits, obtained results that 241 recruits from all subjects were never treated orthodontically, which constituted 51.3%. In the own study, the percentage was 74.7%. The attempt and willingness to compare the results obtained in the study with the results of other authors has been a difficult, because the research of recruits or candidates for professional military service in the orthodontic aspect is rarely carried out. This is more often conducted in the aspect of the general health of the oral cavity. This indicates the need to undertake research among candidates for professional military service in the orthodontic aspect. In foreign literature, the most common occurrence of dental-occlusal recruitment refers to the aesthetics of the face [10,15,16], there is a lack of aesthetics narrowing down to the dentition in the cited research, or the needs of recruits in the field of orthodontic treatment. This is an issue one should pay attention to when conducting research on a group of young conscripts, as well as candidates for professional military service.

## Conclusions

1. The vast majority of candidates for professional military service, despite the high requirements for oral health recruitment, do not pay attention to the appearance of teeth, nor have they been commented on by third parties.

2. The vast majority of candidates for professional military service have from one to even three co-existing dental-occlusal defects, which is the need for orthodontic treatment in this group, however the vast majority of candidates for professional military service was not treated orthodontically.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Peltzer K, Pengpid S. Dental health status and oral health behavior among university students from five ASEAN countries. *Nagoya J Med Sci.* 2017;79(2):123–133.
- [2] Keles S, Abacigil F, Adana F. Oral health status and oral health related quality of life in adolescent workers. *Clujul Med.* 2018;91(4):462–468.
- [3] Zhang S, Li Y, Liu J, Wang W, Ito L, Li SKY, Li Y. Dental caries status of Lisu preschool children in Yunnan Province, China: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):1–8.
- [4] Sufia S, Chaudhry S, Izhar F, Syed A, Mirza BA, Khan AA. Dental caries experience in preschool children: is it related to a child's place of residence and family income? *Oral Health Prev Dent.* 2011;9(4):375–379.
- [5] Żmuda S, Trykowski J, Iwanicka-Frankowska E, Preiskorn M. Stan uzębienia i przyzębia u poborowych Marynarki Wojennej. *Stomatologia Współczesna* 2002;9(6):654–657.
- [6] Jasmin B, Jaafar N. Dental health status and treatment needs in the infantry regiment of the Malaysian Territorial Army. *Asia Pac J Public Health.* 2011;23(2):203–208.
- [7] Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej: Dziennik Ustaw 2018, pozycja 258
- [8] Żmuda S, Ignatowicz E, Iwanicka-Frankowska E, Preiskorn M, Trykowski J. Stan uzębienia i przyzębia nowo wcielonych żołnierzy i uczniów IV klasy liceum ogólnokształcącego. *Stomatologia Współczesna* 2003;10(2):56–59.
- [9] Frączak B, Rawski P, Dembowska E. Dental status, parodontium conditio and occurrence of malocclusions in Conscripts from the West Pomeranian Voivodship Poland. *Ann Acad Med Stetin.* 2008;54(3):63–68.
- [10] Claudino D, Traebert J. Malocclusion, dental aesthetic self-perception and of life in 18 to 21 year-old population: a cross section study. *MC Oral Health* 2013;13:3.
- [11] Searcy VL, Chisick MC. Perceived, desired, and normatively determined orthodontic treatment needs in male US Army recruits. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994;22(6):437–440.

- [12] Traebert ESA, Peres MA. Prevalence of malocclusions and their impact on the Quality of Life of 18-year-old young male adults of Florianopolis. *Oral Health Prev Dent* 2005;3:217–224.
- [13] Badran SA. The effect of malocclusion and self-perceived aesthetics on the self-esteem of a sample of Jordanian adolescents. *Eur J Orthod*. 2010;32:638–644.
- [14] Shaw WC, Richmond S, Kenealy PM, Kingdon A, Worthington H. A 20-year cohort study of health gain from orthodontic treatment: Psychological outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:146–157.
- [15] Klages U, Rost F, Wehrbein H, Zentner A. Perception of Occlusion, Psychological Impact of Dental Esthetics, History of Orthodontic Treatment and Their Relation to oral Health in Naval Recruits. *Angle Orthod* 2007;77(4):675–680.
- [16] Soh J, Sandham A, Chany H. Malocclusion severity in Asian men in relations to malocclusion type and or-

thodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(5):648–652.

---

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

**Adres do korespondencji:**

Joanna Kurpik  
Klinika Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48 604201503  
e-mail: joanna@kurpik.pl

Yasmin Bartosik, Anna Sójka-Makowska, Magdalena Nowak, Wiesław Hędzerek

## Odbudowa zębów leczonych endodontycznie z użyciem wkładów koronowo-korzeniowych — przegląd piśmiennictwa

### *Restoration of endodontically treated teeth with posts and cores — review*

Katedra Protetyki Stomatologicznej i Klinika Protetyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.3>

#### STRESZCZENIE

Odbudowa zębów po leczeniu endodontycznym jest zagadnieniem szeroko badanym i nadal wzbudzającym wiele kontrowersji. Pojawia się na ten temat wiele pytań oraz odmiennych opinii dotyczących postępowania klinicznego i rodzaju użytego materiału. Celem pracy jest odnalezienie czynników, które powinny być brane pod uwagę przy odbudowie zębów leczonych endodontycznie. Stwierdzono, że najważniejsze zmienne decydujące o sposobie przyszłej odbudowy to ilość utraconych tkanek twardych zęba oraz pełniona przez niego funkcja.

**Słowa kluczowe:** ząb leczony endodontycznie, odbudowa zęba, wkłady koronowo-korzeniowe, wkłady z włókna szklanego, wkłady koronowo-korzeniowe indywidualne, wkłady koronowo-korzeniowe standardowe.

#### ABSTRACT

The restoration of endodontically treated teeth is a topic that is extensively studied and yet remains controversial. Questions and contradictory opinions remain about clinical procedures and materials to be used. The aim of this article is to find factors that should be taken into consideration when rebuilding teeth treated endodontically. It was concluded that the amount of remaining coronal tooth structure and functional requirements are the most important determinants while treatment planning.

**Keywords:** endodontically treated tooth, tooth restoration, posts and cores, glass fiber posts, individual posts and cores, standard posts and cores.

### Wstęp

Zęby po leczeniu endodontycznym, w celu prawidłowej i funkcjonalnie efektywnej odbudowy, w większości przypadków, wymagają rekonstrukcji przy użyciu wkładów koronowo-korzeniowych — zwłaszcza w przednim odcinku uzębienia. Metody mające na celu wzmocnienie zębów leczonych endodontycznie znane są od ponad stu lat [1].

Fundamentalnym problemem przy odbudowie zębów bezmiagowych jest ilość pozostałych tkanek twardych zęba, umożliwiających retencję przyszłego wypełnienia [2]. Ilość pozostałych tkanek części koronowej zęba, spełniane przez niego funkcje w danym odcinku łuku zębowego oraz zmiany biomechaniczne powstałe po leczeniu endodontycznym determinują sposób odbudowy, rodzaj użytego do tego materiału, odbudowę metodą bezpośrednią lub pośrednią, z użyciem wkładu koronowo-korzeniowego lub bez [3, 4].

Odbudowa zębów po leczeniu endodontycznym jest zagadnieniem szeroko badanym i nadal wzbudzającym wiele kontrowersji. Pojawia się na ten temat wiele pytań oraz odmiennych opinii dotyczących postępowania klinicznego i rodzaju użytego materiału [3].

### Cel

Celem niniejszej publikacji jest odnalezienie czynników, które powinny być brane pod uwagę przy odbudowie zębów leczonych endodontycznie.

### Materiał i metody

Dokonano przeglądu piśmiennictwa, korzystając z baz PubMed oraz MEDLINE. Spośród wyszukanych artykułów wybrano 21, które najściślej odpowiadały tematyce niniejszej publikacji, skupiając się głównie na latach 2009–2019.

## Charakterystyka zębów leczonych endodontycznie

Zęby leczone endodontycznie częściej ulegają złamaniu niż te z żywą miazgą. Na przestrzeni czasu przeprowadzono wiele badań, które tłumaczyłyby tę zależność. W zębach bezmiazgowych zachodzą zmiany chemiczno-fizyczne takie jak: dehydratacja zębiny, spadek mikro-twardości, zmiany w strukturze kolagenu, zmiany wywołane wpływem środków płuczających i stosowanych miejscowo leków, a także zmiany biomechaniczne (spowodowane utratą tkanek twardych oraz utratą propriocepcji) [4].

W 1972 roku Helfer i wsp. próbowali odnaleźć przyczynę częstszych uszkodzeń zębów bezmiazgowych w zmianie ich składu chemicznego zachodzącej po utracie żywotności. Zbadali, że zęby z żywą miazgą zawierają o 9% więcej wody w tkankach uwapnionych, niż zęby martwe [5]. Jednak kolejni badacze poddali w wątpliwość ten fakt, dokumentując, że twardość zębiny nie ulega spadkowi po utracie żywotności. Jedynie zęby młodociane wykazywały zahamowanie wzrostu i dojrzewania skutkujące cieńszą i mniej twardą warstwą zębiny [6]. Również badania przeprowadzone przez Huangą i wsp. nie potwierdziły teorii, że dehydratacja zębiny wynikająca z leczenia endodontycznego osłabia jej właściwości pod względem wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie. Zauważyli jednak, że krzywe naprężenia — odkształcenia przy ścisaniu do 50% próbek zębiny zębów po leczeniu endodontycznym wykazywały większe odkształcenie plastyczne niż te zębów miazgowych [7]. Głównym czynnikiem, który wpływa na osłabienie zębów bezmiazgowych jest ilość utraconych tkanek twardych spowodowanych próchnicą, urazem i wykonaniem dostępu do leczenia endodontycznego [8].

## Odbudowa zębów leczonych endodontycznie

W zależności od ilości pozostałych tkanek twardych zęba zalecane są różne rodzaje odbudowy. Niektórzy autorzy wskazują, że utrata powyżej 50% tkanek zęba powinna wiązać się z rekonstrukcją z użyciem wkładów koronowo-korzeniowych w celu zwiększenia retencji dla przyszłej odbudowy oraz lepszego rozkładu naprężeń. Pomimo że dawniej uważano, iż wkłady wzmacniają zęby po leczeniu endodontycznym, dowiedziono, że służą one jedynie do zwiększania retencji dla przyszłego wypełnienia [3]. Zastosowanie wkładów koronowo-korzeniowych jest wskazane w przypadku, gdy pozostała ilość tkanek zęba nie zapewnia wystarczającej retencji dla przyszłego wypełnienia

oraz gdy długość korzenia umożliwia zastosowanie odpowiedniej długości wkładu z zachowaniem uszczelnienia przywierzchołkowego [9].

Idealny wkład koronowo-korzeniowy powinien spełniać szereg wymagań — m.in. powinien wywierać niskie naprężenia (jak najbardziej zbliżone do tkanek zęba), dawać wystarczającą retencję dla przyszłej odbudowy oraz być możliwie łatwo usuwalny w celu umożliwienia powtórnej rewizji endodontycznej [10]. Wkłady mogą być wykonane z metalu (np. ze stali nierdzewnej), z włókien szklanych, z ceramiki. Można je podzielić na dwie grupy: wkłady prefabrykowane oraz wkłady indywidualne [3].

Czynniki, które powinno się brać pod uwagę podczas podejmowania decyzji o sposobie odbudowy zęba po leczeniu endodontycznym, to: ilość pozostałych zdrowych tkanek zęba, funkcja okluzyjna, przeciwstawny łuk zębowy, miejsce zęba w łuku, długość, szerokość i zakrzywienie korzeni oraz stan przyzębia [9].

Istotnym czynnikiem wpływającym na zwiększenie odporności na uszkodzenie zęba odbudowanego z użyciem wkładu koronowo-korzeniowego, tym samym na rokowanie kliniczne, jest występowanie tzw. „efektu obejmy” (crown ferrule, ferrule effect) [11].

Na sukces przyszłej odbudowy wpływa również kształt, długość oraz rodzaj materiału, z którego wykonany jest wkład, a także procentowa zawartość włókien szklanych we wkładach wzmacnianych włóknem. W przypadku zaniku kości, który ma negatywny wpływ na biomechaniczne właściwości zębów, zalecane jest użycie wkładów z włókna szklanego, które powodują powstawanie najmniejszych naprężeń w układzie cement-wkład [9]. Również w przypadku większej utraty tkanek korzenia (warunkiem jednak jest możliwość zachowania suchości pola zabiegowego) zalecane są wkłady z włókien ze względu na moduł sprężystości zbliżony do zębiny. Aby wykonać odbudowę z użyciem wkładów z włókna szklanego, konieczne jest częściowe zachowanie tkanek korony zęba. Jeżeli korona kliniczna zostanie całkowicie utracona, konieczne jest wykonanie indywidualnego wkładu metalowego, którego wydolność będzie wyższa. Podobnie w przypadku, gdy odbudowany ząb ma służyć jako filar w moście lub przenosić dodatkowe obciążenia (np. przy protezach szkieletowych) [3].

## Wpływ długości, kształtu, materiału wkładu na rokowanie

Trabert i wsp. wykazali, że zęby leczone endodontycznie odbudowane za pomocą wkładów ko-



ronowo-korzeniowych z nierdzewnej stali o małej średnicy były bardziej odporne na złamanie w porównaniu z zębami odbudowanymi wkładami o większej średnicy [12]. Nadmierna preparacja kanału pod wkład może prowadzić do obniżenia właściwości mechanicznych korzenia i większego ryzyka jego pęknięcia.

Innym czynnikiem mogącym mieć wpływ na rokowanie odbudowy zęba może być kształt użytego wkładu. 8-letnie obserwacje porównujące przetrwanie zębów odbudowanych z użyciem wkładów z włókna szklanego o kształcie stożkowym z wkładami o ścianach równoległych, wykazały lepsze rokowanie dla odbudowy zębów wkładami o ścianach równoległych (98,6%) niż tych o kształcie stożkowym (96,8%). Spośród 526 przednich zębów szczęki, odbudowanych za pomocą wkładów z włókna szklanego oraz koron porcelanowych, jedynie 7 (1,33%) nie przetrwało 8 lat. W 5 przypadkach nastąpiło odcementowanie wkładu, w jednym — urazowe złamanie wkładu oraz w jednym uszkodzenie rdzeniowej odbudowy kompozytowej. Nie odnotowano żadnego przypadku pęknięcia korzenia. Główną zmienną, która wpływała na długość przetrwania odbudowy była pozostała ilość tkanek twardych zęba. W przypadku zębów z zachowanymi resztkowymi 3 i 4 ścianami, rokowanie było lepsze [8].

Nie bez znaczenia dla odporności na uszkodzenia jest materiał, z jakiego wkład jest wykonany. Badanie przeprowadzone przez Mavari i wsp. porównujące odporność na złamanie wkładów koronowo-korzeniowych wykonanych z włókien węglowych, szklanych oraz cyrkonu wykazało, że wkłady cyrkonowe mają dobrą odporność na złamanie (489.2 MPa), wyższą niż wkłady z włókna szklanego (348.7 MPa) i wkłady z włókien węglowych (258.4 MPa) (Mavari i wsp., 2017). Odporność wkładu na złamanie nie powinna być jednak jedynym czynnikiem brany pod uwagę podczas planowania leczenia. Wkłady wzmocnione włóknem szklanym, pomimo że nie wykazują najwyższej odporności na złamanie, mają moduł sprężystości zbliżony do tkanek zęba, co wiąże się z mniejszym ryzykiem pęknięcia korzenia w porównaniu z innymi konwencjonalnie stosowanymi wkładami [13, 14]. Należą one do grupy wkładów pasywnych: jedynym czynnikiem zapewniającym retencję jest „cement” służący do ich mocowania — co również zmniejsza ryzyko pęknięcia korzenia [15]. Najczęstszą przyczyną niepowodzeń w przypadku odbudowy zęba z użyciem wkładów z włókien szklanych jest ich odcementowanie [16]. Niakan i Mosharraf zbadali, że siła wiązania cementów ad-

hezyjnych w kanale korzeniowym jest największa w regionie przyszyjkowym, spada w środkowej 1/3 kanału i jest najniższa przy 1/3 wierzchołkowej korzenia [17].

Inną zaletą wkładów wzmocnianych włóknem szklanym jest użycie materiałów mocujących o charakterze adhezyjnym do cementowania ich w korzeniu. Eliminuje to efekt klinu występujący przy wkładach koronowo-korzeniowych mocowanych nieadhezyjnie oraz wiąże się z mniejszą utratą zębiny — wkład może być krótszy i cieńszy, dzięki czemu korzeń jest mniej narażony na złamanie. Ma to istotne zastosowanie kliniczne. Dodatkowo zęby wzmocnione wkładami z włókna szklanego podobnie jak zęby bez żadnego wzmocnienia najczęściej ulegają złamaniu poprzez odłamanie całej korony, a przebieg linii złamania jest mniej lub bardziej horyzontalny. Odmienne ulegają złamaniu zęby z prefabrykowanymi wkładami metalowymi lub indywidualnymi wkładami lanymi — najczęściej dochodzi do pionowego złamania korzenia, co wiąże się z koniecznością ekstrakcji zęba [10].

Plotino i wsp. analizując właściwości elastyczne wkładów koronowo-korzeniowych, wykazali, że wkłady wykonane ze złota prezentowały najwyższą elastyczność spośród badanych wkładów metalowych. Pomimo statystycznie istotnej różnicy we właściwościach elastycznych wkładów ze złota i wzmocnianych włóknem szklanym, wkłady złote miały właściwości elastyczne bardziej zbliżone do wkładów z włókna szklanego niż stali nierdzewnej. Wkłady ze złota prezentowały najwyższe właściwości elastyczne spośród wkładów metalowych, co wskazuje nie tylko na ich dobre właściwości elastyczne, ale również na ich wysoką odporność na przeciążenie [18].

W badaniach porównujących odporność na złamanie zębów wzmocnianych wkładami ze stali nierdzewnej oraz dwoma rodzajami wkładów wzmocnianych włóknem szklanym (wszystkie zęby miały odcięte korony przy połączeniu szkliwno-zębino-wym, a części koronowe odbudowane za pomocą materiału kompozytowego), w których badane zęby poddawano obciążeniu pod kątem 90°, najwyższe siły konieczne były do wywołania uszkodzenia prób z wkładami ze stali nierdzewnej. Uzyskany wynik może sugerować, że wkłady ze stali nierdzewnej mogą dawać lepsze podparcie dla odbudowy kompozytowej, w przypadku działania sił pod kątem 90°. Dodatkowo wykazano, że dla wartości początkowych obciążeń uszkadzających znaczenie ma nie tylko rodzaj wkładu, ale również długość jego mocowania w korzeniu. Na wartość ostatecznego obciążenia uszkadzającego wpływ

miał jedynie rodzaj materiału z jakiego wkład koronowo-korzeniowy został wykonany, długość mocowania nie wpływała na uzyskany wynik. W przypadku porównania wartości początkowego obciążenia uszkadzającego wartości były znacznie wyższe dla wkładów mocowanych na głębokości 10 mm w porównaniu z wkładami mocowanymi na 5 mm — niezależnie od rodzaju materiału, z jakiego wkład był wykonany. Użycie w cytowanych badaniach obciążenia przyłożonego pod kątem 90° było celowe z uwagi na fakt, że jak wykazano, siły działające pod kątem prostym są najbardziej przeciążające dla wkładów koronowo-korzeniowych. Badacze w swoich pomiarach, wykazali również większą sztywność wkładów ze stali nierdzewnej niż wkładów z włókna szklanego, co zostało potwierdzone w wielu innych publikacjach. Porównali również rodzaj powstającego uszkodzenia dzieląc je na „odcementowanie rdzenia” — widoczne radiologicznie jako oddzielenie wkładu od materiału rdzeniowego w części okluzyjnej, „wyrwanie wkładu” — oderwanie wkładu w części przywierzchołkowej oraz pęknięcie korzenia. We wszystkich grupach pierwotne uszkodzenie polegało na „odcementowaniu rdzenia”. W przypadku obciążenia ostatecznego dochodziło do różnych mechanizmów uszkodzeń. W 25% przypadków wkładów ze stali nierdzewnej doszło do pęknięcia korzenia, podczas gdy w przypadku wkładów z włókna szklanego nie odnotowano takich uszkodzeń. W przypadku prób z wkładami metalowymi dochodziło do pęknięcia korzenia lub odcementowania wkładu. Z kolei w przypadku wkładów z włókna szklanego dochodziło odcementowania wkładu lub rdzenia skutkującego powstaniem mikroprzecieku. Autorzy jednak zakwestionowali kliniczną wartość porównywania mechanizmów uszkodzenia w przypadku obciążenia ostatecznego oraz badania wartości takiego uszkodzenia. Ograniczenia te argumentowali faktem, że w przypadku pojawienia się w sytuacji klinicznej początkowego uszkodzenia odbudowy z użyciem wkładu koronowo-korzeniowego ostatecznie odbudowa zostanie utracona w wyniku cyklicznego obciążenia występującego w warunkach jamy ustnej [11].

### Wybór rodzaju wkładu koronowo-korzeniowego

Badania przeprowadzone przez Pontiusa i in. na usuniętych ludzkich siekaczach centralnych szczęki mające na celu porównanie odporności na złamanie zębów odbudowanych z użyciem różnych rodzajów wkładów koronowo-korzeniowych oraz zębów niewzmacnianych żadnym wkładem wyka-

zały, że w przypadku małej utraty tkanek twardych zęba najkorzystniejsze jest najmniej inwazyjne leczenie zachowawcze. Porównali oni 4 grupy zębów, każda zawierająca 10 prób. W grupach A, B, C — korony zębów zostały ścięte 2 mm powyżej połączenia szklino-cementowego, kanały zostały opracowane endodontycznie oraz wykonano preparację pod wkłady koronowo-korzeniowe 5 mm od wierzchołka korzenia. W grupie A: zęby odbudowano za pomocą wkładów lanych oraz korony PROCERA, w grupie B: użyto wkłady cyrkonowe i korony PROCERA, w grupie C: wkłady wzmacniane włóknem szklanym w zestawieniu z koronami PROCERA. W grupie D — korony zębów nie zostały usunięte, wykonano jedynie dostęp do leczenia endodontycznego oraz nie wykonano preparacji pod wkłady; dostęp zamknięto za pomocą światłoutwardzalnego materiału kompozytowego. 4 grupy zębów poddano obciążeniu dynamicznemu i statycznemu. W obciążeniu statycznym współczynniki przetrwania wynosiły 90% w grupie A, 80% w grupie B, 60% w grupie C i aż 100% w grupie D [10]. Kivanc i in. również wykazali, że zęby odbudowane z pomocą wkładów koronowo-korzeniowych lanych mają większą odporność na uszkodzenie, niż te wzmacnione wkładami z włókna szklanego. Zbadali również, że zęby odbudowane za pomocą wkładów z włókna szklanego, które miały zachowaną zębinę o grubości 2 mm były bardziej odporne na uszkodzenia niż te z zębiną o grubości 1,5 lub 1 mm — jednak bez istotności statystycznej [19]. Niektórzy autorzy zauważyli korelację pomiędzy częstością występowania pionowego złamania korzenia zęba, a płcią czy wiekiem. Chan i wsp. zaobserwowali, że pacjenci płci męskiej 1,4 raza częściej zgłaszają się ze złamaniem zęba niż kobiety. Najwięcej złamań odnotowali w grupach wiekowych 40–49 lat u mężczyzn i 50–59 lat u kobiet. Wśród 315 przypadków pionowego złamania korzenia zęba 40% dotyczyło zębów żywych, 60% zębów po leczeniu endodontycznym. W obu grupach do złamań dochodziło najczęściej w przypadku pierwszych trzonowców w żuchwie. Częstość złamań korzenia pierwszych trzonowców była większa w przypadku zębów nieleczonych endodontycznie (84%) niż leczonych endodontycznie (53%). W przypadku zębów bezmiazgowych złamania korzenia w dolnych pierwszych trzonowcach występowały dwa razy częściej niż w pierwszych trzonowcach górnych. Kolejno, najczęściej złamania korzenia występowały w pierwszych przedtrzonowcach szczęki (12%), drugich przedtrzonowcach szczęki (11%), drugich trzonowcach żuchwy (11%). Najmniej przypadków pionowego złamania korzenia odnotowano

w przypadku kłów. Najczęściej pionowe złamanie korzenia występowało w korzeniu bliższym pierwszego dolnego trzonowca i korzeniu policzkowym bliższym górnych trzonowców [20].

Szeroki przegląd piśmiennictwa, który uwzględnił badania przeprowadzone na 1273 zębach leczonych endodontycznie wskazuje, że przetrwanie zęba jest zależne od: zastosowania wzmocnienia wewnątrzkoronowego (m.in. wkładów koronowo-korzeniowych), rodzaju użytego materiału do odbudowy korony (materiał kompozytowy, korona porcelanowa) oraz od pozycji zęba w łuku zębowym [1]. Badania Costa i wsp. potwierdzają bezpośrednią zależność pomiędzy ilością pozostałych tkanek zęba, a jego odpornością na złamania. Wykazał, że im większa preparacja ubytku o kształcie MOD, tym większe ryzyko odłamania guzka zęba w zębach przedtrzonowych szczęki. Jednocześnie wyniki cytowanych badań wskazują na korzyść odbudowy zębów leczonych endodontycznie z użyciem adhezyjnych wypełnień typu inlay, olany, których użycie znacznie obniżało ryzyko późniejszego uszkodzenia zęba [21].

## Wnioski

Podczas podejmowania decyzji o odbudowie zębów leczonych endodontycznie z użyciem wkładów koronowo-korzeniowych należy rozważyć wiele czynników. Najważniejszym jest ilość pozostałych tkanek twardych zęba, która determinuje sposób postępowania — od wykonania wypełnienia kompozytowego po odbudowę z użyciem wkładu lanego i korony. Istotne są również: pozycja zęba w łuku, umocowanie w zębodole, pełniona przez niego funkcja, rodzaj odbudowy zębów w łuku przeciwnym, długość i zakrzywienie korzeni. W przypadkach, gdy zachowana jest resztkowa część korony, korzenie są mało wydolne, planowana jest odbudowa z użyciem koron pełnoceramicznych wskazane jest użycie wkładów wzmocnianych włóknem szklanym, które mają moduł sprężystości najbardziej zbliżony do zębiny korzeniowej. Z kolei, gdy utracimy całą koronę zęba, ząb ma pełnić funkcję filaru w moście lub przenosić dodatkowe siły w protezach ruchomych podpartych — wskazane jest wykonanie metalowego wkładu lanego.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Sorensen JA, Martinoff MD. Intracoronar reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51:780–4.
- [2] Assif D, Gorfil C. Biomechanical consideration in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71:565–7.
- [3] Faria A. C, Rodrigues R. C, de Almeida Antunes R. P, de Mattos M. da G, Ribeiro, R. F. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. *Journal of Prosthodontic Research* 2011;55(2):69–74.
- [4] Polesel, A. Restoration of the endodontically treated posterior tooth. *Giornale Italiano Di Endodonzia* 2014;28(1):2–16.
- [5] Helfer AR, Meinick S, Schilder H. Determination of moisture content of vital and pulpless teeth *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;34(4):661–670.
- [6] Fusayama T, Maeda T. Effect of pulpectomy on dentin hardness. *Dent Res* 1969;48(3):452–460.
- [7] Huang TJ, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin *J Endod* 1991;18 (5):209–215.
- [8] Signore A, Benedicenti S, Kaitsas V, Barone M, Angiero F, Ravera G. Long-term survival of endodontically treated, maxillary anterior teeth restored with either tapered or parallel-sided glass-fiber posts and full-ceramic crown coverage. *Journal of Dentistry* 2009;37(2):115–121.
- [9] Chieruzzi M, Pagano S, Cianetti S, Lombardo G, Kenny J. M, Torre L. Effect of fibre posts, bone losses and fibre content on the biomechanical behaviour of endodontically treated teeth: 3D-finite element analysis. *Materials Science and Engineering* 2017;C, 74:334–346.
- [10] Pontius O, Hutter JH. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems and endodontically treated incisors without coronaradicular reinforcement *J Endod* 2002;28 (10):710–715.
- [11] McLaren JD, McLaren CI, Yaman P, Bin-Shuwaish MS, Dennison JD, McDonald NJ. The effect of post type and length on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 2009;101(3):174–82.
- [12] Trabert K. C, Caputo A. A, Abou-Rass M. Tooth fracture- comparison of endodontic and restorative treatments. *J Endodont* 1978;4(11):341–345.
- [13] Clavijo VG, Reis JM, Kabbach W, Silva AL, Oliveira Junior OB, Andrade MF. Fracture strength of flared bovine roots restored with different intraradicular posts *Journal of Applied Oral Science* 2009;17(6):574–578.
- [14] Schmitter M, Hamadi K, Rammelsberg P. Survival of two post systems — Five-year results of a randomized clinical trial *Quintessence International* 2011;42(10):843–850.
- [15] Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts: A 2-year prospective study *International Journal of Prosthodontics* 2003;16(6):593–596.

- [16] Ferrari M, Cagidiaco MC, Grandini S, De Sanctis M, Goracci C. Post placement affects survival of endodontically treated premolars. *Journal of Dental Research* 2007;86(8):729–734.
- [17] Niakan M, Mosharraf R. Effect of time interval between core preparation and post cementation on pushout bond strength of glass fiber-reinforced posts. *J Indian Prosthodont Soc.* 2017;17(4):381–387.
- [18] Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. *Dental Materials* 2007;23(9):1129–1135.
- [19] Kivanç BH, Alaçam T, Ulusoy OI, Genç O, Görgül G. Fracture resistance of thin-walled roots restored with different post systems. *Int Endod J.* 2009;No-v;42(11):997–1003.
- [20] Chan CP, Lin CP, Tseng SC, Jeng JH. Vertical root fracture in endodontically versus nonendodontically treated teeth: a survey of 315 cases in Chinese patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87(4):504–7.
- [21] Costa LC, Pegoraro LF, Bonfante G. Influence of different metal restorations bonded with resin on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars. *J Prosthet Dent* 1997;77(4):365–9.

---

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

**Adres do korespondencji:**

Yasmin Bartosik  
Katedra Protetyki Stomatologicznej  
i Klinika Protetyki,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
tel.: +48 793450419  
e-mail: yasminfillat@gmail.com



Jakub Dyba, Anna Surdacka

## Otyłość — epidemia XXI wieku

### *Obesity — epidemic of the XXI century*

<sup>1</sup> Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Prywatna Praktyka Stomatologiczna

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.4>

#### STRESZCZENIE

Nadwaga i otyłość stanowią jedno z najpoważniejszych zagrożeń cywilizacyjnych XXI wieku. Pomimo rosnącej wiedzy na temat konsekwencji związanych z nadmierną masą ciała oraz wysokich nakładów na promocję zdrowego trybu życia statystyki notują coraz gorsze wyniki. Problem otyłości dotyka nie tylko kraje wysoko rozwinięte ale także te rozwijające się. Jest to spowodowane między innymi łatwą dostępnością oraz niską ceną przetworzonych, wysokokalorycznych produktów spożywczych. Bezpośrednią przyczyną otyłości jest zaburzenie bilansu energetycznego poprzez dostarczanie do organizmu energii w ilości znacznie przekraczającej jego zapotrzebowanie. Istnieje jednak wiele czynników predysponujących do wystąpienia tej choroby oraz wpływających na jej przebieg. Otyłość stanowi także czynnik ryzyka wielu chorób ogólnoustrojowych, od szeroko opisywanych nadciśnienia i cukrzycy po choroby nowotworowe. Nadmierną masę ciała obserwuje się u ludzi każdej rasy niezależnie od wieku zarówno u kobiet, jak i mężczyzn. Jest to problem, który powinien zwracać szczególną uwagę lekarzy wszystkich specjalności. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie, w oparciu o najnowsze piśmiennictwo, zagadnień związanych z epidemiologią, przyczynami i powikłaniami otyłości, jak również metodami diagnostycznymi i leczniczymi. Posiadanie podstawowej wiedzy na temat tego niezwykle ważnego w dzisiejszych czasach problemu pozwoli lekarzom wszystkich specjalności holistycznie spojrzeć na zdrowie swoich pacjentów.

**Słowa kluczowe:** nadwaga, otyłość.

#### ABSTRACT

Overweight and obesity are one of the most serious civilization threats of the 21<sup>st</sup> century. Despite the ever expanding knowledge involving the consequences associated with excessive body mass and high expenditure on the promotion of healthy lifestyles, statistics are reporting unfavorable results. The issue of obesity affects not only a highly developed countries but also developing ones. This is most likely due to an easy access and low prices of processed, high-calorie food products. The immediate cause of obesity is the disturbance of the energy balance through supplying energy to the body in a quantity exceeding its demand. However, there are many factors predisposing to this disease and affecting its course. Obesity also poses a risk factor for many systemic diseases, from a widely described hypertension, diabetes and cancer. Excessive weight is observed in people of all races regardless of their age, both in women and men. This presents a serious health issue, doctors of all specialties should pay their attention to.

The aim of this work is to present, based on the latest literature, issues related to epidemiology, causes and complications of obesity as well as diagnostic and therapeutic methods. Basic knowledge involving this extremely important problem will allow physicians of all specialties to holistically look at the health of their patients.

**Keywords:** overweight, obesity.

Otyłość postrzegana jako nadmierna masa ciała jest zjawiskiem biologicznym towarzyszącym człowiekowi od czasów prehistorycznych. Najstarsze dowody potwierdzające tą tezę pochodzą z epoki kamienia, czyli sprzed około 10 000–40 000 lat. To z tego okresu pochodzą statuetki, wydobyte podczas prac archeologicznych prowadzonych na

terenie całej Europy. Wykonane z kości słoniowej, wapienia lub terakoty figurki przedstawiają ludzkie postacie z okresu górnego paleolitu, noszące wyraźne znamiona otyłości. Najbardziej znanym przykładem jest „Venus z Willendorf”, odnaleziona w Austrii 11-centymetrowa rzeźba z wapienia, która podobnie jak wiele innych prehistorycz-

nych figurek, charakteryzuje się wyraźną otyłością brzuszną i obwisłymi piersiami [1].

Zanim otyłość stała się tematem badań klinicznych i fizjologicznych, była głównie zjawiskiem z zakresu obyczajów i kultury. Zainteresowanie tym zagadnieniem wybiegało daleko poza dziedzinę medycyny, stąd historyczne dowody jego występowania znaleźć można nie tylko w przykładach piśmiennictwa lekarskiego, ale także w dziełach pisanych przez socjologów, historyków i filozofów, w wierszach oraz w dziełach malarskich i kronikach [2].

Postrzeganie otyłości w kontekście zdrowia zmieniało się na przestrzeni wieków, w zależności od szerokości geograficznej oraz kultury. W okresach chronicznego niedoboru pożywienia wysoka masa ciała była przedmiotem zazdrości i oznaką zdrowia. Jednak w miarę postępu cywilizacyjnego zaczęto dostrzegać negatywne skutki otyłości, czego potwierdzeniem są zapiski pochodzące ze starożytnego Egiptu, Grecji i Rzymu. Ich treść świadczy o uprzedzeniu do otyłości i o tendencji do jej zwalczania [2]. Koncepcja ta jest szczególnie widoczna w słowach Hipokratesa, który w swojej księdze aforyzmów wyraził przekonanie: „Nagła śmierć jest bardziej powszechna u tych, którzy są naturalnie otyli, niż u osób szczupłych” [1].

W średniowiecznej Europie rozwój medycyny znacząco zwolnił; zastój ten trwał aż do początków renesansu. Poglądy na temat otyłości były w tych czasach dość niejednoznaczne i opierały się głównie na wiedzy z poprzedniej epoki. Z jednej strony głodowanie i asceza były drogą do świętości, z drugiej zaś obfite kształty uchodziły za symbol bogactwa, witalności i piękna. W późniejszym okresie — w baroku — pojawił się nawet wyraźny kult otyłości, który znalazł odzwierciedlenie w licznych dziełach wybitnych malarzy między innymi Rubensa („Trzy Gracje”) i Rembrandta van Rijna („Batszeba w kąpeli”) ale także późniejszego Ingresa („Łaźnia turecka”).

Pierwsze prace lekarskie dotyczące otyłości zaczęły się pojawiać już w IX wieku na Bliskim Wschodzie. W swoich traktatach perscy lekarze pisali o związku między nadmierną masą ciała, a incydentami sercowo-naczyniowymi i mózgowo-naczyniowymi oraz chorobami układu oddechowego i hormonalnego. W dziełach tych pojawiają się także pierwsze opisy przypadków klinicznych dotyczące skutecznego leczenia pacjentów otyłych zmianą stylu życia, zwiększeniem aktywności fizycznej, stosowaniem specjalnej diety, leków oraz masażu z hydroterapią [3].

W Europie termin „otyłość” w kontekście medycznym został użyty po raz pierwszy dopiero w 1650

roku przez angielskiego lekarza i pisarza medycznego Tobiasa Vennera. Używając słowa „obese” od łacińskiego „obesus” - jeść, pożerać, zwracał uwagę, iż nadmierna masa ciała i jej powikłania stanowią poważny problem zdrowotny. Niestety, wiedza na temat otyłości w XVII wieku nie była wystarczająca, aby zmienić kierunek wydarzeń, a co gorsze większość lekarzy w tamtych czasach nie znała prawdziwych przyczyn tej choroby, wielu z nich interpretowało ją jako karę za grzechy [4].

Na początku XVIII wieku zaczęły się pojawiać coraz liczniejsze publikacje naukowe poświęcone tematyce otyłości. Do najbardziej znanych należą anglojęzyczne monografie opublikowane w 1727 roku przez lekarza i obserwatora społecznego Thomasa Shorta oraz 25 lat później przez szkockiego lekarza Malcolma Flemynga. Short rozpoczął swoją pracę słowami: „Wierzę, iż żadna z poprzednich epok nie obfitowała w większą ilość przypadków otyłości niż obecna”. Jak widać, twierdzenie to przetrwało próbę czasu, można nawet powiedzieć, iż dziś jest ono jeszcze bardziej aktualne. Ponadto autor zwracał szczególną uwagę na znaczenie ćwiczeń oraz diety w kontroli otyłości. Twierdził także, iż warunkiem sine qua non w leczeniu otyłości jest przywrócenie naturalnej równowagi organizmu. Podobne poglądy w swojej monografii przedstawiał Flemyng, podając jako główną przyczynę otyłości „przyjmowanie zbyt dużej ilości żywności, zwłaszcza bogatokalorycznej i tłustej” [1].

Obecnie otyłość określana jest jako przewlekła choroba niezakaźna, która rozwija się w wyniku zaburzeń bilansu energetycznego, czyli długotrwałego dostarczania do organizmu energii w postaci pożywiania, przekraczającej jego zapotrzebowanie [5].

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO ang. World Health Organization) nadwaga i otyłość definiowane są jako nieprawidłowe lub nadmierne nagromadzenie tkanki tłuszczowej prowadzące do pogorszenia stanu zdrowia, odpowiednio powyżej 25% masy ciała u mężczyzn oraz powyżej 30% u kobiet [6].

Ta sama organizacja w raporcie ze spotkania z 1997 roku w Genewie określiła otyłość mianem światowej epidemii oraz jednym z najpoważniejszych wyzwań stawianych zdrowiu publicznemu w dwudziestym pierwszym wieku [7]. Mimo świadomości, iż otyłość stanowi nie tylko ogromny problem medyczny, ale także ekonomiczny, gdyż koszty związane z leczeniem otyłości stanowią od 2 do 7% nakładów na ochronę zdrowia w całej Europie, raporty z kolejnych lat przynoszą coraz gorsze wyniki. Według danych z 2016 roku ponad 1,9

miliarda dorosłych powyżej 18 roku życia ma nadwagę, z czego ponad 650 milionów to osoby otyłe. Niepokojący jest również fakt, iż wartości te są trzykrotnie większe w porównaniu do roku 1975 [6].

Problem nadwagi w znacznym stopniu dotyczy także Polski. Według Europejskiego Ankietowego Badania Zdrowia (EHIS) z 2014 roku ponad 53% Polaków w wieku 18 lat i więcej cierpiało z powodu nadwagi (36,6%) lub otyłości (16,7%) [8]. Wyniki te były powyżej średniej dla krajów Unii Europejskiej wynoszącej 51,6%, (odpowiednio 35,7% osób z nadwagą i 15,9% otyłych). Badanie EHIS wykazało również istotne różnice w występowaniu nadmiernej masy ciała w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. W przypadku otyłości skala wahała od 9,4% w Rumunii do 26% na Malcie [9]. W Polsce podobnie do pozostałych krajów UE problem ten dotyka częściej mężczyzn, wśród których aż 44% ma nadwagę, a 18,1% jest otyłych, niż kobiet, u których nadwaga dotyczy 30,1%, a otyłość 15,6% populacji. Nadwaga i otyłość występują również u dzieci i młodzieży. Ciągły wzrost problemu obserwowany jest nie tylko w krajach rozwiniętych, ale także w tych rozwijających się. Wyniki międzynarodowych badań wykazały prawie 7% wzrost odsetka dzieci otyłych pomiędzy 1980 a 2013 rokiem [10]. Zgodnie z wynikami badań przeprowadzonych w 2014 roku w Polsce w grupie młodzieży od 11 do 15 lat nadwagę i otyłość obserwowano u 14,8%, co stanowiło wynik lepszy o 2,2 punktu procentowego w stosunku do roku 2010 [11]. Niestety, odsetek osób dorosłych z nadwagą i otyłością w Polsce stale rośnie. Według danych z 1996 roku wynosił 27,7% w 2004 roku wzrósł do 29,6%, a w 2009 osiągnął już 53%.

Zgodnie z definicją bezpośrednią przyczyną nadwagi i otyłości jest zachwianie bilansu energetycznego w wyniku dysproporcji między ilością przyjmowanego pożywienia, a wydatkiem energetycznym; nawet niewielka różnica (< 0,5%) między energią dostarczaną z pożywienia a użytą powoduje przyrost masy ciała. W patogenezie tych schorzeń znaczącą rolę odgrywa także szereg innych czynników.

Ogromne znaczenie mają tutaj uwarunkowania środowiskowe; można je podzielić na czynniki makro (dotyczące całej populacji) oraz mikro (dotyczące jednostki) [12]. Siedzący tryb życia, przemiany technologiczne redukujące wysiłek fizyczny, popularność wysokokalorycznych produktów spożywczych oraz dieta bogatotłuszczowa zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia otyłości [13]. Brak regulacji reklam produktów o dużej zawartości cukru, takich jak płatki śniadaniowe czy

słodzone napoje oraz propagowanie „niezdrowej żywności” typu „fast-food” wpływa na zmniejszenie świadomości oraz zwiększa ryzyko nadwagi u najmłodszych.

Nie ma wątpliwości co do faktu, że nadwaga jest silnie związana z niskim statusem socjoekonomicznym. Występowanie otyłości obserwuje się relatywnie częściej u osób mieszkających na wsi w stosunku do zamieszkujących miasta. Wyraźne różnicę widać także w odniesieniu do poziomu wykształcenia, gdzie obserwuje się ponad 20% różnicę między osobami z wyższym wykształceniem (43,8%) a tymi z wykształceniem zawodowym (64,6%) lub podstawowym. Również wysokość dochodów wpływa na statystyki, zwłaszcza wśród mężczyzn obserwuje się proporcjonalny spadek występowania otyłości wraz z poprawiającą się sytuacją materialną [8].

Prawdopodobieństwo wystąpienia nadwagi zwiększa się także wraz z gorszym stanem zdrowia, dotyczy to także zdrowia psychicznego. Tendencję do tycia obserwuje się głównie w przebiegu chorób układu hormonalnego, takich jak niedoczynność tarczycy, zespół policystycznych jajników czy zespół Cushinga. Przyczyną nadmiernego przyrostu wagi może być również przyjmowanie niektórych leków, należy wymienić tutaj leki antydepresyjne, przeciwpadaczkowe, przeciwcukrzycowe oraz niektóre kortykosteroidy [13].

Powodem nadmiernej konsumpcji, przez wielu badaczy uważanym za najważniejszy, jest stres oraz nieumiejętność radzenia sobie z problemami. Osoby szczególnie narażone na stres traktują jedzenie jako formę zmagania się z kłopotami oraz odwracanie uwagi od negatywnych bodźców. Łatwy dostęp do pożywienia sprawia, że dla wielu osób staje się ono najlepszą strategią radzenia sobie ze stresem [14].

Osobną, niezwykle ważną grupę, stanowią czynniki genetyczne. Obserwacje kliniczne wykazujące, iż dzieci otyłych rodziców częściej są otyłe skłoniły badaczy do poszukiwania genów otyłości. Badania wykazują 4-5-krotnie większe ryzyko wystąpienia otyłości u dzieci w przypadku, gdy zaburzenie to dotyczyło jedno rodzica i aż 13-krotnie kiedy oboje rodzice byli otyli [15, 16]. Obecnie wiadomo, że dziedziczenie otyłości ma głównie charakter poligenowy, a zaburzenia mogą dotyczyć ekspresji genów odpowiedzialnych za pobieranie pokarmu, gromadzenie i metabolizowanie tłuszczu czy dojrzewanie adipocytów [17]. Genetycznie uwarunkowaną otyłość można podzielić na 3 zasadnicze typy: wielogenową, wchodzącą w skład zespołu genetycznego oraz jednogenną.

Otyłość uwarunkowana jednogenerowo występuje stosunkowo rzadko, ma jednak kluczowe znaczenie ze względu na możliwość dogłębnej poznania mechanizmów kontroli apetytu, a w niektórych przypadkach także zastosowanie wysoce skutecznego leczenia [18]. Przyczyną tego typu otyłości są mutacje pojedynczych genów, najczęściej dotyczą one genu leptyny oraz genu dla receptora 4. melanokortyny mających udział w kontroli homeostazy energetycznej [19].

Problem otyłości występuje także w przebiegu wielu chorób genetycznych. Do tych bezpośrednio związanych z otyłością, aczkolwiek występujących bardzo rzadko, zaliczamy zespół Pradera-Williego, zespół Cohena, zespół Bardeta-Biedla i zespół Alströma. Wysokie predyspozycje do nadwagi i otyłości obserwuje się także u osób z zespołem Downa, Turnera oraz Klinefeltera.

Najczęściej jednak otyłość jest uwarunkowana wielogenowo i jest wynikiem interakcji geny-środowisko. W odróżnieniu od wyżej wymienionych typów nie jest ona wynikiem mutacji genów czy aberracji chromosomów, lecz polimorfizmów, czyli subtelnych różnic w DNA występujących u powyżej 2% populacji, które przekładają się na niewielkie zmiany w funkcji białek [18]. Jak już wspomniano, realizacja genetycznie uwarunkowanej skłonności do tycia w znacznym stopniu zależy od wpływów środowiska. W sytuacji łatwego dostępu do pożywienia i ograniczonego wysiłku fizycznego ekspresja genów warunkujących przyrost masy ciała doprowadza do otyłości. Ze względu na skalę zjawiska oraz udział wielu czynników genetycznych i środowiskowych, dokładne poznanie tego typu otyłości wydaje się kluczowe dla współczesnej medycyny.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione przyczyny nadmiernej masy ciała, otyłość możemy podzielić na dwa typy. Najczęściej występującą, diagnozowaną w ponad 90% przypadków jest otyłość pierwotna, czyli prosta [20]. Główną przyczyną otyłości pierwotnej (odpowiedzialną za około 70% przypadków) jest nieprawidłowe żywienie ilościowe i jakościowe oraz brak aktywności fizycznej. Zdecydowanie rzadziej w etiologii tego typu otyłości rolę odgrywają czynniki genetyczne, do których możemy zaliczyć polimorfizmy genu adiponektyny, rezystyny, genu podatności na otyłość FTO (ang. fat mass and obesity-associated gene) oraz genu receptorów aktywowanych proliferatorami peroksyosomów  $\gamma$  PPAR $\gamma$  (ang. peroxisome proliferator-activated receptors  $\gamma$ ) mających udział w regulacji metabolizmu węglowodanów i lipidów oraz adipogenezy [21]. Drugi typ, określane mianem otyłości wtórnej, wy-

stępuje m.in. w przebiegu endokrynopatii, w wyniku zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego, zwłaszcza podwzgórza, w którym znajdują się ośrodki odpowiedzialne za kontrolę łaknienia. Wtórna otyłość rozwija się także w efekcie przewlekłego przyjmowania leków sprzyjających gromadzeniu się tkanki tłuszczowej oraz jako objaw rzadkich zespołów genetycznych wymienionych powyżej [22].

Ze względu na rozmieszczenie podskórnej tkanki tłuszczowej rozróżnia się dwa typy otyłości. Typ androidalny, w którym tłuszcz lokalizuje się głównie w okolicy brzucha, jest diagnozowany w przypadku, gdy wartości wskaźnika talia — biodra WHR (ang. Waist to Hip Ratio) przekracza 0,9 u mężczyzn i 0,8 u kobiet [23]. Mówimy wtedy o otyłości centralnej, brzusznej, trzewnej lub o otyłości typu „jabłko”. Jest to rodzaj otyłości charakterystyczny dla płci męskiej i stanowi szczególne zagrożenie dla zdrowia ze względu na wysokie ryzyko wystąpienia zaburzeń metabolicznych, nadciśnienia tętniczego i chorób układu krążenia [24]. Stanowi także jeden z głównych czynników odpowiedzialnych za wystąpienie insulinooporności prowadzącej do zespołu metabolicznego [25], istotnie zwiększającego ryzyko rozwoju cukrzycy typu II i miażdżycy [26]. Przedstawione fakty potwierdzają badania wykazujące, iż nie tylko ilość tkanki tłuszczowej, lecz jej rozmieszczenie wpływa na zwiększone ryzyko powikłań [27].

Typ drugi to otyłość gynoidalna, zwana także otyłością typu „gruszka” lub udowo-pośladkową. Występuje zdecydowanie częściej u kobiet, u których tkanka tłuszczowa lokalizuje się głównie w okolicy bioder, na udach i pośladkach. Wykazano, iż ten typ otyłości ma znacznie mniej szkodliwy wpływ na zdrowie od otyłości trzewnej ze względu na różnice metaboliczne związane z niższą wrażliwością na działanie hormonów zwiększających stężenie tłuszczów we krwi.

Nie budzi wątpliwości fakt, iż nadwaga i otyłość stanowią czynnik ryzyka wielu chorób ogólnoustrojowych. Kilka dużych projektów badawczych wykazało także zwiększoną śmiertelność powyżej pewnego progu BMI. Amerykańskie badanie z Framingham rozpoczęte w 1948 roku wykazało, iż z powodu otyłości przewidywany czas życia wśród 40-letnich niepalących mężczyzn uległ skróceniu o 5,8 lata, a w przypadku kobiet o 7,1 [28]. Dostępne są także dane świadczące o silnej dwustronnej zależności pomiędzy otyłością a nadciśnieniem. Wykazały one, iż ryzyko wystąpienia nadciśnienia rośnie razem z przybieraniem na wadze i maleje wraz z jej redukcją [29]. Istnieją również jednoznaczne dowody na to, że otyłość zwiększa ryzyko choroby



wieńcowej oraz niewydolności serca [30]. Otyłość przyczynia się ponadto do rosnącej liczby udarów niedokrwiennych oraz krwotocznych mózgu [31].

Kolejnym schorzeniem, z którego etiologią może być związana nadmierna masa ciała jest astma. Mechanizm wiążący otyłość i astmę obejmuje zwiększoną nadreaktywność dróg oddechowych, zmniejszoną czynnościową objętość oddechową, przewlekły podostry stan zapalny napędzany przez cytokiny i chemokiny, czynniki adipocytowe uwalniające leptynę, adiponektynę i inhibitor aktywatora plazminogenu [32]. Wszystko to wiąże się z wysokim ryzykiem wystąpienia astmy u osób otyłych. Do zaburzeń związanych z układem oddechowym pojawiających się często w przebiegu otyłości zaliczamy również obturacyjny bezdech senny, którego bezpośrednią przyczyną jest zwiększona ilość tkanki tłuszczowej wzdłuż dróg oddechowych zmniejszająca ich światło oraz związana z tym większa podatność na ich zapadnięcie [33, 34].

Wraz ze wzrostem współczynnika BMI powyżej 25 rośnie także ryzyko zachorowania na nowotwory złośliwe, w szczególności raka pęcherzyka żółciowego, przełyku (gruczolakorak), tarczycy, nerek, macicy, okrężnicy i piersi [35]. Wykazano również, iż spadek wagi przyczynia się do redukcji zapadalności i śmiertelności w wyniku chorób nowotworowych.

Poza wieloma chorobami ogólnoustrojowymi znacząco pogarszającymi jakość życia, u osób otyłych pojawiają się często zaburzenia emocjonalne związane ze stygmatyzacją oraz brakiem akceptacji ze strony społeczeństwa. Ma to także swoje komplikacje psychospołeczne; wykazano np., że otyłe kobiety częściej przerywały edukację, mają o 20% mniejsze szanse na zawarcie małżeństwa oraz zarabiają mniej w porównaniu do kobiet bez nadwagi.

Do wtórnych następstw otyłości można ponadto zaliczyć utrudniony dostęp do opieki zdrowotnej, wynikający z ograniczeń wagowych urządzeń diagnostycznych, takich jak tomograf komputerowy lub rezonans magnetyczny, ograniczeń mobilności w przypadku otyłości olbrzymiej oraz podwyższonego ryzyka powikłań śród- i pozabiegowych.

Diagnostyka otyłości opiera się głównie na badaniu stosunku wagi ciała do jego wymiarów oraz określeniu ilości tkanki tłuszczowej i jej lokalizacji. Do najpowszechniej stosowanych mierników używanych zarówno w codziennej praktyce lekarskiej, jak i w badaniach epidemiologicznych, należy wskaźnik masy ciała BMI (ang. body mass index). Zaproponowany został po raz pierwszy przez belgijskiego matematyka i statystyka Adolphe'a Queteleta w 1832 roku, stąd w niektórych krajach na-

dal nazywany jest wskaźnikiem Queteleta QI (ang. Quetelet index). Oblicza się go dzieląc masę ciała w kilogramach przez wzrost do kwadratu podawany w metrach

$$\text{BMI} = \text{masa rzeczywista [kg]} / (\text{wzrost [m]})^2.$$

Interpretację wyników wraz z klasyfikacją jednostek chorobowych wg Światowej Organizacji Zdrowia WHO (ang. World Health Organization) przedstawiono w **tabeli 1**.

**Tabela 1.** Klasyfikacja BMI wg WHO

**Table 1.** WHO Body Mass Index (BMI) classification

Klasyfikacja	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Niedowaga	< 18,50
Ciężka niedowaga	< 16,00
Umiarkowana niedowaga	16,00–16,99
Łagodna niedowaga	17,00–18,49
Wartość prawidłowa	18,50–24,99
Nadwaga	25,00–29,99
Otyłość	≥ 30,00
Otyłość I stopnia	30,00–34,99
Otyłość II stopnia	35,00–39,99
Otyłość III stopnia	≥ 40,00

Kolejnym szeroko wykorzystywanym wskaźnikiem antropometrycznym jest stosunek talia — biodra WHR (ang. waist-hip ratio). Jest to prosty miernik stosowany do określenia dystrybucji tkanki tłuszczowej oraz typu otyłości. Pomiaru dokonuje się w dowolnej jednostce, mierząc największe miejsce w talii i najszerze miejsce w biodrach, a następnie dzieli się pierwszy wynik przez drugi.

$$\text{WHR} = \text{obwód talii} / \text{obwód bioder}$$

Jak już wspomniano, jeśli uzyskany wynik przekracza 0,8 u kobiet lub 0,9 u mężczyzn, mamy do czynienia z otyłością androidalną (otyłość udowo-pośladkową określa się innymi metodami).

W praktyce wykorzystuje się również pomiar obwodu pasa WC (ang. Waist Circumference), pomiar grubości fałdu skórno-tłuszczowego za pomocą kalipera (fałdomierza) oraz analizę bioimpedancji elektrycznej (BIA – bioelectric impedance analysis). Metoda BIA to szybka, nieinwazyjna, tania i powtarzalna metoda wykorzystująca zjawisko oporu elektrycznego różnych tkanek, przez które przepuszczany jest prąd o niskim natężeniu [36]. Tkanka tłuszczowa i woda zewnątrzkomórkowa wykazują opór elektryczny czynny, przez co przewodnictwo elektryczne w nich jest mniejsze w od-

różnieniu od tkanki o wysokiej zawartości wody. Pomiaru dokonuje się za pomocą specjalistycznych analizatorów składu ciała. Wyniki uzyskane w badaniu pozwalają określić procentową zawartość masy tkanki tłuszczowej oraz masy tkanki beztłuszczowej, w tym mięśni i wody [37]. Ze względu na prostotę oraz bezbolesność, a także fakt, iż można ją stosować zarówno u chorych, jak i zdrowych pacjentów, metoda ta jest szeroko stosowana w diagnostyce i terapii otyłości zarówno u dzieci, jak i dorosłych.

Do bardziej zaawansowanych metod diagnostycznych wykorzystywanych głównie w badaniach naukowych i specjalistycznych zaliczamy: absorpcjometrię wiązek promieniowania o dwóch różnych energiach (DEXA – dual-energy X-ray absorptiometry), tomografię komputerową, metody izotopowe, ultrasonografię oraz rezonans magnetyczny [38].

Leczenie nadwagi i otyłości uzależnione jest od przyczyny, zaawansowania oraz ogólnej kondycji zdrowotnej pacjenta. Jest to najczęściej długotrwały proces, którego podstawowym celem jest osiągnięcie ujemnego bilansu energetycznego. W terapii otyłości zastosowanie znajdują zarówno metody zachowawcze, jak i chirurgiczne. Do tych pierwszych zalicza się szeroko pojętą zmianę stylu życia, polegającą na zwiększeniu aktywności fizycznej oraz modyfikacji sposobu żywienia. Często wsparta jest ona także odpowiednim leczeniem farmakologicznym i psychologicznym. Nadrzędnym celem zmiany sposobu żywienia jest ograniczenie ilości kalorii dostarczanych do organizmu. Jego realizację uzyskuje się poprzez wybór produktów o niskim indeksie glikemicznym, spożywanie produktów bogatych we włókno pokarmowe (błonnik), zwiększenie ilości warzyw i owoców w codziennej diecie, a także, jak wykazały badania, uzupełnienie jej o pokarm z dużą zawartością wapnia, np. produkty mleczne [39]. W całodziennym jadłospisie nie powinno również zabraknąć odpowiedniej ilości płynów. Zalecane dzienne spożycie dla osoby dorosłej wynosi od 1,5 do 2 litrów. Ważniejsza od ilości wypijanych płynów jest ich kaloryczność, dlatego przynajmniej połowę powinna stanowić woda. Potwierdzają to wyniki badań, które wykazały, iż picie słodzonych napojów radykalnie (nawet o 60%) zwiększa ryzyko rozwoju otyłości [40]. W kontekście diety niezwykle istotne są także: sposób, w jaki przyrządzane są posiłki, smażenie i panierowanie powinno być zastąpione przez pieczenie i gotowanie, oraz ich regularność. Za złoty standard przyjęto 4-5 posiłków dziennie spożywanych co około 3 godziny [41].

Leczenie chirurgiczne otyłości zwane także chirurgią bariatryczną polega głównie na stosowaniu

zabiegów trwale lub czasowo zmniejszających objętość żołądka, do których zaliczamy pionową plastykę żołądka VBG (ang. Vertical Banded Gastroplasty), laparoskopowe opasanie żołądka LAGB (ang. Laparoscopic Adjustable Gastric Banding) czy endoskopowe wprowadzenie balonu żołądkowego. Ponadto stosuje się także metody zabiegowe wyłączające poszczególne odcinki jelita cienkiego ograniczając w ten sposób wchłanianie [42]. Niejednokrotnie w terapii pomocne okazują się indywidualne oraz grupowe programy odchudzające.

Otyłość stanowi obecnie jeden z głównych problemów zdrowia publicznego zarówno w Polsce, jak i na Świecie. Ze względu na możliwe powikłania, zasięg oraz radykalny wzrost liczby osób dotkniętych tym problemem, konieczne jest zwiększanie świadomości już na poziomie edukacji podstawowej. Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia spoczywa na tych, którzy powinni zwracać szczególną uwagę już na pierwsze symptomy choroby; dotyczy to lekarzy każdej specjalności oraz wszystkie osoby związane z opieką medyczną.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Bray GA. History of obesity. W: Williams G, Frühbeck G. (red.). Obesity: science to practice. Wiley-Blackwell, Chichester; 2009. s. 3-17. English
- [2] Tatoń , Otyłość zespół metaboliczny. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa; 2006. s. 15.
- [3] Abdel-Halim RE. Obesity: 1000 years ago. Lancet. 2005;366:204.
- [4] Korek E. Problematyka otyłości w ujęciu historycznym. Forum Zaburzeń Metabolicznych 2014; 5(4):148-157.
- [5] Białkowska M. Etiopatogeneza otyłości: Postępy Nauk Medycznych. 201;24(9): 765-769.
- [6] WHO. Obesity and overweight - Fact sheet. : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> [22.10.2017].
- [7] World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. 2007;1
- [8] Piekarszewska M, Wieczorkowski R. Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r. Warszawa: GUS; 2016. s. 75-77
- [9] European Health Interview Survey. Almost 1 adult in 6 in the EU is considered obese. Eurostat. 2016. s. 203.
- [10] Ng M, Fleming T. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for

- the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2014;384:766–81.
- [11] Mazur J. Zdrowie i zachowania zdrowotne młodzieży szkolnej w Polsce na tle wybranych uwarunkowań socjodemograficznych. Wyniki badań HBSC 2014. Instytut Matki i Dziecka, Warszawa; 2015.
- [12] Shaw K, O'Rourke P. Psychological interventions for overweight or obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2005;18(2).
- [13] <https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/obe/causes> [22.10.2017]
- [14] Pietrzykowska E, Wierusz-Wysocka B: Psychologiczne aspekty nadwagi, otyłości i odchudzania się. *Pol Merk Lek* 2008;24(143):472.
- [15] Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Rev.* 2003;4:195–200.
- [16] Semmler C, Ashcroft J. Development of overweight in children in relation to parental weight and socio-economic status. *Obesity* 2009;17:814-820.
- [17] Barness LA, Opitz JM. 2007. Obesity: Genetic, molecular, and environmental aspects. *Am J Med Genet A.* 2007;143A(24):3016-34.
- [18] Męczarski B, Czyżyk A. Rola genów w powstawaniu otyłości. Współczesne poglądy, patogeneza, aspekty kliniczne. *Endokrynol. Otył. Zab. Przem. Mat* 2008;4(1):27-37.
- [19] Farooqi IS, O'Rahilly S. Monogenic obesity in humans. *Annu Rev Med.* 2005;56:443-58.
- [20] Czerwińska E, Walicka M. Otyłość – czy zawsze prosta?. *Postępy Nauk Medycznych.* 2013;4:307-310
- [21] Krzyżanowska-Świniarska B. Otyłość prosta. W: *Interna Szczeklika. Podręcznik chorób wewnętrznych* 2012. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2012, s. 1369–1373.
- [22] Cypryk K, Lewandowski K. Zaburzenia stanu odżywienia u dorosłych. Lewiński A, Zygmunt A (red.): *Diagnostyka czynnościowa zaburzeń hormonalnych z elementami diagnostyki różnicowej.* Wydawnictwo Czelej, Lublin 2011;143-152.
- [23] Alberti KG, Zimmet P. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome - a new world-wide definition. *Lancet* 2005;366:1059-1062.
- [24] Shen C, Zhou Z, Lai S, Tao X, Zhao D, Dong W, Li D, Lan X, Gao J. Urban-rural-specific trend in prevalence of general and central obesity, and association with hypertension in Chinese adults, aged 18–65 years. *BMC Public Health.* 2019;30;19(1):661. doi: 10.1186/s12889-019-7018-4.
- [25] Supriya R, Tam BT, Yu AP, Lee PH, Lai CW, Cheng KK, Yau SY, Chan LW, Yung BY, Sheridan S, Siu PM. Adipokines demonstrate the interacting influence of central obesity with other cardiometabolic risk factors of metabolic syndrome in Hong Kong Chinese adults. *PLoS One.* 2018;13(8):e0201585.
- [26] Bergmann K, Olender K. Rola otyłości i stanu zapalnego w cukrzycy typu 2 - znane fakty, nowe kontrowersje. *Diagn. Lab.* 2012;48(3):313-322.
- [27] Yusuf S, Hawken S. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet* 2005;366:1640-9.
- [28] Peeters A, Barendregt JJ. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med.* 2003;138:24-32.
- [29] Wilson PW, D'Agostino RB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk; the Framingham experience. *Arch Intern Med.* 2002;162:1867-1872.
- [30] Kenchaiah S, Evans JC. Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med.* 2002;347:305-313.
- [31] Song YM, Sung J, Davey Smith G. Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke; a prospective study in Korean men. *Stroke.* 2004;35:831-836.
- [32] Castro-Rodriguez JA, Holberg CJ. Increased incidence of asthma like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2001;163:1344-1348.
- [33] Young T, Palta M. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med.* 1993;328:1230-1235.
- [34] Young T, Skatrud J. Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *JAMA* 2004;291:2013-2016.
- [35] Renehan AG, Tyson M. Body mass index and the incidence of cancer: a systematic review and meta analysis of prospective observational studies. *Lancet.* 2008;371(9612):569-578
- [36] Sluyter JD, Schaaf D. Prediction of Fatness by Standing 8-Electrode Bioimpedance: a Multiethnic adolescent Population. *Obesity.* 2009;18:183-189.
- [37] Major-Gołuch A, Miazgowski T. Porównanie pomiarów masy tłuszczu u młodych zdrowych kobiet z prawidłową masą ciała za pomocą impedancji bioelektrycznej i densytometrii. *Endokr. Otył. Zab. Przem. Mat.* 2010;6(4):189-195.
- [38] Bolanowski M, Zadrozna-Śliwka B. Badanie składu ciała - metody i możliwości zastosowania w zaburzeniach hormonalnych. *Endokr. Otył. Zab. Przem. Mat.* 2005;1(1):20-25.
- [39] Zemel M, Shi h, Greer B. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J* 2000;14:1132-1138.
- [40] Ludwig DS, Peterson KE. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective observational analysis. *Lancet* 2001;357:505-508.
- [41] Farshchi HR, Taylor MA. Beneficial metabolic effects of regular meal frequency on dietary thermogenesis, insulin sensitivity, and fasting lipid profiles in healthy obese women. *Am J Clin. Nutr.* 2005;81:16-24.
- [42] Maggard MA, Shugarman LR. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med.* 2005;142:547-559.

Zaakceptowano do edycji: 2018-05-10  
Zaakceptowano do publikacji: 2018-05-20

#### Adres do korespondencji:

Anna Surdacka  
Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48618547026  
e-mail: annasurd@gmail.com

## Satysfakcja pacjenta ze świadczeń stomatologicznych

### *Patient satisfaction with dental services*

<sup>1</sup> Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej Sp. z o. o.

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.5>

#### STRESZCZENIE

Kluczową rolę w ocenie jakości usług stomatologicznych odgrywa satysfakcja pacjenta i jej monitorowanie. Jednym z elementów powodzenia leczenia jest zadowolenie pacjenta z udzielonego świadczenia, ocena czynników wpływających na satysfakcję, jak również dobór właściwego narzędzia umożliwiającego jej pomiar. Celem pracy jest zwrócenie uwagi na: rosnącą świadomość pacjentów z jakości udzielanych świadczeń stomatologicznych, czynniki wpływające na satysfakcję, jak również działania podejmowane przez kadrę zarządzającą podmiotami leczniczymi dla zapewnienia jakości usług stomatologicznych.

W odniesieniu do jakości usług stomatologicznych rośnie świadomość pacjentów na temat przestrzegania ich praw, jako pacjenta, jak również coraz większego znaczenia nabierają umiejętności prawidłowej komunikacji pomiędzy pacjentem a personelem medycznym. Pacjenci oczekują informacji przekazanej w sposób zrozumiały i czytelny dla nich.

**Słowa kluczowe:** usługi stomatologiczne, jakość usług stomatologicznych, satysfakcja pacjenta.

#### ABSTRACT

Patient satisfaction and monitoring play a key role in assessing the quality of dental services. One of the elements of successful treatment is the patient's satisfaction with the service provided, the assessment of factors affecting satisfaction, as well as the selection of the right tool to measure it. The aim of the work is to draw attention to: the growing patient awareness of dental services provided, factors affecting satisfaction, as well as the management of healthcare entities taking actions to ensure the quality of dental services.

Patient awareness is increasing in relation to the quality of dental services in relation to the observance of their rights as a patient, as well as increasingly important are the skills of proper communication between the patient and medical staff. Patients expect the information provided for them in a comprehensible and legible way.

**Keywords:** dental services, quality of dental services, patient satisfaction.

#### Wstęp

Termin „satysfakcja” pochodzi od łacińskiego słowa „satisfactio”, które tłumaczy się: zaspokojenie, zadowolenie wywołane z realizacji czegoś w pełni [1]. Dążenie kadry zarządzającej do świadczenia usług na najwyższym poziomie stanowi codzienność placówek medycznych. Konieczność wprowadzania przez jednostki nowych metod zarządzania jest wyznacznikiem wdrażania projakościowych strategii, jak np. systemu zarządzania jakością ISO lub akredytacji. Jednakże samo ustanowienie standardów jakości, a nawet ich spełnianie przez usługodawców, nie przekłada się bezpośrednio na odbiór tej jakości przez usługobiorców czy też ich satysfakcję. Normy ISO pozostają bardzo roz-

powszechnionym w środowisku medycznym oraz rozpoznawalnym przez pacjentów narzędziem do oceny jakości usług [2].

Po stronie świadczeniodawców leży spełnienie wymogów formalnych, zobowiązujących do szczególnej dbałości o jakość usług medycznych zwłaszcza pod kątem organizacyjnym (prawa pacjenta, regulaminy, procedury, instrukcje, ubezpieczenia), epidemiologicznym (nadzór i kontrola epidemiologiczna pomieszczeń, personelu), technicznym (pomieszczenia, zasoby sprzętowe, wyroby medyczne) i kadrowym (wykwalifikowany personel, harmonogram pracy). Po stronie usługobiorcy ocenie podlegają m.in. sposób komunikowania się z pacjentem, jakość dostarczonych

informacji, ilość poświęconego czasu pacjentowi, dostępność do świadczeń [3, 4]. O ile bowiem standardy z założenia posiadają charakter obiektywny, jednoznaczny i powszechnie stosowany, to satysfakcja pacjenta jest zjawiskiem zawsze subiektywnym. Niewątpliwie pojęcie jakości ma charakter interdyscyplinarny i wielowymiarowy, a z uwagi na różnorodność zastosowania rodzi problemy z jednoznacznym jej zdefiniowaniem [5]. Istnieje wiele czynników mających wpływ na jakość, co przekłada się na zadowolenie pacjentów ze świadczonych usług stomatologicznych. W odniesieniu do stomatologii można uznać, że znaczenie jakości usług dla pacjentów jest większe niż w przypadku innych dziedzin medycyny przede wszystkim ze względu na fakt, że szeroko pojęty stale rozwijający się rynek usług stomatologicznych [6] cechuje się najwyższym udziałem świadczeń komercyjnych w stosunku do świadczeń finansowanych ze środków publicznych [7].

## Cel

Celem pracy jest zwrócenie uwagi na: rosnącą świadomość pacjentów z jakości udzielanych świadczeń stomatologicznych, czynniki wpływające na satysfakcję, jak również działania podejmowane przez kadrę zarządzającą podmiotami leczniczymi dla zapewnienia jakości usług stomatologicznych.

## Materiał i metodyka

Materiał badany to wybrane doniesienia naukowe z bazy danych PubMed oraz GoogleScholar z ostatnich piętnastu lat, z użyciem słów kluczowych: świadczenia stomatologiczne, satysfakcja pacjenta, jakość usług stomatologicznych. Następnie artykuły poddano analizie, zwracając szczególną uwagę na powiązanie usług stomatologicznych z satysfakcją i jakością. Ostatecznie wybrano do omówienia 22 prace.

## Wyniki

Jakość usług stomatologicznych może być różnie postrzegana. Z punktu widzenia usługobiorcy — jakość może być odbierana przez pryzmat relacji z personelem, panującej atmosfery, efektów leczniczych. Natomiast z punktu widzenia usługodawcy, osób udzielających świadczenia, jakość będzie wiązała się z przestrzeganiem określonych procedur, standardów [8]. Niewątpliwie, znajomość czynników mających wpływ na satysfakcję z udzielanych świadczeń medycznych jest dla jednostek leczniczych bardzo ważną wskazówką, pozwalającą na ukierunkowanie wszystkich działań zmierzających do poprawy pozycji na konkurencyjnym

ryнку. Zadowolony pacjent jest podstawą dla zapewnienia mocnej pozycji rynkowej przedsiębiorstwa oraz jego przewagi konkurencyjnej [9]. Balon i współautorzy zwracają uwagę, że wybrany model do oceny satysfakcji nie jest bez znaczenia w prowadzonych badaniach. Japoński profesor opracował model Kano oparty na trzech rodzajach satysfakcji: satysfakcji koniecznej (realizacja podstawowych potrzeb, satysfakcja jednowymiarowa), zaspokojeniu potrzeb, które można negocjować i satysfakcji oczekiwanej, dotyczącej potrzeb dodatkowych. Natomiast model PROSAT uwzględnia pięć wymiarów: jakość techniczną, jakość opinii, spojrzenie na cenę, jakość osobistej relacji, jakość serwisu [10]. Jakość w usługach zdrowotnych odnosi się zarówno do procesu wykonania usługi zgodnie ze standardami, jak również do elementów istotnych dla pacjenta, postrzegana w ujęciu technicznym (wyposażenie placówki, sprzęt, procedury, instrukcje standardy), jak również funkcjonalnym, czyli: jak jest oceniana przez pacjenta [11]. Kotler uważa, że satysfakcja jest stanem odczuwalnym przez jednostkę, a związanym z porównaniem postrzeganych wyjątkowo cech produktu oraz oczekiwań wobec tych cech [12]. Rozważania nad pierwszeństwem występowania pojęć „jakości” i „satysfakcji” w usłudze zdrowotnej podejmowała Bukowska-Piestrzyńska [13]. Autorka przedstawia dwa odmienne stanowiska badaczy w relacjach jakości i satysfakcji, a stanowiskami Bitnera i Hubberta: jakość poprzedza satysfakcję. Bitner i Hubbert wskazują na istnienie satysfakcji wynikającej z pojedynczego świadczenia oraz całkowitą satysfakcję jako sumę wszystkich satysfakcji. Natomiast odmienny pogląd prezentują Bolton i Drew: satysfakcja poprzedza jakość. Autorka wskazuje trzy wymiary jakości: techniczny, interpersonalny, organizacyjny. W odniesieniu do usługi, satysfakcja jest postrzegana jako zależność pomiędzy subiektywną oceną klienta, a jego oczekiwaniami i powstaje ona w sytuacji, gdy ta ocena jest co najmniej równa oczekiwaniam. Rysiak i współautorzy wymieniają, że w usługach medycznych jakość odnosi się do obszarów: opieki medycznej, informacyjnej, technicznej, ekonomiczno-administracyjnej oraz marketingu [14]. Plentara i współautorzy uważają, że satysfakcja, jako odczucie, powstaje w wyniku spełnienia oczekiwań klienta, przejawiającego się w jego zadowoleniu. Ponadto autorzy ci przyjęli, że oczekiwana niezgodność według której osoba dokonuje oceny poziomu swojej satysfakcji, jest oparta o doświadczenia związane z produktem oraz oczekiwaniami tej osoby. Odnosi się do sytuacji, w której jeśli produkt nie spełnia oczekiwań,

osoba jest niezadowolona, natomiast jeśli spełnia oczekiwania to jest ona usatysfakcjonowana [15]. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) definiuje jakość opieki zdrowotnej jako „stopień, do jakiego usługi zdrowotne obejmujące jednostki i populacje zwiększają prawdopodobieństwo osiągnięcia własnych oczekiwań w zakresie efektów leczenia oraz wykazują zgodność z aktualną i profesjonalną wiedzą” [16]. Aspekt ten podkreśla Hill i Aleksander, definiując, że poziom satysfakcji osoby jest odzwierciedleniem tego, w jakim stopniu produkt całkowity oferowany przez daną jednostkę zaspakaja zbiór jego wymagań. W modelu teorii sprawiedliwości wymiany, z satysfakcją mamy do czynienia wówczas, gdy koszty i zyski klienta nie różnią się z kosztami i zyskami przedsiębiorstwa. Model emocjonalny występuje, gdy satysfakcja i stan pozytywnych emocji związanych z oceną produktu jest zbieżny. W ujęciu marketingu relacji, satysfakcję należy rozumieć jako zadowolenie relacji w ujęciu całościowym oraz w odniesieniu do transakcji i relacji, jakie zachodzą między partnerami [17]. Pojęcie „jakość”, z uwagi na swój wielowymiarowy i interdyscyplinarny charakter, jest pojęciem trudnym do jednoznacznego zdefiniowania i stanowi przedmiot zainteresowania wielu badaczy [12, 18, 19]. W początkowym okresie twórców systemu jakości skupiliśmy się na przemyśle, w dalszym etapie na usługach medycznych, stąd korzenie pojęciowe są związane z procesami produkcyjnymi. Pojęcie jakości ulegało więc ciągłym zmianom i dopiero w późniejszym okresie koncentrowało się na kliencie i jego wymaganiach. Z uwagi na różnorodność wielu definicji, zdaniem Dziadkowiec [20], zasadne jest posługiwanie się definicjami przyjętymi przez międzynarodowe organizacje. Rocha i współautorzy, oceniając jakość, zwrócili uwagę na występowanie zależności pomiędzy oczekiwaniami pacjentów wobec opieki stomatologicznej a danymi socjodemograficznymi [19].

W XX wieku zmieniło się podejście do jakości z nastawienia wyłącznie na zysk firmy na rzecz zwiększenia satysfakcji odbiorców w związku z ich subiektywną oceną produktu. Jednak pojęcie jakości usług nie powinno być utożsamiane z satysfakcją nabywcy z uwagi na jej emocjonalny wymiar [21]. W podejściu jakościowym poziom satysfakcji jest czynnikiem zmiennym. Dlatego ważne jest stałe monitorowanie poziomu satysfakcji i wczesne reagowanie na wszelkiego rodzaju niezadowolenie pacjenta. W piśmiennictwie stomatologicznym pojawiło się wiele doniesień dotyczących problemu jakości usług. Autorzy wskazują na ciągłą potrzebę monitorowania czynników mają-

cych wpływ na satysfakcję z udzielanych świadczeń [22–29].

Oboda [22] wskazuje na cztery rodzaje postaw, jakie przyjmuje lekarz dentysta w relacji z pacjentem. Autor ten wskazuje na lekarza w roli Wykonawcy, Prezentera, Kapitana i Doradcy, który zdaniem autora najlepiej postrzegany jest przez pacjentów. Kasperski i wsp. [23] wskazują na właściwe podejście lekarzy do pacjentów w różnym przedziale wiekowym. O sukcesie leczenia decydują zarówno umiejętności medyczne lekarza, jak i zadowolenie pacjenta. Czynniki mające wpływ na wybór lekarza badano również wśród pacjentów zgłaszających się do Instytutu Stomatologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Spośród 113 osób 46% kontaktuje się z lekarzem w sytuacji bólu zęba, tyle samo osób korzysta z wizyt w odstępie co 3 do 9 miesięcy, natomiast 8% nie poddaje się leczeniu. Jednym z głównych powodów, dla którego respondenci dokonywali zmiany lekarza, była jego niedostępność w gabinecie — tak uważało 42%. Powyżej 80% ankietowanych wybierając dany gabinet zwracała uwagę na profesjonalizm lekarza [24]. Kolejnym aspektem podejmowanych badań była kwestia oceny satysfakcji z usług stomatologicznych osób niepełnosprawnych, a tym samym poznanie opinii osób niepełnosprawnych oraz ich opiekunów [25]. Badaniu poddano grupę 108 rodziców dzieci z różnym stopniem niepełnosprawności intelektualnej z województwa śląskiego i małopolskiego. Ocenie rodziców poddano między innymi podejście lekarzy różnych specjalności medycznych do osób niepełnosprawnych, jak również dostępność do usług w poszczególnych zakresach. Spośród różnych specjalności medycyny 53 osoby najgorzej oceniły dostępność do usług stomatologicznych, a nieodpowiednie podejście lekarzy stomatologów do osób niepełnosprawnych wskazało 41 osób. Jak sygnalizują autorzy, osoby udzielające świadczeń pomimo wiedzy medycznej, posiadają niewystarczające doświadczenie w pracy z osobami niepełnosprawnymi. Bahadori i współautorzy wskazali w swoich badaniach, że utrzymanie jakości na pewnym poziomie wpływa na zadowolenie pacjentów [26].

Badania dotyczące poziomu dostosowania gabinetów do wymogów architektonicznych, jak również nastawienia personelu do osób podczas udzielania świadczeń przeprowadzono na grupie 102 respondentów, w której przeważały osoby poruszające się na wózku inwalidzkim lub przy pomocy kul. Z badanej grupy 75% stanowiły osoby niepełnosprawne, a 35% ich opiekunowie. Największą grupę stanowiły osoby w przedziale wiekowym 20–40 lat.

Wyniki wykazały, że pacjenci najczęściej wymienili brak podjazdów, wind, platform, a następnie wymieniali brak dostosowania samych gabinetów do osób niepełnosprawnych. Ankietowani pozytywnie ocenili zarówno nastawienie lekarzy (82 osoby), jak również personelu asystującego (79 osób). Gabinet chętnie odwiedzało 52%, niechętnie 38% respondentów, natomiast 10% nie odwiedzało w ogóle stomatologa [27]. Badanie poziomu wiedzy pacjentów na temat prawnego aspektu jakości udzielanych świadczeń stomatologicznych zostało przeprowadzone w tej samej jednostce na 120 pacjentach, z czego 65% stanowiły kobiety, 35% mężczyźni. 80% ankietowanych odwiedziła gabinet stomatologiczny rzadziej niż raz w roku. Ponad 72% badanych nie posiadało wiedzy dotyczącej konieczności udzielania przez lekarza świadczeń w oparciu o aktualną wiedzę medyczną [28]. Zbadania przestrzegania przez personel jednego z praw pacjenta, jakim jest prawo do informacji, podjęli się badacze z Uniwersytetu Medycznego w Warszawie, przeprowadzając badania wśród 23 pacjentów poradni stomatologicznej [29]. Łącznie zbadali 100 osób, z czego kobiety stanowiły 78%. W badaniu wykorzystano ankietę zawierającą 26 pytań związanych z prawami pacjenta, jakością usług i ich satysfakcją. Prawie 50% ankietowanych (49 osób) raz na pół roku odwiedzała poradnię stomatologiczną. Ponad połowa ankietowanych (55 osób) potwierdziła, że otrzymała od lekarza wyczerpujące informacje wyjaśniające przyczynę dolegliwości, z jaką się zgłosili, takiej informacji nie otrzymało 27 osób. Prawie połowa ankietowanych nie została poinformowana o możliwości skorzystania z konsultacji u innego specjalisty. Autorzy cytowanej pracy zwracają uwagę, że ankietowani są zdania, iż powinni zostać poinformowani o swoich prawach, gdyż bardzo dobrze ocenili poziom znajomości praw pacjenta, co potwierdza, że znaczna większość, bo aż 77%, orientuje się w kwestii dotyczącej zgłoszenia w przypadku naruszenia swoich praw jako pacjenta. Spośród praw pacjenta najczęściej łamanym było prawo do świadczeń zdrowotnych. Ponadto przeprowadzone przez nich badanie wskazuje, że lekarze nie informują pacjentów o przysługujących im prawach. Sygnalizują więc konieczność edukacji w obszarach niezbędnych do zapewnienia prawidłowej komunikacji, zarówno dla ważności przekazywanych informacji, jak również dla budowania prawidłowych relacji pomiędzy pacjentem a lekarzem. Edukacja dotyczy zarówno pacjenta, jak i całego personelu medycznego. Niewątpliwie ważnym elementem jest stałe monitorowanie wszystkich czynników ryzyka, które mogą przyczynić się do braku respektowania praw pacjenta.

## Podsumowanie

W wybranym do analizy piśmiennictwie stwierdzono, że nie istnieje związek przyczynowo-skutkowy pomiędzy obiektywnie pojmowaną jakością usług zapewnianych przez świadczeniodawcę a poziomem satysfakcji pacjenta. Dlatego istnieje ciągła potrzeba analizy i oceny czynników wpływających na zadowolenie pacjenta z udzielanych świadczeń medycznych, by podmioty lecznicze mogły właściwie kształtować kierunki swojego funkcjonowania, aby utrzymać się na rynku i móc się rozwijać. W obszarze jakości i satysfakcji z usług stomatologicznych pojęcie satysfakcja nabiera coraz większego znaczenia i stanowi element, który kształtuje rynek usług medycznych.

## Wnioski

Badanie satysfakcji pacjenta jest bardzo złożone i wymaga zastosowania odpowiednich narzędzi, polegających na doborze właściwych elementów tak, aby dostarczyły one niezbędnych informacji dla zidentyfikowania obszarów zarządzania wymagających poprawy.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Kaczmarczyk-Kuruc S. Satysfakcja klientów — definicja, monitoring i narzędzia. W: Zarządzanie jakością w przestrzeni organizacyjno-społecznej, pod red. Sikory Tadeusza, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ Kraków, 2017;81–91.
- [2] Kautsch M, Lewandowski R. System certyfikacji jakości usług w systemie ochrony zdrowia, *Polityka Społeczna*. 2009;3:11–16.
- [3] M. Maconko, Z. Kopański, J. Strychar, Ł. Małek: satysfakcja Pacjenta i metody jej pomiaru, *Jurnal of Clinical Healthcare* 2016;3:14–19.
- [4] Bankiewicz-Nakielska J, Walkiewicz M, Tyszkiewicz-Bandur M, Karakiewicz B. Z jakimi lekarzami pacjenci współpracują najchętniej? Umiejętności psychologiczne w relacji lekarz-pacjent. *Med. Rodz.* 2017;20(2):156–161.
- [5] Dobska M, Dobski P. Systemy zarządzania jakością w podmiotach leczniczych, Wolters Kluwer, Warszawa 2016.
- [6] Koczerga M. Czy jest przyszłość dla indywidualnych gabinetów stomatologicznych? *As Stomatol.* 2008;6(1):60–62.
- [7] Tomaszewski M, Matthews-Brzozowska T. Modyfikacja refundacji świadczeń stomatologicznych w Pol-

- sce — paradoks, który może okazać się skutecznym rozwiązaniem systemowym. W: Studencka i Doktoranka Sesja Naukowa „Innowacje w stomatologii”. Dental News XII. Poznań, 8 IV 2018.
- [8] Makacewicz S, Panek H, Dąbrowa T, Krawczykowska H, Przywitowska I, Gronczyńska S. Satysfakcja pacjenta z modelu kompleksowej opieki stomatologicznej. *Dent Med Probl.* 2006;43(3):409–414.
- [9] Szymańska J, Oleszek J, Piątkowska A, Koszuta A. Satysfakcja pacjenta z usług świadczonych w gabinecie stomatologicznym. *Zdr. Publ.* 2008;118(4):479–482.
- [10] Balon U, Maziarczyk A. Satysfakcja klienta w systemie zarządzania jakością. W: Sikora T. (red.). *Zarządzanie jakością. Doskonalenie organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków 2010.
- [11] Czerw A, Religioni U, Olejniczak D. Metody pomiaru oraz oceny jakości świadczonych usług w podmiotach leczniczych. *Hig Epidemiol.* 2012;93(2):269–273.
- [12] Bukowska-Piestrzyńska A. Asystentka wizytówką gabinetu. *Asyst Hig Stomatol.* 2013;8(3):164–167.
- [13] Bukowska-Piestrzyńska A. Przedsiębiorczość lekarzy dentyistów w kontekście relacji z pacjentami. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź. 2013;10–11 (poz. a).
- [14] Rysiak E, Donejko M, Galicka E, Prokop I, Drągowski P, Cekała E, Dawidziuk G. Zarządzanie, poprzez jakość w zakładach opieki zdrowotnej. *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu.* 2014;2(39).
- [15] Plentara R, Knyszyńska A, Bażydło M, Zabielska P, Klim A, Kotwas A, Rotter I, Komola J, Karakiewicz B. Satysfakcja pacjentów podstawowej opieki medycznej. *Pom J Life Sci.* 2015;61(3):335–340.
- [16] Bembnowska M, Joško-Ochojska J. Zarządzanie jakością w Ochronie Zdrowia. *Hygeia Public Health.* 2015;50(3):457–462.
- [17] Gołąb-Andrzejak E, Badzińska E. Satysfakcja klientów jako źródło sukcesu — studium przypadku. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Nr 875 Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu.* 2015;(41):1.
- [18] Ungureanu MI, Mocean F. What do patients take into account when they choose their dentist? Implications for quality improvement. *Patient Prefer Adherence.* 2015 Nov 27;9:1715–20.
- [19] Rocha J, Pinto A, Batista M, Paula JS, Ambrosano G. The importance of the evaluation of expectations and perceptions to improve the dental service quality. *Int J Health Care Qual Assur.* 2017 Jul 10;30(6):568–576.
- [20] Dziadkowiec J. Ewolucja definiowania jakości w normach ISO serii. 9000. W: Sikora T. (red.). *Zarządzanie jakością w przestrzeni organizacyjno-społecznej*. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ Kraków. 2017:23–38.
- [21] Dąbrowski M. Pomiar satysfakcji i jakości. *Magazyn Pielęgniarki i Położnej.* 2014;6:41.
- [22] Oboda M. Różnica pomiędzy aktywnością a efektywnością — cztery postawy, jakie lekarz dentyista przyjmuje w relacji z pacjentem. *Implantologia Stomatologiczna.* 2010;01:58–60.
- [23] Kasperski J, Wyszyńska M, Walawender E, Jaremicz K. Relacja lekarz–pacjent a sukces leczenia stomatologicznego. *Twój Prz Stomatol.* 2011;4:85–86.
- [24] Klepacz-Szewczyk J, Łęski M. Ocena czynników wpływających na wybór lekarza dentyisty przez pacjentów. *Mag Stomatol.* 2011;21(12):90–95.
- [25] Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M, Knapik A, Walla G, Saulicz M. Jakość wybranych świadczeń medycznych na przykładzie Polski południowej dla osób z niepełnosprawnością intelektualną w opinii ich rodziców. *Wiad Lek.* 2011;64(3):159–163.
- [26] Bahadori M, Raadabadi M, Ravangard R, Baldacchino D. Factors affecting dental service quality. *Int J Health Care Qual Assur.* 2015;28(7):678–89. doi: 10.1108/IJHCQA-12-2014-0112.
- [27] Drobiazgowicz I, Jaworowska P, Mackiewicz A, Nitsze M, Stochel Z, Mocny-Pachońska K. Gabinet stomatologiczny w ocenie osób niepełnosprawnych. *Twój Prz Stomatol.* 2016;12:63–67.
- [28] Wroński K. Świadomość pacjenta o wymogu jakości świadczonych usług stomatologicznych, *Stomatol Współcz.* 2011;18(3):12–17.
- [29] Obrycka B, Machaj M, Zarzeka A, Iwanow L, Panczyk M, Gotlib J. Ocena zadowolenia pacjentów poradni stomatologicznej z realizacji przez personel medyczny prawa pacjenta do informacji. *Pielęg Pol.* 2017;1:45–53.

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

#### Adres do korespondencji:

Kornela Cieślík  
Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny  
Specjalistycznej Sp. z o. o.  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48 605 975 693  
e-mail: k.cieslik@ucs.poznan.pl





## Rola witaminy D w chorobach przyzębia — przegląd piśmiennictwa

### *Role of vitamin D in periodontal diseases — review*

<sup>1</sup> Katedra Chirurgii Stomatologicznej i Periodontologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.6>

#### STRESZCZENIE

Powstawanie chorób przyzębia zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest witamina D, która wpływa na gospodarkę wapniowo-fosforanową, układ immunologiczny oraz aktywuje liczne geny. Polimorfizm receptora dla tej witaminy może mieć wpływ na rozwój zapalenia przyzębia. Suplementacja witaminy D, zwłaszcza u osób mieszkających w klimacie umiarkowanym, może być jednym z czynników wpływających na utrzymanie zdrowia przyzębia.

**Słowa kluczowe:** witamina D, choroby przyzębia.

#### ABSTRACT

The formation of periodontal disease depends on many factors. One of them is vitamin D, which affects the calcium-phosphate metabolism, the immune system and activates numerous genes. The receptor polymorphism for this vitamin can affect the development of periodontitis. Vitamin D supplementation, especially for people living in temperate climates, may be one of the factors that contribute to maintaining periodontal health.

**Keywords:** vitamin D, periodontal diseases.

### Wstęp

Choroby przyzębia należą do chorób jamy ustnej, które mogą prowadzić do poważnych powikłań. Jest to problem nadal często niezauważany przez pacjentów ze względu na to, że nie daje wielu objawów w początkowych etapach choroby. Stan przyzębia jest uwarunkowany wieloma czynnikami zarówno genetycznymi, środowiskowymi a także infekcyjnymi. Jednym z czynników wpływających na prewencję chorób przyzębia jest witamina D. Ma ona wpływ modulujący na wiele genów, zapobiega powstawaniu nowotworów oraz uczestniczy w gospodarce wapniowo-fosforanowej. Coraz częstszym tematem podejmowanym w badaniach jest wielokierunkowy wpływ witaminy D na przyzębie, także w aspekcie zależności między suplementacją witaminą D, a chorobami ogólnoustrojowymi, wiekiem, rasą, zamieszkiwaną szerokością geograficzną, dietą czy płcią. Pacjenci stosujący doustną suplementację witaminy D odznaczają się większym odsetkiem zdrowych zębów i mniejszą utratą przyczepu łącznotkankowego.

### Biosynteza i metabolizm witaminy D<sub>3</sub>

Witamina D odgrywa rolę w regulacji metabolizmu kości i reakcji immunologicznych. Witaminy D mogą być dostarczane do organizmu ludzkiego wraz z pożywieniem w postaci ergokalcysterolu (wit. D<sub>2</sub>), cholekalcysterolu (wit. D<sub>3</sub>) lub prekursorów prowitamin. Szybkość biosyntezy witaminy D<sub>3</sub> i D<sub>2</sub> jest wprost proporcjonalna do natężenia promieniowania ultrafioletowego. Kalcysterole wykazują aktywność biologiczną tylko po biokonwersji, zachodzącej wewnątrz organizmu, w odpowiednie hydroksylowe pochodne. Tylko one stymulują wchłanianie jonów wapniowych i fosforanowych z przewodu pokarmowego. W związku z powyższym, kalcysterole określa się mianem prohormonów, ponieważ są prekursorami odpowiednich hormonów. Jedynie w przypadku niewystarczającej ekspozycji na światło słoneczne pełnią rolę witamin i powinny być dostarczone do organizmu wraz z pokarmem. Witamina D w formie witaminy D<sub>3</sub> powstaje w organizmie ludzkim z 7-dehydrocholesterolu w skórze pod wpływem

światła lub jest dostarczana z dietą i podlega dwustopniowej hydroksylacji: w pierwszej fazie w wątrobie powstaje 25-hydroksywitamina  $D_3$  ( $25(OH)D_3$ ) — główny metabolit witaminy  $D_3$ , który następnie ulega hydroksylacji w nerkach do  $1\alpha,25$ -dihydroksywitaminy  $D_3$  ( $1,25(OH)_2D_3$ ) — aktywnego biologicznie metabolitu witaminy  $D_3$  (kalcytriol). [1] [2] Dzięki budowie steroidowej, witamina  $D_3$  ma zdolność do swobodnego przenikania przez błony komórkowe oraz oddziaływania z receptorami wewnątrzkomórkowymi w cytozolu i w jądrze. Receptory witaminy D są zlokalizowane głównie w nerkach, jelicie, kościach, a także w innych wyspecjalizowanych komórkach, takich jak komórki układu immunologicznego (w makrofagach, monocytach, aktywowanych limfocytach T i B).

### Rola witaminy D w przyzębiu

Kalcytriol pełni rolę immunomodulacyjną na nabyty oraz wrodzony układ odpornościowy człowieka. Zwiększona ilość aktywnych metabolitów witaminy D występująca w układzie krwionośnym generuje wzrost produkcji katelicyny w organizmie, która pełni rolę naturalnego antybiotyku o szerokim zakresie działania. Katelicyna jest wytwarzana dzięki komórkom układu immunologicznego w kontakcie bakterii ze ścianami komórkowymi wraz z udziałem aktywnych form witaminy D. Działanie przeciwpalne aktywnych metabolitów witaminy  $D_3$  polega na hamowaniu powstawania cytokin prozapalnych, przy jednoczesnym zwiększaniu ekspresji cytokin przeciwpalnych. Wytwarzanie cytokin prozapalnych przez komórki znajdujące się w ozębnej jest hamowane przez  $25(OH)D_3$ , który jest główną formą witaminy  $D_3$  znajdującą się w układzie krwionośnym. Uważa się, że optymalne poziomy  $25(OH)D_3$  w surowicy wynoszą około 70–100 nM.  $25(OH)D_3$  występuje również w dużej ilości w płynie dziąsłowym. Badania pokazują, że fibroblasty w ozębnej mogą lokalnie przekształcać witaminę  $D_3$  w  $25(OH)D_3$ , a następnie w  $1,25(OH)_2D_3$ . Co więcej, na ekspresję enzymu odpowiedzialnego za tę konwersję mają wpływ niektóre mediatory prozapalne [3]. Wiadomo również, że witamina  $D_3$  reguluje różnicowanie osteogenne w komórkach ozębnej, a zatem może wpływać na sąsiednią kość wyrostka zębodołowego [4]. Nie można wykluczyć prawdopodobieństwa, że metabolizm witaminy  $D_3$  może odgrywać znaczącą rolę w utrzymaniu homeostazy tkanek przyzębia, zwłaszcza podczas zapalenia. Z jednej strony zmniejszenie produkcji mediatorów prozapalnych przez witaminę  $D_3$  może zmniejszyć zdolność układu immunologicznego do rozpoznawania i eliminowania patogenów, ale może również stanowić mechanizm ochronny,

zapobiegający nadmiernej, lokalnej odpowiedzi prozapalnej i niszczeniu tkanek. Warto podkreślić, że wpływ witaminy  $D_3$  na stan jamy ustnej nie jest związany tylko z wygaszaniem reakcji zapalnej. Badanie ludzkich komórek nabłonkowych dziąseł pokazuje, że  $1,25(OH)_2D_3$  stymuluje odpowiedź immunologiczną. W efekcie może prowadzić do zwiększenia aktywności antybakteryjnej przeciwko periopatogenom. W związku z tym, może wpływać na równowagę pomiędzy niszczeniem bakterii i tkanek w czasie postępu choroby przyzębia. Badania wykazały, że w działaniu zarówno  $25(OH)D_3$  jak i  $1,25(OH)_2D_3$  pośredniczy VDR (z ang. vitamin D receptor). Wyciszenie tego specjalistycznego receptora białkowego przez specjalny siRNA spowodowało przerwanie efektywności działania obu form witaminy D. Dlatego proces regulowania poziomów ekspresji VDR w komórkach więzadła ozębnej może być ważnym czynnikiem mającym wpływ na właściwości fizjologiczne tkanki przyzębia. Wiadomo, że VDR wykazuje się dużym polimorfizmem. [5] Badania kliniczne dowiodły, że istnieje zależność pomiędzy polimorfizmem VDR a przewlekłym i agresywnym zapaleniem przyzębia [6]. Dlatego nie należy wykluczać, że przedstawiony polimorfizm receptora ma swój udział w regulowaniu odpowiedzi zapalnej przez witaminę  $D_3$  w komórkach więzadła ozębnej i wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań [7].

### Witamina D a choroby przyzębia

Choroby przyzębia uwarunkowane są wielogenowo, a wit. D równocześnie może modulować działanie wielu genów, stąd badania nad kombinacjami genów kontrolowanych przez wit. D wpływającymi na progresję, częstość występowania i skuteczność leczenia chorób przyzębia [8]. Receptor wit. D należy do czynników regulujących transkrypcję zaraz obok receptorów steroidowych czy receptorów hormonów tarczycy [9]. Gen VDR znajduje się na długim ramieniu chromosomu 12, a dokładniej w miejscu 12q31.1. Opisano, jak dotąd, kilkadziesiąt polimorfizmów tego genu wpływającego m.in. na choroby alergiczne, autoimmunologiczne czy hormonalne, a także na stan zdrowia jamy ustnej, w tym prawdopodobieństwo zachorowania na choroby przyzębia. Zmiany w przyzębiu najczęściej wiążą się z polimorfizmem VDR TaqI. W badaniach wykazano związek tego polimorfizmu z utratą kości wyrostka zębodołowego i zwiększoną podatnością na choroby przyzębia. Jest to szczególnie widoczne u osób rasy kaukaskiej, japońskiej i chińskiej, u których wykryto obecność genotypu TT oraz obecność allelu T, zwiększających ryzyko rozwoju przewlekłego zapalenia przyzębia [10–12]. Obserwacje potwierdzone zostały także w grupie włoskich

pacjentów, u których genotyp TT współwystępował z przewlekłym oraz agresywnym zapaleniem przyzębia [6]. Genotyp TT towarzyszy również zmniejszonemu poziomowi wit. D<sub>3</sub> w surowicy oraz zmniejszonej gęstości kości u kobiet po menopauzie predysponowanych do wystąpienia osteoporozy [13, 14]. Zmniejszone stężenie wit. D spowodowane może być także mniejszą ekspozycją na słońce lub niedoborem tej witaminy w diecie. Niedobór wpływa na zwiększenie poziomu CRP [15], większą zachorowalność na choroby sercowo-naczyniowe [16], autoimmunologiczne, w tym choroby zapalne jelit czy stwardnienie rozsiane [17]. Polimorfizm VDR TaqI nie jest jedynym wpływającym na zdrowie w przyzębiu. W piśmiennictwie opisywany jest również polimorfizm VDR ApaI. Inagaki i wsp. wykazali, że pacjenci z genotypem AA mają większe szanse na szybszą progresję utraty kości wyrostka zębodołowego oraz samych zębów w porównaniu z osobami o genotypie Aa oraz aa [18]. Naito i wsp. wykazali współistnienie genotypu AA z narażeniem na wystąpienie zaawansowanej postaci zapalenia przyzębia [19].

Periodontopatie często towarzyszą schorzeniom ogólnoustrojowym, podlegając tym samym wzajemnej interakcji. Zapalenie przyzębia może być jednym z czynników ryzyka przewlekłej choroby nerek. Fakt ten nie został do końca wyjaśniony, ale badania na grupie wyselekcjonowanych pacjentów wykazały, że poziom wit. D odgrywa istotną rolę w kontroli stanu jamy ustnej u osób z chorobą nerek. Grupa osób chorujących na przewlekłą chorobę nerek i zapalenie przyzębia miała niższe średnie stężenie wit. D w porównaniu do grupy osób z przewlekłą chorobą nerek nie cierpiących na zapalenie przyzębia [20]. Wit. D szczególną rolę odgrywa w okresie ciąży. Badania na grupie 117 kobiet w ciąży z zapaleniem przyzębia wykazały, że mają one niższe średnie stężenie wit. D w surowicy w porównaniu do grupy kontrolnej, którą stanowiły kobiety ciężarne bez problemów periodontologicznych. U chorych ciężarnych wyraźnie większa liczba kobiet miała stężenie wit. D w surowicy poniżej 30 ng/ml [21]. Wit. D oprócz działania prewencyjnego może także przyczynić się do polepszenia i przyspieszenia leczenia periodontologicznego. W przeprowadzonym na dwóch grupach osób badaniu z zastosowaniem scalingu, root planingu i/lub kiretażu po wcześniejszym zbadaniu wskaźników periodontologicznych: GI, OHI, PPD, CAL oraz gęstości kości (BD), i po suplementacji wapniem 500 mg i wit. D 250 IU dziennie w jednej z grup przez 3 miesiące stwierdzono znaczącą poprawę GI oraz OHI u osób przyjmujących suplementy. Drugim ważnym spostrzeżeniem była większa poprawa gęstości kości w tej samej grupie [22].

## Suplementacja witaminy D a choroby przyzębia

W organizmie ludzkim 80% witaminy D dostarczane jest dzięki ekspozycji na promienie słoneczne i tylko 15% dostarczane jest z dietą. Jej poziom zależy od rasy i grupy etnicznej. W USA większość mieszkańców cierpi na niedobory wit. D [9]. Suplementacja na poziomie 1000 IU przez okres 3–4 miesięcy podnosi poziom wit. D we krwi o 10 ng/ml. U osób otyłych, u których trudniej jest utrzymać wysokie stężenia wit. D, zazwyczaj konieczna jest suplementacja w wyższych dawkach. U osób często przebywających na słońcu poziom wit. D w osoczu wynosi 40–70 ng/ml [23]. W przypadku suplementacji trzeba określić poziom początkowy wit. D oraz efekt do którego dążymy. Badania dowodzą, że suplementacja wit. D na poziomie 2000–7000 IU (jednostek międzynarodowych) dziennie pozwala utrzymać wysoki poziom 40–70 ng/ml. Osoby z wyższymi stężeniami wit. D mają 2 razy mniejsze prawdopodobieństwo zachorowania na choroby przyzębia. Niedobór nie tylko wpływa na stan dziąseł, ale także na ozębną, a tym samym na utrzymanie zębów w zębodołach [24, 25]. Badania na grupie starszych osób cierpiących na umiarkowane i silne zapalenie przyzębia, gdzie średnia wieku wynosiła 62 lata dowiodły, że ilość przyjmowanej wit. D pozostaje w bezpośredniej relacji z nasileniem objawów. Zwiększenie dawkowania dziennego o każde 100 IU wit. D odzwierciedla się w wynikach badań. Pacjenci przyjmujący 800 IU/dobę wit. D mieli mniejsze narażenie (0,67) na rozwój zapalenia przyzębia w stosunku do tych przyjmujących poniżej 400 IU/dobę. Podobnie w przypadku utraty kości wyrostka zębodołowego, grupa przyjmująca dawki wit. D powyżej 800 IU/dobę miała dwukrotnie mniejsze narażenie (0,54) na zaawansowany proces utraty kości [26].

## Podsumowanie

Na podstawie analizowanego piśmiennictwa można stwierdzić, że witamina D nie tylko wpływa na gospodarkę wapniowo-fosforanową, ale również na układ odpornościowy, a właściwe dla niej receptory znajdują się w wielu tkankach, także w przyzębiu. Wszystkie te czynniki sprawiają, że odgrywa ona istotną rolę w chorobach przyzębia, zarówno w ich progresji, leczeniu, jak i zapobieganiu.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Jones G, Strugnell SA, DeLuca HF. Current understanding of the molecular actions of vitamin D. Vol. 78, *Physiological Reviews*. 1998. p. 1193–231.
- [2] Bikle DD. Vitamin D metabolism and function in the skin. *Mol Cell Endocrinol* [Internet]. 2011 Dec;347(1–2):80–9.
- [3] Liu K, Meng H, Hou J. Characterization of the Autocrine/Paracrine Function of Vitamin D in Human Gingival Fibroblasts and Periodontal Ligament Cells. Weber CR, editor. *PLoS One* [Internet]. 2012 Jun 25;7(6):e39878.
- [4] Tang X, Meng H. Osteogenic induction and 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> oppositely regulate the proliferation and expression of RANKL and the vitamin D receptor of human periodontal ligament cells. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2009 Jul;54(7):625–33.
- [5] Uitterlinden AG, Fang Y, van Meurs JBJ, Pols HAP, van Leeuwen JPTM. Genetics and biology of vitamin D receptor polymorphisms. *Gene* [Internet]. 2004 Sep;338(2):143–56.
- [6] Martelli FS, Mengoni A, Martelli M, Rosati C, Fanti E. VDR TaqI polymorphism is associated with chronic periodontitis in Italian population. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2011 Dec;56(12):1494–8.
- [7] Andrukhov O, Andrukhova O, Hulan U, Tang Y, Bantleon H-P, Rausch-Fan X. Both 25-Hydroxyvitamin-D<sub>3</sub> and 1,25-Dihydroxyvitamin-D<sub>3</sub> Reduces Inflammatory Response in Human Periodontal Ligament Cells. Makishima M, editor. *PLoS One* [Internet]. 2014 Feb 28;9(2):e90301.
- [8] Tachi Y, Shimpuku H, Nosaka Y, Kawamura T, Shinohara M, Ueda M, et al. Vitamin D receptor gene polymorphism is associated with chronic periodontitis. *Life Sci* [Internet]. 2003 Nov;73(26):3313–21.
- [9] Martelli FS, Martelli M, Rosati C, Fanti E. Vitamin D: relevance in dental practice. *Clin Cases Miner Bone Metab* [Internet]. 2014 Jan;11(1):15–9.
- [10] Tachi Y, Shimpuku H, Nosaka Y, Kawamura T, Shinohara M, Ueda M, et al. Association of vitamin D receptor gene polymorphism with periodontal diseases in Japanese and Chinese. *Nucleic Acids Symp Ser* [Internet]. 2001 Nov 1;1(1):111–2.
- [11] Nibali L, Parkar M, D'Aiuto F, Suvan JE, Brett PM, Griffiths GS, et al. Vitamin D receptor polymorphism (–1056 Taq-I) interacts with smoking for the presence and progression of periodontitis. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2008 Jul;35(7):561–7.
- [12] Wang X, Zhang TL, Chen D. Lack of association between the vitamin D receptor polymorphism rs2228570 and chronic periodontitis in a Han Chinese population. *Genet Mol Res* [Internet]. 2015;14(4):12299–305.
- [13] Morrison NA, Qi JC, Tokita A, Kelly PJ, Crofts L, Nguyen T V, et al. Prediction of bone density from vitamin D receptor alleles. *Nature* [Internet]. 1994 Jan;367(6460):284–7.
- [14] Seremak-Mrozikiewicz A, Drews K, Mrozikiewicz PM, Bartkowiak-Wieczorek J, Marcinkowska M, Wawrzyniak A, et al. Correlation of vitamin D receptor gene (VDR) polymorphism with osteoporotic changes in Polish postmenopausal women. *Neuro Endocrinol Lett* [Internet]. 2009;30(4):540–6.
- [15] Timms PM. Circulating MMP9, vitamin D and variation in the TIMP-1 response with VDR genotype: mechanisms for inflammatory damage in chronic disorders? *QJM* [Internet]. 2002 Dec 1;95(12):787–96.
- [16] Kendrick J, Targher G, Smits G, Chonchol M. 25-Hydroxyvitamin D deficiency is independently associated with cardiovascular disease in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Atherosclerosis* [Internet]. 2009 Jul;205(1):255–60.
- [17] Cantorna MT, Mahon BD. Mounting Evidence for Vitamin D as an Environmental Factor Affecting Autoimmune Disease Prevalence. *Exp Biol Med* [Internet]. 2004 Dec 29;229(11):1136–42.
- [18] Inagaki K, Krall EA, Fleet JC, Garcia RI. Vitamin D Receptor Alleles, Periodontal Disease Progression, and Tooth Loss in the VA Dental Longitudinal Study. *J Periodontol* [Internet]. 2003 Feb;74(2):161–7.
- [19] Naito M, Miyaki K, Naito T, Zhang L, Hoshi K, Hara A, et al. Association between vitamin D receptor gene haplotypes and chronic periodontitis among Japanese men. *Int J Med Sci* [Internet]. 2007;216–22.
- [20] Bastos J do A, Andrade LCF de, Ferreira AP, Barroso E de A, Daibert P de C, Barreto PL de S, et al. Serum levels of vitamin D and chronic periodontitis in patients with chronic kidney disease. *J Bras Nefrol* [Internet]. 2013;35(1):20–6.
- [21] Boggess KA, Espinola JA, Moss K, Beck J, Offenbacher S, Camargo Jr. CA. Vitamin D Status and Periodontal Disease Among Pregnant Women. *J Periodontol* [Internet]. 2011 Feb;82(2):195–200.
- [22] Perayil J, Menon KS, Kurup S, Thomas AE, Fenol A, Vyloppillil R, et al. Influence of Vitamin D & Calcium Supplementation in the Management of Periodontitis. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2015 Jun;9(6):ZC35–8.
- [23] Cannell JJ, Hollis BW. Use of vitamin D in clinical practice. *Altern Med Rev* [Internet]. 2008 Mar;13(1):6–20.
- [24] Jimenez M, Giovannucci E, Krall Kaye E, Joshipura KJ, Dietrich T. Predicted vitamin D status and incidence of tooth loss and periodontitis. *Public Health Nutr* [Internet]. 2014 Apr;17(4):844–52.
- [25] Anand N, Chandrasekaran SC, Rajput NS. Vitamin D and periodontal health: Current concepts. *J Indian Soc Periodontol* [Internet]. 2013 May;17(3):302–8.
- [26] Alshouibi EN, Kaye EK, Cabral HJ, Leone CW, Garcia RI. Vitamin D and periodontal health in older men. *J Dent Res* [Internet]. 2013 Aug;92(8):689–93.

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

**Adres do korespondencji:**

Maciej Raczkowski  
Katedra Chirurgii Stomatologicznej i Periodontologii,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: +48618547097  
e-mail: maciej.raczkowski@op.pl

Beata Kurczoba

## Wybrane związki chloru stosowane w stomatologii

### *Selected chlorine compounds used in dentistry*

Niestacjonarne Studia Podyplomowe Metodologii Badań Naukowych,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.7>

#### STRESZCZENIE

Chlor jest znany od 1810 roku. Ze względu na wysoką aktywność chemiczną występuje w przyrodzie wyłącznie w postaci związanej. Znalazł zastosowanie w stomatologii, w wielu związkach chemicznych niezbędnych w leczeniu zachowawczym, periodontologii oraz chirurgii stomatologicznej. W pracy przedstawiono, na podstawie danych z piśmiennictwa, wybrane środki chemiczne powszechnie używane w gabinetach stomatologicznych, zawierające w swoim składzie chlor, ich właściwości oraz sposób działania. W publikacji uwzględniono chlorheksydynę, podchloryn sodu, chlorek sodu, chlorowodorek artykainy oraz chloroform.

**Słowa kluczowe:** chlor, związki chloru w stomatologii, chlorheksydyna, podchloryn sodu, chlorek sodu, chlorowodorek artykainy, chloroform.

#### ABSTRACT

Chlorine has been known since 1810. Due to high chemical activity, it occurs in nature only in a bound form. He found application in dentistry, in many chemical compounds necessary for conservative treatment, periodontology and dental surgery. The work presents, on the basis of data from the literature, selected chemicals commonly used in dental surgeries, containing chlorine, their properties and mode of action. The publication includes chlorhexidine, sodium hypochlorite, sodium chloride, articaïne hydrochloride, and chloroform.

**Keywords:** chlorine, chlorine compounds in dentistry, chlorhexidine, sodium hypochlorite, sodium chloride, articaïne hydrochloride, chloroform.

### Wstęp

Chlor w stanie wolnym został wyodrębniony po raz pierwszy przez szwedzkiego chemika Karla Wilhelma Scheelego w roku 1774, który uważał jednak, że to tylko uboczny skutek przeprowadzonej przez niego reakcji. Dopiero w roku 1810 H.B. Davy doszedł do wniosku, że w eksperymencie Scheelego powstał nowy pierwiastek, który ze względu na barwę (gr. chloros-żółtozielony) nazwano chlorem [1].

Chlor jest pierwiastkiem należącym do 17 grupy układu okresowego pierwiastków, fluorowców. Jest zielonożółtym gazem o charakterystycznym ostrym i duszącym zapachu, cięższym od powietrza, słabo rozpuszczalnym w wodzie i bardzo toksycznym. Ma właściwości utleniające i odbarwiające. Ze względu na dużą aktywność chemiczną chlor występuje w przyrodzie wyłącznie w postaci związanej [2]. W stomatologii znalazł szerokie za-

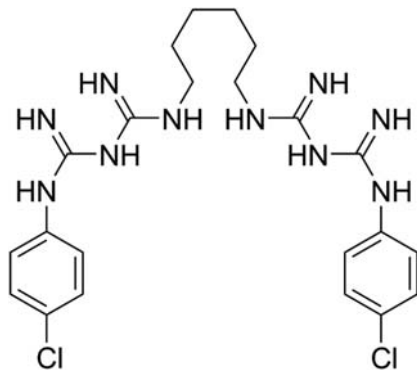
stosowanie w środkach do dezynfekcji i odkażania, znieczulających oraz neutralizujących.

### Cel

Celem pracy jest przedstawienie charakterystyki wybranych związków: chlorheksydyny, podchlorynu sodu, chlorowodoru artykainy, chlorku sodu oraz chloroformu, stosowanych w praktyce stomatologicznej na podstawie literatury. W pracy korzystano z bazy medycznej PubMed.

### Chlorheksydyna (CHX)

Chemicznie związek ten jest sztucznie wytworzoną pochodną biguanidu, silną zasadą, praktycznie nierozpuszczalną w wodzie. Kationowa cząsteczka CHX jest aktywna dzięki atomom chloru, które znajdują się przy pierścieniach fenolowych (**Rycina 1**) [3].



**Rycina 1.** Wzór strukturalny cząsteczki chlorheksydyny  
**Figure 1.** The structural formula of the chlorhexidine molecule

Chlorheksydyna dzięki dodatniemu ładunkowi łączy się z ujemnie naładowaną błoną komórkową bakterii, doprowadzając do zaburzeń procesów metabolicznych błony (działanie bakteriostatyczne), a przy wyższych stężeniach do jej uszkodzenia i przerwania (działanie bakteriobójcze). Dwukationowa cząsteczka chlorheksydyny wiąże się poprzez siły elektrostatyczne z grupami karboksylowymi lub fosforanowymi błony śluzowej, ściany komórkowej bakterii i pelliculi. Z powierzchni struktur jamy ustnej jest uwalniana przy udziale jonów wapnia ze śliny [4].

Utrzymuje się w jamie ustnej nawet do 8 godzin. CHX ponadto zmniejsza odkładanie się płytki nazębnej, sprzyja remineralizacji i zaburza demineralizację tkanek twardych zęba, a także, dzięki zdolności wnikania w głąb miękkich złogów bakteryjnych, działa przeciwzapalnie [5]. Chlorheksydyna charakteryzuje się szerokim spektrum działania — przede wszystkim przeciwko bakteriom Gram(+), słabiej Gram(-), tlenowym, beztlenowym, formom przetrwalnikowym, a także grzybom z rodzaju *Candida* spp., niektórym wirusom. Dodatkową ważną cechą chlorheksydyny jest jej znikoma szkodliwość. Najczęściej spotykanymi działaniami ubocznymi długotrwałej terapii z zastosowaniem chlorheksydyny są: przebarwienia zębów, języka, wypełnień z materiałów złożonych oraz szkłojonomerowych, podrażnienia błony śluzowej i zaburzenia smaku. Należy jednak podkreślić, że objawy te mają charakter przejściowy i są zupełnie odwracalne po zaprzestaniu terapii [6–8].

### Zastosowanie

Chlorheksydyna w periodontologii znalazła przede wszystkim zastosowanie w leczeniu zapalenia dziąseł (gingivitis), przyzębia (periodontitis) i zapaleń okołoszczepowych (periimplantitis) w okresie przed- i pozabiegowym, w przebiegu

zakażenia HIV oraz u pacjentów upośledzonych umysłowo lub fizycznie. Używana jest najczęściej w postaci żeli i płukanek, w stężeniu 0,1%, 0,12% oraz 0,2% [9].

Chlorheksydyna (CHX) jest uważana za złoty standard antyseptycznego leczenia jamy ustnej ze względu na jej wysoką antibakteryjną zdolność, jej działanie hamujące na aktywność glikozydową, proteolityczną i metaloproteiny macierzy zewnątrzkomórkowej oraz zmniejszanie skuteczności koncentracji leukocytów (do poziomów podstawowych) i cytokin prozapalnych. CHX jest środkiem przeciwdrobnoustrojowym należącym do grupy pochodnych N5 1: 6-bis-biguanidoheksanu. Jest również skuteczny w leczeniu infekcji jamy ustnej. CHX wiąże się z ujemnie naładowanymi miejscami na bakteryjnej powierzchni ściany poprzez siły elektrostatyczne. Takie oddziaływanie wpływa na strukturę błony i powoduje wyciek wewnątrzkomórkowych składników bakterii. Dzięki stosowaniu preparatów do płukania jamy ustnej CHX występuje natychmiastowe działanie bakteriobójcze z powodu wytrącania cytoplazmatycznego. Działanie bakteriostatyczne jest dodatkowo indukowane przez adsorpcję i przedłużone uwalnianie CHX z powierzchni jamy ustnej. Ten efekt tworzenia się płytki nazębnej i brak toksyczności ogólnoustrojowej czynią CHX powszechnie stosowanym antyseptycznym środkiem w kooperacyjnym leczeniu stomatologicznym. Jednakże ostatnie badania wykazały, że CHX wywiera silny wpływ cytotoksyczny na ludzkie tkanki przyzębia, takie jak fibroblasty dziąsłowe, komórki nabłonka dziąseł, komórki więzadła przyzębia, wyhodowane komórki kości wyrostka zębodołowego i komórki osteoblastyczne. Zmniejsza również adhezję fibroblastów dziąsła do fibronektyny i zapobiega przyleganiu fibroblastów do powierzchni korzenia; w związku z tym może zakłócać leczenie i regenerację przyzębia. Jednak trudno jest porównać wszystkie opublikowane wyniki, ponieważ odnoszą się one do różnych komercyjnych płynów do płukania jamy ustnej zawierających CHX, z których każdy zawiera różne stężenia tego aktywnego środka chemicznego [10].

W stomatologii zachowawczej znalazła zastosowanie przede wszystkim w leczeniu endodontycznym — jako środek do leczenia kanałów. Udowodniono korzystny wpływ na eliminowanie konkretnych patogenów jak, np. *E. faecalis* i *C. albicans*. Antibakteryjne działanie w stosunku do *E. faecalis* cechuje zarówno 0,2%, 1%, jak i 2% roztwór i żel CHX. Kolejnym zastosowaniem chlorheksydyny

ny jest dezynfekcja materiałów, takich jak gutaperka czy resilon przed wypełnieniem kanałów [11].

W chirurgii stomatologicznej udowodniono, że zastosowanie żelu 0,2% oraz 1% w zębodole po ekstarkcji trzeciego zęba trzonowego zuchwy zmniejszyło częstość występowania zapalenia suchego zębodołu [12].

Na podstawie przeglądu pełnowartościowych artykułów (dziewięćdziesiąt) wydanych w roku 2018 od stycznia do kwietnia i opublikowanych w pubmed.pl dotyczących chlorheksydyny w stomatologii obserwujemy jej nowe właściwości i zastosowania. Spośród wszystkich przeczytanych artykułów, wybrano kilka, sugerując się innowacyjnością oraz informacjami, o których mówi się bardzo rzadko, a mogą w łatwy sposób zostać zastosowane w gabinecie stomatologicznym.

W leczeniu ortodontycznym na zastosowanych zamkach często osadzają się bakterie z grupy *S.mutans*, które sprzyjają tworzeniu się próchnicy. Wokół zamków tworzą się obszary biofilmu, gdzie znacznie trudniej możemy doczyścić zęby. CHX (w postaci płynów do płukania jamy ustnej) wykazuje działanie hamujące na biofilmy *S. mutans* w zamkach, dzięki temu służy jako adiuwant do kontroli biofilmu u pacjentów poddanych leczeniu ortodontycznemu. Pomimo zaleceń literaturowych, które wskazują na ciągłe stosowanie CHX jako płynu do płukania jamy ustnej do standardowej kontroli chemicznej, warto zauważyć, że długotrwałe stosowanie płami zęby i język, oprócz wpływu na odczuwanie smaku [13].

W przeprowadzonych badaniach *in vitro* wykazano bardzo wysoką skuteczność eliminacji *C. albicans* z kanałów korzeniowych roztworu 2% CHX, co potwierdza wcześniejsze doniesienia. Ponadto, niższe stężenie CHX przy długiej ekspozycji (1,2% przez 60 minut) jest wystarczające do wyeliminowania *C. albicans* z powierzchni zębiny [14].

Płukanie jamy ustnej przed ekstrakcją zębów, roztworem 0,2% CHX (10 ml) przez 1 minutę zmniejsza ryzyko wystąpienia bakteriemii o ok. 12% [15].

Trwałość mikroorganizmów w kanalikach zębinowych po przygotowaniu chemomechanicznym kanału korzeniowego została dobrze udokumentowana. Złożona anatomia kanału korzeniowego i zdolność buforowania zębiny utrudniają dostarczanie środków przeciwdrobnoustrojowych. Nowatorski trójfazowy nanocząsteczkowy (TNP) systemu dostarczania leków, który obejmuje diglukonian chlorheksydyny, ma na celu poprawę dezynfekcji systemu kanałów korzeniowych. Diglukonian chlorheksydyny został zamknięty we-

wnątrz polimerycznych samoorganizujących się TNP. Były one samoorganizowane poprzez emulsję typu woda-w-oleju z poli(glikolu etylenowego)-b-poli (kwasu mlekowego) (PEG-b-PLA), kopolimeru di-blokowego, z jednym segmentem hydrofilowym i innym hydrofobowym. TNP zapewnią przedłużone uwalnianie leku do 21 dni, polepszając przeciwdrobnoustrojowy wpływ wewnątrzkanalowych bakterioobójców [16].

Glukonian chlorheksydyny (CHG) jest skuteczny w zapobieganiu i kontrolowaniu powstawania biofilmu. CHG może promować wchłanianie minerałów (jonów wapniowych i fosforanowych) do biofilmu wkrótce po jego użyciu. Konieczne jest przerwanie biofilmu przed rozpoczęciem płukania jamy ustnej CHG w celu zmniejszenia skutków ubocznych związanych z tą procedurą. Ważne jest również zarządzanie pacjentami [17].

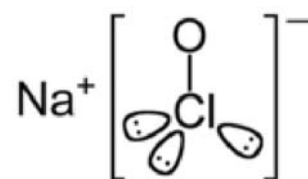
Płukanka zawierająca chlorheksydynę oraz tymol stosowana dwa razy dziennie, rano i wieczorem po umyciu zębów, może być stosowana u pacjentów z zapaleniem dziąseł wywołanym płytkami nazębnymi. Mieszanina ta jest bardziej skuteczna w zwalczaniu płytki nazębnej i zapalenia dziąseł [18].

Chlorheksydyna podobnie jak świeżo przygotowana woda ozonowana działa przeciwbakteryjnie na *Streptococcus Mutans*, które jest przyczyną powstania próchnicy zębów. Stosując płukanki zmniejszamy ryzyko powstania próchnicy [19].

Stosowanie chlorheksydyny podczas płukania kanałów korzeniowych zaburza adhezję *Staphylococcus epidermidis* najskuteczniej z wybranych w badaniu środków płuczających, tj. podchloryn sodu oraz EDTA. Zaburzając adhezję hamujemy powstanie biofilmu bakterii, które mogą powodować zakażenie kanału korzeniowego [20].

### Podchloryn sodu

Jest to płyn o jasnożółtym zabarwieniu, charakterystycznym zapachu, pH pomiędzy 10,7 a 12,2, wykazujący silne działanie bakterioobójcze i przeciwwirusowe. Działa wybielająco, odwadniająco i korodująco. Spektrum działania jest bardzo szerokie, obejmuje bakterie Gram-dodatnie, Gram-



Rycina 2. Wzór strukturalny podchlorynu sodu  
Figure 2. Structural formula of sodium hypochlorite

-ujemne, grzyby i zarodniki. Substancją czynną jest wolny chlor, który poprzez zdolność łączenia się z grupami aminowymi białek błony komórkowej bakterii w grupy chlorowcowo-aminowe rozpuszcza je, co prowadzi do lizy i niszczenia drobnoustrojów. Dodatkowo powstające chloraminy mają działanie bakteriobójcze. Podchloryn sodu ma również zdolność do inaktywowania toksyn bakteryjnych obecnych w kanale zęba [21].

Dzięki tej właściwości jest popularnym środkiem w endodoncji. Jego skuteczność zależy od stężenia, stopnia poszerzenia kanału, czasu płukania, temperatury, stosowania ultradźwięków. Temperatura w zakresie 21–60 °C zwiększa właściwości proteolizacyjne podchlorynu [22]. Optymalne stężenie stosowanego NaOCl w dalszym ciągu stanowi przedmiot wielu dyskusji; zalecane stężenia wynoszą od 0,5% do 5,25%. Roztwór 0,5% nie wykazuje właściwości rozpuszczających tkanki. 2,5% roztwór używany jest jako optymalny do rozpuszczania tkanki martwiczej w kanale korzeniowym. Należy jednak pamiętać, że NaOCl rozpuszcza nie tylko tkankę martwą, ale także żywą, jest doskonałym środkiem działającym deepitelializująco. Usuwa także warstwę mazistą w kanale korzeniowym. Usunięcie płynu powinno być podstawowym wa-



**Rycina 3.** Podchloryn sodu + chlorheksydyna  
**Figure 3.** Sodium hypochlorite + chlorhexidine

runkiem przed szczelnym dla bakterii zamknięciem kanałów korzeniowych. Obecność podchlorynu zaburza także prawidłowy elektroniczny pomiar długości kanału [23]. Podchloryn sodu powinien być przechowywany w szczelnych, nieprzezroczystych butelkach w temperaturze pokojowej. Nie należy go zamiennie stosować z chlorheksydyną, ponieważ to doprowadza do stracenia się brunatnego osadu, który może przebarwić tkanki zęba (**Rycina 3**) [24].

Jedną z wad środków dezynfekujących z NaOCl jest ich wrażliwość na białka i inne materiały organiczne. HOCl i OCl<sup>-</sup> chlorują nie tylko docelowo komórki niepożądanych zarazków, lecz jak wspomniano wcześniej, tkanki zdrowe, w tym składniki krwi i plazmy. Podobnie działa na tkanki przylegające do powierzchni lub narzędzi. Podchloryn sodu działa korodująco na metale i wybielająco na materiały kolorowe. Trzeba brać pod uwagę, że NaOCl może wywoływać korozję na narzędziach endodontycznych zawierających stal karbonową. Nie można stwierdzić tego w takich samych warunkowaniach badawczych na używanych obecnie standardowo narzędziach ze stali szlachetnej w symulowanych warunkach klinicznych (dodatek kolagenu, próby obciążenia, sterylizacja). Doszło do rozpuszczenia pilników niklowo-tytanowych, przypuszczalnie z powodu niejednorodności powierzchni [25].

### Chlorek sodu

Popularny związek chloru o budowie jonowej. Jego wzór sumaryczny wygląda następująco: Na<sup>+</sup>Cl<sup>-</sup>. Fizjologiczny roztwór NaCl zawierający jony sodowe i chlorkowe odgrywa podstawową rolę w utrzymaniu homeostazy organizmu. Sód jest najważniejszym elektrolitem płynu pozakomórkowego. W przypadku prawidłowej glikemii i sprawnej czynności wydalniczej nerek jony sodowe wraz z jonami chlorkowymi determinują efektywną molalność osocza. Zmiany stężenia jonów sodu pociągają za sobą ruch wody pomiędzy przestrzenią śródkomórkową a pozakomórkową: w hiponatremii woda przemieszcza się w kierunku przestrzeni śródkomórkowej, natomiast w hipernatremii odbywa się ruch w przeciwnym kierunku, tzn. do przestrzeni pozakomórkowej. Chlor jest najważniejszym anionem płynu pozakomórkowego, ok. 87,6% chloru ustrojowego mieści się w przestrzeni pozakomórkowej, a jedynie 12,4% znajduje się w przestrzeni śródkomórkowej. Prawidłowe stężenie sodu w surowicy krwi wynosi 135–145 mmol/l, a stężenie chloru — 95–105 mmol/l. Różnica stężenia jonów jest obecnie kryterium diagnostycz-



nym w schorzeniach ślinianek [26]. W stomatologii znalazł zastosowanie jako ostatni środek płuczący w leczeniu kanałowym z uwagi na biogodność z tkankami, ale także jako samodzielny środek płuczający bądź w powiązaniu z ozonoterapią [27]. Zwykle dostępny w stężeniu 0,9% [7].

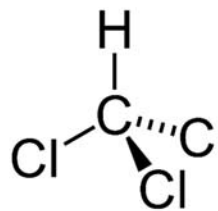
### Chlorowodorek artykainy

Znieczulenie miejscowe jest jednym z podstawowych i najczęstszych elementów nowoczesnego i prawidłowego leczenia stomatologicznego. Chlorowodorek artykainy należy do najpopularniejszych środków znieczulających miejscowo na świecie. W odróżnieniu od innych środków znieczulających zawiera w swojej budowie pierścień tiofenowy. Właśnie jego obecność warunkuje metabolizm artykainy w osoczu krwi, a nie w wątrobie, jak w przypadku innych anestetyków amidowych. Artykaina jest rozkładana pod wpływem esterazy osoczowej, podobnie jak anestetyki o budowie estrowej (jej nieaktywnym metabolitem jest kwas artykainowy). Niewielka toksyczność umożliwia stosowanie artykainy aż w 4% stężeniu. Stwierdzono, że artykaina w 4% stężeniu ma właściwości, które pozwalają w krótkim czasie uzyskać efekt znieczulający, a także dużą przenikalność w głąb tkanki kostnej. Innym czynnikiem, który wpływa na stopień dyfuzji i na skuteczność działania anestetyku miejscowego, jest pKa, czyli współczynnik dysocjacji. Im bardziej wartość pKa anestetyku zbliża się do pH środowiska tkankowego (7,35), tym większy efekt znieczulenia. Artykaina ma pKa 7,8, podczas gdy dla innych powszechnie stosowanych anestetyków miejscowych współczynnik ten wynosi 8,0–9,0. Mały współczynnik repartycji i duża zdolność do wiązania się z białkami osocza zapewniają w przypadku artykainy wysokie powinowactwo do białek błony neuronu oraz jednocześnie małe stężenie niezwiązanej frakcji leku w osoczu krwi. W praktyce przekłada się to na silne i długotrwałe działanie znieczulające, któremu towarzyszy bardzo niska toksyczność ogólna. Dodatkowo współczynnik repartycji i duży stopień wiązania się z białkami osocza powodują, iż artykaina stosunkowo słabo przenika przez łożysko [28–32].

Wśród środków znieczulających zawierających chlor w stomatologii ważną rolę odegrał chloroform.

### Chloroform

Jest organicznym związkiem chemicznym z grupy halogenoalkanów (**Rycina 4**), o którym z powodzeniem możemy mówić, że od stuleci jest autorem niemałego zamieszania. To bezbarwna ciecz, którą można rozpoznać przede wszystkim po cha-



Rycina 4. Wzór strukturalny chloroformu

Figure 4. Chloroform structural formula

rakterystycznym, słodkawym zapachu. Słabo rozpuszcza się w wodzie, ale posiada wysoką rozpuszczalność w alkoholu. Chloroform silnie oddziałuje na ośrodkowy układ nerwowy, potwierdzono przy tym zarówno jego właściwości narkotyczne, jak i rakotwórcze [33].

Chloroform został zsyntetyzowany niezależnie przez Guthriego z USA, Soubeirana z Francji i von Liebiga z Niemiec w 1831 r., jednak Snowowi zawdzięcza anestezjologia, wtedy rodząca się nauka, określenie procentowe chloroformu w składzie mieszanki do wdychania tak, aby była ona bezpieczna dla pacjenta. Co prawda właściwości anestetyczne chloroformu określiła wcześniej, bo w 1847 r. Marie Flourens, jednak Snow był pierwszym jego badaczem. John Snow przeszedł do historii również dzięki podaniu narkozy chloroformowej królowej Wiktorii podczas ciężkiego porodu jej ósmego potomka — księcia Leopolda. Yong Simpson — przeszedł z kolei do historii jako pierwszy, który na stałe wprowadził w 1847 r. chloroform do anestezjologii klinicznej [34]. Kolejnym etapem w rozwoju znieczulenia było wprowadzenie przez Thomasa Skinnera maseczki na twarz, którą skraplało się chloroformem (rozpowszechniona w Niemczech przez Johanna Friedricha Augusta von Esmercha) [35]. Nowy środek (odkryty w 1831 r.) działał wprawdzie szybko i przyjemnie, ale dawał przypadki zgonów nawet wśród pacjentów w młodym wieku. Został wyparty przez nowo pojawiające się środki do znieczulenia, które były mniej toksyczne i bardziej bezpieczne dla organizmu [36]. Obecnie chloroform jest używany w stomatologii jako jeden z bardziej skutecznych środków rozpuszczających gutaperkę w czasie ponownego leczenia endodontycznego [37]. Niestety, ogranicza on wiązanie systemów wiążących z zębina korzeniową. Stosowany w połączeniu z *Drynaria fortunei* (rośliny z rodziny paprotnych) wykazuje aktywność w stosunku do podstawowych periopatogenów *P. intermedia* i *P. gingivalis* [38]. Chloroform wykorzystywany jest także w badaniach nad żywnością funkcjonalną przeznaczoną do terapii jamy ustnej [39] oraz rusztowaniem w regeneracji tkanek [40].

## Podsumowanie

Wybrane związki chloru odgrywają istotną rolę w leczeniu stomatologicznym. Chlorheksydyna, ze względu na szerokie spektrum działania, brak toksycznych skutków na organizm ludzki oraz wysoką skuteczność, jest produktem, który musi się znaleźć w każdym gabinecie stomatologicznym. Podobnie podchloryn sodu, który jest niezbędny w leczeniu kanałowym, jaki i chlorek sodu. Coraz częściej pacjenci przed przystąpieniem do leczenia proszą o znieczulenie, aby uniknąć bólu. Historia pokazuje, że już w roku 1831 znane były substancje znieczulające, m.in. chloroform, który ze względu na swoje właściwości toksyczne został wyparty przez nowsze i bezpieczniejsze dla zdrowia środki znieczulające. Nie może zatem zabraknąć nam jednego z najskuteczniejszych środków znieczulających jakim jest chlorowodorek artykainy.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Litwin M, Styka-Wlazło S, Szymońska J. Chemia ogólna i nieorganiczna. Kształcenie w zakresie ogólnym i rozszerzonym. Charakterystyka pierwiastków układu okresowego i ich związków. Nowa Era. Warszawa 2004, 232–329.
- [2] Bielański A. Podstawy chemii nieorganicznej część 2. Fluorowce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, 562–586.
- [3] Górska R, Ganowicz E. Leczenie niechirurgiczne zapalenia przyzębia-współczesne metody kontroli płytki bakteryjnej. *Stom Współczesna*. 2013;20(2):52–7.
- [4] Wolf-Smetentek A. CHLOSITE — system powolnego uwalniania chlorheksydyny w leczeniu chorób przyzębia i periimplantitis. *Stom Współczesna*. 2006;13,4:62–5.
- [5] Konopka T, Ziętek M. Błędy w kompleksowym zapaleniu przyzębia. *Czasopismo stomatologiczne*. 2005;58,11:786–97.
- [6] Malicka B, Ziętek M, Grzebieluch W. Zastosowanie chlorheksydyny w stomatologii. *Dent Med Probl*. 2005;42,3:497–505.
- [7] Arabska-Przedpeńska B, Pawlicka H. Współczesna endodoncja w praktyce. Opracowanie kanałów korzeniowych. Bestom, Łódź 2011, wyd. 1, 213–264.
- [8] Wójtowicz A, Malm A. Wpływ chlorheksydyny in vitro na tworzenie biofilmu przez drożdżaki *Candida albicans* kolonizujące ontocenozę jamy ustnej. *Dent Med Probl*. 2010;7,2:177–181.
- [9] Stefanik N, Wiench R, Kaszuba N. Chlorheksydyna – must have periodontologii. *Medical Tribune. Stomatologia*. 2017;12:8–10.

- [10] Wyganowska-Świątkowska M, Kotwicka M, Urbaniak P, Nowak A, Skrzypczak-Jankun E, Jankun J. Clinical implications of the growth-suppressive effects of chlorhexidine at low and high concentrations on human gingival fibroblasts and changes in morphology. *International Journal of Molecular Medicine*. 2016;4:1–7.
- [11] Urbańczyk-Elźbieciak M. Zastosowanie chlorheksydyny w leczeniu endodontycznym. *Magazyn Stomatologiczny*. 2008;6:53–55.
- [12] Dobson M, Pillon L, Kwon O, Innes N. Chlorhexidine gel to prevent alveolar osteitis following mandibular third molar extractions. *Evid Based Dent*. 2018 Mar 23;19(1):16–17.
- [13] Dias AP, Paschoal MAB, Diniz RS, Lage LM, Gonçalves LM. Antimicrobial action of chlorhexidine digluconate in self-ligating and conventional metal brackets infected with *Streptococcus mutans* biofilm. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2018 Apr 19;10:69–74.
- [14] Awawdeh L, Jamleh A, Al Beitawia M. The Antifungal Effect of Propolis Endodontic Irrigant with Three Other Irrigation Solutions in Presence and Absence of Smear Layer: An In Vitro Study. *Iran Endod J*. 2018 Spring;13(2):234–239.
- [15] Arteagoitia I, Rodriguez Andrés C, Ramos E. Does chlorhexidine reduce bacteremia following tooth extraction? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018 April 23;13(4).
- [16] Quiram G, Montagner F, Palmer KL, Stefan MC, Washington KE, Rodrigues DC. Novel Chlorhexidine-Loaded Polymeric Nanoparticles for Root Canal Treatment. *J Funct Biomater*. 2018;17;9(2).
- [17] Sakaue Y, Takenaka S, Ohsumi T, Domon H, Terao Y, Noiri Y. The effect of chlorhexidine on dental calculus formation: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2018;18:52.
- [18] Amoian B, Omidbakhsh M, Khafri S. The clinical evaluation of Vi-one chlorhexidine mouthwash on plaque-induced gingivitis: A double-blind randomized clinical trial. *Electron Physician*. 2017 Sep 25;9(9):5223–5228.
- [19] Anumula L, Kumar KS, Krishna CM, Lakshmi KS. Antibacterial Activity of Freshly Prepared Ozonated Water and Chlorhexidine on Mutans *Streptococcus* When Used as an Oral Rinse — A Randomised Clinical Study. *J Clin Diagn Res*. 2017 Jul;11(7).
- [20] Nagendrababu V, Sheriff Sultan O, Kannathasan S, Patel AS, Chitra E, Neelakantan P, Davamani F. Root canal irrigants influence the hydrophobicity and adherence of *Staphylococcus epidermidis* to root canal dentin: an in vitro study. *Restor Dent Endod*. 2018 Feb;43(1):e1.
- [21] Katarzyńska-Konwa M, Obersztyn I. Podchloryn sodu — w poszukiwaniu idealnego antyseptyku. *Medical Tribune. Stomatologia*. 15, 2–4.
- [22] Giardino L, Mohammadi Z, Beltrami R, Poggio C, Estrela C, Generali L. Influence of Temperature on the Antibacterial Activity of Sodium Hypochlorite. *Braz Dent J*. 2016 Jan-Feb;27(1):32–6.
- [23] Altunbaş D, Kuştarıcı A, Toyoğlu M. The Influence of Various Irrigants on the Accuracy of 2 Electronic

- Apex Locators in Locating Simulated Root Perforations. *J Endod.* 2017 Mar;43(3):439–442.
- [24] Jańczuk Z, Kaczmarek U, Lipski M. Stomatologia zachowawcza z endodoncją. Zarys kliniczny. Leczenie endodontyczne. PZWL, Warszawa 2014, 397–447.
- [25] Sennchenn-Kirchner S, Hulsmann M. Problemy diagnostyczne związane z powikłaniem podczas płukania kanałów korzeniowych. *endodoncja.pl.* 2008;4:204–210.
- [26] Roder P, Hille C. ANG-2 for quantitative Na(+) determination in living cells by time-resolved fluorescence microscopy. *Photochem Photobiol Sci.* 2014 Dec;13(12):1699–710
- [27] Ajeti N, Pustina-Krasniqi T, Apostolska S, Xhajanka E. The Effect of Gaseous Ozone in Infected Root Canal. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018 Feb 15;6(2):389–396.
- [28] Wiench R, Kalamarz I, Kędzia A, Gilowski Ł, Płocica I, Krzemiński T. Chlorowoderek artykainy — aktualny stan wiedzy. *Dent Med Probl.* 2004;41(1):99–106.
- [29] Malamed SF. Środki znieczulenia miejscowego. Najważniejsze leki w stomatologii. *Magazyn Stomatologiczny.* 2017;9:30–35.
- [30] Staroń-Irla K, Krupiński J. Znieczulenie miejscowe w stomatologii. *Twój Przegląd Stomatologiczny.* 2009;3:30–35.
- [31] Kryst L. Chirurgia szczękowo-twarzowa. Postępowanie okołoperacyjne i w niektórych stanach nagłych. PZWL, Warszawa 2014, 17–88.
- [32] Zajac M, Pawełczyk E. Chemia leków dla studentów farmacji i farmaceutów. Leki działające na układ nerwowy. Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego. Poznań, 154–286.
- [33] [http://static.scholaris.pl/main-file/941/chloroform-karta-charakterystyki\\_58478.pdf](http://static.scholaris.pl/main-file/941/chloroform-karta-charakterystyki_58478.pdf).
- [34] Bładowski M. Stomatologia zachowawcza w znieczuleniu ogólnym. Tryb ambulatoryjny. *Historia i odkrycie.* *Borgis-Nowa Stomatologia.* 2001;1:31–33.
- [35] Kluzik A. Poczucie czasu a znieczulenie ogólne — rys historyczny. *Anestezjologia i Ratownictwo.* 2010;4:14–20.
- [36] Supady JJ. Początki anestezji w dentystyce. *Studia medyczne.* 2010;18:75–79.
- [37] Demirbuga S, Pala K, Topçuoğlu HS, Çayabatmaz M, Topçuoğlu G, Uçar EN. Effect of different gutta-percha solvents on the microtensile bond strength of various adhesive systems to pulp chamber dentin. *Clin Oral Investig.* 2017 Mar;21(2):627–633.
- [38] Cha JD, Jung EK, Choi SM, Lee KY, Kang SW. Antimicrobial activity of the chloroform fraction of *Drynaria fortunei* against oral pathogens. *J Oral Sci.* 2017;59(1):31–38.
- [39] Ben Taheur F, Kouidhi B, Fdhila K, Elabed H, Ben Slama R, Mahdouani K, Bakhrouf A, Chaieb K. Anti-bacterial and anti-biofilm activity of probiotic bacteria against oral pathogens. *Microb Pathog.* 2016 Aug;97:213–220.
- [40] Paim A, Braghirolli DI, Cardozo NSM, Pranke P, Tessaro IC. Human dental pulp stem cell adhesion and detachment in polycaprolactone electrospun scaffolds under direct perfusion. *Braz J Med Biol Res.* 2018 Mar 26;51(5).

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

#### Adres do korespondencji:

Beata Kurczoba  
Niestacjonarne Studia Podyplomowe Metodologii  
Badań Naukowych  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel: +48781108924  
e-mail: genezis16@wp.pl

## Wykorzystanie laserowej przepływowometrii dopplerowskiej w diagnostyce stanu miazgi i tkanek okołowierzchołkowych — opis przypadku

### *Application of Laser Doppler Flowmetry in diagnostics of disorders within dental pulp and periapical tissues — case report*

Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2019.8>

#### STRESZCZENIE

Laserowa przepływowometria dopplerowska (ang. Laser Doppler Flowmetry; LDF) jest metodą diagnostyczną, która pozwala na ocenę obecności i stopnia przepływu krwi w tkankach w sposób obiektywny. W stomatologii znalazła zastosowanie głównie w diagnostyce stanu miazgi zębowej, szczególnie u pacjentów w wieku rozwojowym po urazach. W pracy przedstawiono przypadek, w którym zastosowanie LDF pozwoliło na wybór odpowiedniej metody leczenia u pacjenta dorosłego, który zgłosił się do poradni przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji w celu konsultacji i dalszego leczenia zmiany o charakterze przewlekłego zapalenia tkanek okołowierzchołkowych w okolicy zębów przednich pierwszego kwadrantu szczęki. Rutynowe badania diagnostyczne (badanie rentgenowskie oraz testy żywotności miazgi) wskazywały jednoznacznie, że zębem przyczynowym był prawy siekacz przyśrodkowy szczęki, jednak badanie LDF wykazało na obecność martwicy miazgi w zębie 12. Po przeprowadzeniu konwencjonalnego leczenia endodontycznego zęba 12 doszło do całkowitego wygojenia zmiany w ciągu 3 miesięcy od zakończenia terapii. Opisany przypadek wskazuje na przydatność dodatkowych i niestosowanych rutynowo metod diagnostycznych przy wyborze odpowiedniego postępowania leczniczego w przypadkach trudnych, w których obraz kliniczny nie odpowiada jednoznacznie wynikom badań dodatkowych.

**Słowa kluczowe:** endodoncja, przepływowometria laserowo-dopplerowska, przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych

#### ABSTRACT

Laser Doppler Flowmetry (LDF) is a diagnostic modality which enables dental clinicians to evaluate the presence and the grade of bloodflow in tissues in an objective manner. In dentistry it is used mainly to determine the state of dental pulp, particularly in younger patients after trauma. The paper presents a case in which the use of LDF made it possible to choose the appropriate way of treatment of an adult patient who reported to the Outpatient Clinic at the Dept. of Conservative Dentistry and Endodontics for consultation and treatment of a chronic apical periodontitis lesion within the anterior maxillary teeth. Routine diagnostic examinations (radiography, pulp vitality tests) suggested that the lesion was associated with the tooth 11. However, LDF readings clearly indicated pulp necrosis in tooth 12. After conventional endodontic treatment had been performed on the tooth 12, the lesion resolved completely within 3 months. The case report shows that additional diagnostic methods that are not routinely used may prove useful for choosing the right therapeutic approach in difficult cases in which the clinical picture does not match the results of additional tests.

**Key words:** endodontics, Laser Doppler Flowmetry, chronic apical periodontitis

#### Wstęp

Laserowa przepływowometria dopplerowska (ang. *Laser Doppler Flowmetry; LDF*) stanowi metodę diagnostyczną opierającą się na pomiarze parametrów przepływu krwi w naczyniach krwionośnych. Stosowana jest w wielu dziedzinach medycyny, szczególnie w ocenie skuteczności terapii trudno gojących się ran, skuteczności interwencji naczyniowych w obrębie układu nerwowego czy diagnosty-

ce zmian zapalnych w obrębie skóry [1, 2]. W stomatologii używa się jej głównie do oceny stanu miazgi, zwłaszcza u pacjentów po urazach zębowych. Określenie, czy w obrębie naczyń krwionośnych miazgi stwierdza się przepływ krwi, stanowi ważny wskaźnik diagnostyczny, umożliwiający podjęcie odpowiedniej decyzji terapeutycznej o zastosowaniu leczenia endodontycznego lub jego zaniechaniu oraz obserwacji stanu tkanki żywej w kierunku zmian

wskazujących na rewaskularyzację [3]. Ze względu na stosunkowo wysokie koszty i konieczność odpowiedniego przygotowania urządzenia nie jest to metoda stosowana rutynowo w diagnostyce zapalenia i martwicy miazgi u pacjentów dorosłych, jednak w przypadkach, w których występują sprzeczne objawy i obserwuje się niejednoznaczny obraz kliniczny, stanowić może cenną metodę wspomagającą proces diagnostyczny.

Głównym czynnikiem etiologicznym tego rodzaju zmian jest biofilm bakteryjny obecny w głębokich ubytkach próchnicowych drążących w kierunku miazgi [4]. Na wcześniejszych etapach ich rozwoju dochodzi do pojawienia się objawów zapalenia odwracalnego, a następnie nieodwracalnego w obrębie miazgi zębowej. Jeśli zmiany odwracalne nie zostaną wyleczone, następstwem nieodwracalnego zapalenia miazgi jest jej martwica, jak również powikłanie w postaci przewlekłego zapalenia w obrębie tkanek okołowierzchołkowych. Podstawową metodą diagnostyczną jest odpowiednie badanie kliniczne ze szczególnym uwzględnieniem badania żywotności miazgi oraz badanie radiologiczne [5]. Objawem patognomonicznym przewlekłych zębo pochodnych zmian zapalnych w obrębie przyzębia okołowierzchołkowego jest obecność widocznego w badaniach rentgenowskich przejaśnienia w okolicy przywierzchołkowej z jednoczesnym brakiem reakcji miazgi w badaniu żywotności. W niektórych przypadkach wyniki przeprowadzanych w sposób rutynowy testów są niejednoznaczne, a wówczas pomocne może okazać się wykorzystanie niestandardowych metod, takich jak LDF. W pracy opisano tego rodzaju przypadek, w którym właśnie dzięki

LDF możliwym było postawienie prawidłowej diagnozy i tym samym wybór odpowiedniej metody terapeutycznej (6).

### Opis przypadku

35-letni pacjent zgłosił się do poradni przy Klinice Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji w październiku 2018 roku w celu konsultacji i dalszego leczenia zmiany w okolicy zębów przednich pierwszego kwadrantu szczęki. Badaniem klinicznym stwierdzono obecność rozległego, niebolesnego wygórowania błony śluzowej w okolicy wierzchołków korzeni zębów 11–12–13. Wykonany pantomogram oraz zdjęcie zębowe zębów 11–12 wykazało obecność rozległego przejaśnienia obejmującego wierzchołki zębów 11 i 12 oraz obecność głębokiego wypełnienia w zębie 11 (**Ryciny 1 i 2**). W badaniu termicznym nie stwierdzono wrażliwości miazgi na zimno (Kalte Spray, Omnident). W pierwszym etapie podjęto decyzję o wymianie wypełnienia. Po usunięciu materiału wypełniającego pacjent nie reagował na nawiercanie zębiny, jednak w powiększeniu mikroskopu zabiegowego nie stwierdzono perforacji sklepienia komory, która mogłaby świadczyć o martwicy miazgi. Ze względu na niejednoznaczne objawy podjęto decyzję o ponownym założeniu wypełnienia w zębie 11 oraz wykonaniu badania LDF. Końcówkę sondy urządzenia moorVMS-LDF (Moor Electronics, UK) umieszczono we wcześniej przygotowanym wycisku z masy alginatowej z wcześniej wykonanymi otworami na powierzchniach wargowych zębów 11, 12, 21 oraz 22 (**Rycina 3**). Sondę utrzymywano w stałej pozycji przez 1 minutę, a po tym okresie



Rycina 1. Rtg pantomograficzne wykonane przed leczeniem

Figure 1. Pantomographic x-ray taken before treatment

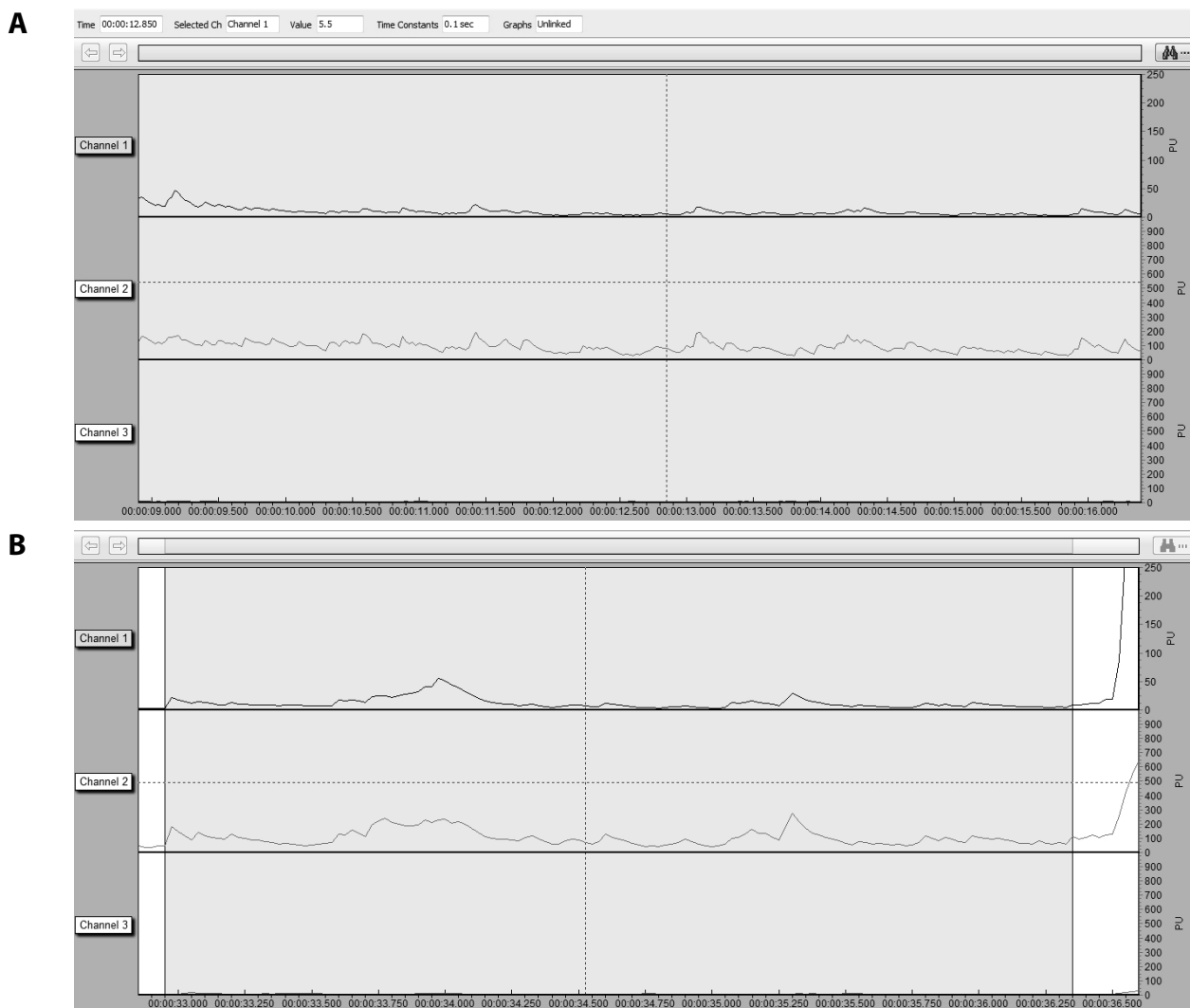


Rycina 2. Rtg zębowe wykonane przed leczeniem  
Figure 2. Dental X-ray performed before treatment



Rycina 3. Końcówka sondy urządzenia moor-VMS-LDF w jamie ustnej pacjenta

Figure 3. The probe tip of the moor-VMS-LDF device in the patient's mouth



Rycina 4. Odczyt urządzenia moor-VMS-LDF. A — odczyt dla zęba 12; B — odczyt dla zęba 11  
Figure 4. Device reading moor-VMS-LDF. A — reading for tooth 12; B — reading for tooth 11.



**Rycina 5.** Rtg kontrolne wykonane 3 miesiące po wypełnieniu kanału korzeniowego

**Figure 5.** Control X-ray performed 3 months after filling the root canal

określono wartości perfuzji w obu zębach. Uzyskane wartości przedstawiono w tabeli 1. Wynosiły odpowiednio  $9,0 \pm 2,4$  PU (ang. *Perfusion Units* — jednostek perfuzji) dla zęba 12, a  $12,7 \pm 4,6$  PU dla zęba 11 (**Rycina 4**). Badanie zębów jednoimiennych wykazało wartości  $12,1 \pm 4,6$  PU dla zęba 22 oraz  $12,1 \pm 9,6$  dla zęba 21. Znaczna różnica wartości jednostek perfuzji dla zęba 12 stanowiła przesłankę diagnostyczną, mogącą świadczyć o martwicy miążgi. Po uzyskaniu świadomej zgody pacjenta, w osłonie koferdamu przeprowadzono trepanację komory zęba 12 bez znieczulenia, podczas której stwierdzono brak krwawienia oraz obecność pustej przestrzeni w obrębie komory i kanału korzeniowego. Przeprowadzono chemomechaniczne opracowanie kanału korzeniowego narzędziami maszynowymi (MAF: ProTaper Next X3, 30/7%) z irygacją 2% roztworem podchlorynu sodu. Kanał korzeniowy zaopatrzono preparatem wodorotlenkowo-wapniowym (Calci-past, CerKamed, Polska). Na kolejnej wizycie wypełniono kanał metodą kondensacji bocznej gutaperki na zimno z uszczelniaczem Adseal (Meta Biomed, Korea Płd.) oraz wykonano odbudowę ostateczną. Na radiogramie wykonanym bezpośrednio po leczeniu stwierdzono prawidłową obturację. Na wizycie kontrolnej, po 3 miesiącach od wypełnienia kanału, badanie radiologiczne uwidocznilo prawidłowe beleczkowanie kości w okolicy przywierzchołkowej, a pacjent zgłaszał znaczną poprawę stanu miejscowego (**Rycina 5**). W badaniach kontrolnych przeprowadzonych po 6 miesiącach i po roku nie stwierdzono objawów patologicznych ze strony tkanek okołowierzchołkowych.

## Omówienie

Przewlekłe zmiany zapalne w okolicy okołowierzchołkowej obserwowane są, według badań epidemiologicznych, w ok. 30–50% populacji i stanowią częste rozpoznanie u pacjentów zgłaszających się w celu leczenia stomatologicznego. Przyczyną ich jest najczęściej nieleczona próchnica zębów, brak odpowiedniej higieny jamy ustnej oraz czynniki predysponujące do szeregu schorzeń i nawyków pacjentów, takich jak np. palenie papierosów czy schorzenia ogólnoustrojowe [7–11]. W większości przypadków diagnostyka przewlekłych zapaleń przyzębia okołowierzchołkowego nie nastęrcza problemów ze względu na dość charakterystyczny obraz kliniczny i radiologiczny. Trudności pojawiają się w szczególnych przypadkach, w których obecność przejaśnienia przy wierzchołku zęba z ubytkiem próchnicowym drążącym do miążgi i potencjalnie mogącym powodować jej martwicę nakłada się na struktury anatomiczne (np. otwór bródkowy w okolicy przywierzchołkowej drugich przedtrzonowców żuchwy) lub związana jest z patologią o charakterze niezębopochodnym (m.in. zmiany rozwojowe, nowotwory) [12]. W opisywanym przypadku obecność rozległego i głębokiego wypełnienia w prawym siekaczu przyśrodkowym szczęki jednoznacznie świadczyć mogłaby pośrednio o obecności nieodwracalnych zmian zapalnych o charakterze martwicy w obrębie miążgi. Brak reakcji w badaniu termicznym spowodowany mógł być również obecnością zębiny odkładanej w odpowiedzi na bodziec drażniący — próchnicę czy materiał wypełniający. Badanie LDF było jedynym środkiem wskazującym na to, że zmiana zapalna związana jest z zębem 12, w którym nie stwierdzono obecności próchnicy ani wypełnienia.

Zastosowanie LDF nie jest jednak metodą prostą, a wyniki badania nie zawsze są jednoznaczne ze względu na kilka czynników. Po pierwsze, badanie powinno być przeprowadzone w stabilnych warunkach otoczenia (temperatura, oświetlenie, wilgotność) oraz przy odpowiednim ułożeniu pacjenta. Pacjent powinien znajdować się w pozycji siedzącej, ponieważ w pozycji leżącej dochodzi teoretycznie do zwiększenia dopływu krwi do organów w obrębie czaszki. Drugą, bardzo istotną kwestią, jest interpretacja wyników [13]. Ze względu na różnice w zastosowanej technologii światłowodowej pomiędzy urządzeniami różnych producentów występują różnice w skali jednostek perfuzji uniemożliwiające jednoznaczną interpretację wyników. Jednakże nawet dla jednego urządzenia nie istnieje zakres wartości referencyjnych dla poszczególnych grup zębowych na przepływ

krwi w miazdze wpływać może wiele czynników osobniczych, jak również wartości te mogą różnić się w zależności od właściwości optycznych szkliwa i zębiny (głównie ich przezierności), dla których obserwuje się znaczną różnorodność [14]. Nie bez znaczenia pozostaje również koszt urządzeń, który udźwignąć mogą jedynie większe jednostki kliniczne i badawcze w skali kraju.

## Podsumowanie

Z wymienionych powyżej względów badanie LDF nie jest rutynowo stosowaną metodą diagnostyczną w endodoncji, jednak stanowić może istotne uzupełnienie procesu wyboru odpowiedniej metody leczenia. W przypadkach trudnych, w których objawy zgłaszane przez pacjenta nie odpowiadają w pełni stanowi stwierdzonemu w badaniu klinicznym, może jednak w sposób znaczący usprawnić postępowanie lecznicze. Jest to czynnik szczególnie ważny u pacjentów po urazach, w związku z coraz szerzej podkreślanymi możliwościami rewaskularyzacji miazgi w takich przypadkach [15]. Jest to jedyna metoda obiektywnej oceny stanu tkanek endodontium, która znaleźć może w przyszłości jeszcze szersze zastosowanie, ze względu na coraz częstsze doniesienia o skutecznych próbach rewitalizacji miazgi u pacjentów zarówno w wieku rozwojowym, jak również u pacjentów dorosłych [16].

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] Raposio E, Bertozzi N, Moretti R, Grignaffini E, Grieco MP. Laser Doppler flowmetry and transcutaneous oximetry in chronic skin ulcers: a comparative evaluation. *Wounds*. 2017;29(7):190–5.
- [2] Vandersee S, Erdmenger U, Patzelt A, Beyer M, Meinke MC, Darvin ME, et al. Significance of the follicular pathway for dermal substance penetration quantified by laser Doppler flowmetry. *J Biophotonics*. 2016;9(3):276–81.
- [3] Roeykens HJJ, De Moor RJG. Laser Doppler Flowmetry. In: *Lasers in Endodontics*. Springer; 2016. p. 171–90.
- [4] Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J*. 2006;39(4):249–81.
- [5] Kanagasigam S, Hussaini HM, Soo I, Baharin S, Ashar A, Patel S. Accuracy of single and parallax film and digital periapical radiographs in diagnosing apical periodontitis—a cadaver study. *Int Endod J*. 2017;50(5):427–36.

- [6] Abdo S, Alkai A, Saleem M, Zetouni J. Clinical Applications of Lasers in Endodontic. *J Dent Res*. 2018;1(1):1003.
- [7] Bürklein S, Schäfer E, Jöhren H-P, Donnermeyer D. Quality of root canal fillings and prevalence of apical radiolucencies in a German population: a CBCT analysis. *Clin Oral Investig*. 2019;1–11.
- [8] Huuromonen S, Suominen AL, Vehkalahti MM. Prevalence of apical periodontitis in root filled teeth: findings from a nationwide survey in Finland. *Int Endod J*. 2017;50(3):229–36.
- [9] Vengerfeldt V, Mändar R, Nguyen MS, Saukas S, Saag M. Apical periodontitis in southern Estonian population: prevalence and associations with quality of root canal fillings and coronal restorations. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):147.
- [10] Segura Egea JJ, Martín González J, Castellano Cosano L. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. *Int Endod J*. 2015;48(10):933–51.
- [11] Sopińska K, Bołtacz-Rzepkowska E. Risk factors for apical periodontitis — review of literature. *J Stomatol [Internet]*. 2015;68(1):81–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.5604/00114553.1144376>
- [12] Silva BSF, Bueno MR, Yamamoto-Silva FP, Gomez RS, Peters OA, Estrela C. Differential diagnosis and clinical management of periapical radiopaque/hyperdense jaw lesions. *Braz Oral Res*. 2017;31.
- [13] Szeląg A. Pomiar przepływu krwi w miazdze z użyciem laserowego przepływomierza dopplerowskiego. *Dent Med Probl*. 2006;43(2):239–44.
- [14] Roeykens HJJ, Deschepper E, De Moor RJG. Laser Doppler flowmetry: reproducibility, reliability, and diurnal blood flow variations. *Lasers Med Sci*. 2016;31(6):1083–92.
- [15] Murtadha L, Kwok J. Do autotransplanted teeth require elective root canal therapy? A long-term follow-up case series. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017;75(9):1817–26.
- [16] Nageh M, Ahmed GM, El-Baz AA. Assessment of Regaining Pulp Sensibility in Mature Necrotic Teeth Using a Modified Revascularization Technique with Platelet-rich Fibrin: A Clinical Study. *J Endod*. 2018;44(10):1526–33.

Zaakceptowano do edycji: 2019-05-12  
Zaakceptowano do publikacji: 2019-06-30

### Adres do korespondencji:

Wojciech Eliaz  
Klinika Stomatologii Zachowawczej i Endodoncji,  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego  
w Poznaniu  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: 61 854 70 27  
e-mail: wojciecheliaz@gmail.com





International Scientific and Training Conference  
as part of the celebrations of the 100<sup>th</sup>  
anniversary of academic medical studies

## Multidimensional facial aesthetics

November 23<sup>th</sup> 2019

Międzynarodowa Konferencja  
Naukowo-Szkoleniowa w ramach obchodów  
100-lecia akademickich studiów medycznych

## Wielopłaszczyznowe ujęcie estetyki twarzy

23 listopada 2019 roku

### Patronage

Rector of the Poznan University  
of Medical Science  
prof. dr hab. Andrzej Tykarski

Prorektor ds. Kadr i Kształcenia  
Podyplomowego UMP  
prof. dr hab. Zbigniew Krasiński

Dean of the PUMS Faculty of Medicine  
prof. dr hab. Maria Iskra

### Patronat

JM Rektor Uniwersytetu Medycznego  
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu  
prof. dr hab. Andrzej Tykarski

Prorektor ds. Kadr i Kształcenia  
Podyplomowego UMP  
prof. dr hab. Zbigniew Krasiński

Dziekan Wydziału Medycznego UMP  
prof. dr hab. Maria Iskra

### Organizers of the Conference

Chair and Clinic of Maxillofacial Orthopedics and  
Orthodontics with the Facial Aesthetics Laboratory,  
PUMS

Chair and Clinic of Dermatology, PUMS

*Chair and Clinic of Dermatology, Department of  
Dermatology and Venereology, PUMS*

*Chair and Department of Natural Medicinal and  
Cosmetic Raw Materials of PUMS*

*Department of Maxillofacial Surgery of PUMS*

*Kolasiński Clinic*

### Organizatorzy Konferencji

Katedra i Klinika Ortopedii Szczękowej  
i Ortodontji z Pracownią Estetyki Twarzy UMP

Katedra i Klinika Dermatologii UMP

Katedra i Klinika Dermatologii, Zakład  
Dermatologii i Wenerologii UMP

Katedra i Zakład Naturalnych Surowców  
Leczniczych i Kosmetycznych UMP

Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej UMP

Klinika Kolasiński

Scientific Committee

Prof. Teresa Matthews-Brzozowska  
Prof. Zygmunt Adamski  
Prof. dr hab. Ryszard Żaba  
Prof. dr hab. Ewa Mojs  
Prof. dr hab. Krystyna Czyżewska  
Prof. dr hab. Anna Surdacka  
Prof. dr hab. Aleksandra Dańczak-Pazdrowska  
Prof. dr hab. Leszek Kubisz  
Prof. dr hab. Gerard Nowak  
Prof. dr hab. Jerzy Sokalski  
Dr hab. Dorota Hojan-Jeziarska, prof. UM  
Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska  
Dr hab. Adriana Polańska  
Dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska  
Dr hab. Krzysztof Osmola  
Dr hab. Małgorzata Mackiewicz-Wysocka  
Dr hab. Violetta Krajka-Kuźniak

Organizing Committee

Prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska  
Prof. dr hab. Zygmunt Adamski  
Dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska  
Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska  
Dr hab. Adriana Polańska  
Dr n. med. Jerzy Kolasiński  
Dr n. med. Renata Turska-Malińska  
Dr n. med. Przemysław Kopczyński  
Dr n. med. Magdalena Jałowska  
Lek dent. Sylwia Klewin-Steinböck  
Lek. dent. Beata Kurczoba  
Mgr Sebastian Zbitkowski

Komitet Naukowy

Prof. Teresa Matthews-Brzozowska  
Prof. Zygmunt Adamski  
Prof. dr hab. Ryszard Żaba  
Prof. dr hab. Ewa Mojs  
Prof. dr hab. Krystyna Czyżewska  
Prof. dr hab. Anna Surdacka  
Prof. dr hab. Aleksandra Dańczak-Pazdrowska  
Prof. dr hab. Leszek Kubisz  
Prof. dr hab. Gerard Nowak  
Prof. dr hab. Jerzy Sokalski  
Dr hab. Dorota Hojan-Jeziarska, prof. UM  
Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska  
Dr hab. Adriana Polańska  
Dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska  
Dr hab. Krzysztof Osmola  
Dr hab. Małgorzata Mackiewicz-Wysocka  
Dr hab. Violetta Krajka-Kuźniak

Komitet Organizacyjny

Prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska  
Prof. dr hab. Zygmunt Adamski  
Dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska  
Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska  
Dr hab. Adriana Polańska  
Dr n. med. Jerzy Kolasiński  
Dr n. med. Renata Turska-Malińska  
Dr n. med. Przemysław Kopczyński  
Dr n. med. Magdalena Jałowska  
Lek dent. Sylwia Klewin-Steinböck  
Lek. dent. Beata Kurczoba  
Mgr Sebastian Zbitkowski

## Conference programme / Program Konferencji

### Conference moderators / Moderatorzy konferencji

dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska, lek. dent. Oskar Komisarek

7:00-8:00	Registration of Participants / <i>Rejestracja Uczestników</i> Miejsce obrad sala wykładowa im. Rydygiera w Szpitalu Klinicznym im. H. Święcickiego UMP, ul. Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań
08:00-09:15	The ceremonial opening of the conference combined with the artistic program: the performance of the "Venator" hunting trumpet band and the opening lecture: Melanoma skin cancer: current state of diagnosis and treatment <i>Uroczyste otwarcie konferencji połączone z programem artystycznym: występ zespołu trębaczy myśliwskich „Venator” i wykładem otwierającym konferencję: Czerniak skóry: obecne poglądy diagnostyczne i lecznicze</i> Prof. Dr J.G.A.M. de Visscher, VU Amsterdam
09.15-09.30	Coffee break / <i>Przerwa kawowa</i>

**SESSION I – FACIAL AESTHETIC DERMATOLOGY**  
**SESJA I – DERMATOLOGIA ESTETYCZNA TWARZY**

Session Chairmans / Przewodniczący sesji: Prof. dr hab. Zygmunt Adamski, Prof. dr hab. Ewa Mojs, Prof. dr hab. Aleksandra Dańczak-Pazdrowska, Prof. dr hab. Ryszard Żaba, Dr hab. Agnieszka Osmola-Mańkowska

09:30-09:45	Clinical effectiveness of botulinum toxin in aesthetic treatments. Facts & Myths. Methodology for assessing the effectiveness of Azzalure <i>Kliniczna skuteczność toksyny botulinowej w zabiegach medycyny estetycznej. Fakty i Mity. Metodologia oceny skuteczności produktu Azzalure</i> Dr n. med. Joanna Czuwara
09:45-10:00	Wyzwania w leczeniu dermatoz twarzy: trądzik różowaty <i>Challenges in the treatment of facial dermatoses: rosacea</i> Prof. dr hab. Zygmunt Adamski
10:00-10:15	A holistic approach to facial correction <i>Holistyczne podejście do korekcji twarzy</i> Dr n. med. Małgorzata Kolenda, dr n. med. Jerzy Kolasiński
10:15-10:30	Treatment of facial scars and skin defects <i>Leczenie oszpeceń oraz blizn w obrębie twarzy</i> Dr hab. med. Agnieszka Osmola-Mańkowska
10:30-10:45	Actinic keratosis and skin neoplasms of the face <i>Rogowacenie słoneczne i nowotwory skóry twarzy</i> Dr hab. Monika Bowszyc-Dmochowska
10:45-11:00	Hyaluronidase. Protocol for the management of surgical complications using tissue fillers based on hyaluronic acid <i>Hialuronidaza. Protokół postępowania w przypadku powikłań zabiegowych z użyciem wypełniaczy tkankowych na bazie kwasu hialuronowego</i> Prof. dr hab. Barbara Zegarska
11:00-11:30	Lower part of the face – modeling of the jaw, chin and mouth – presentation of a treatment protocol based on video material <i>Dolna część twarzy – modelowanie linii żuchwy, brody oraz ust – prezentacja protokołu zabiegowego w oparciu o materiał video</i> Dr n. med. Tomasz Hamera
11:30-11:45	Discussion / Dyskusja
11:45-12:30	Dinner / Obiad

**POSTER SESSION**  
**SESJA PLAKATOWA**

Sesja plakatowa organizowana jest przez Studenckie Koła Naukowe (SKN Ortopedii Szczękowej i Ortodontyki; SKN Chirurgii Szczękowo-Twarzowej i Ortognatyki; SKN Dermatologii Estetycznej; SKN Kosmetologii Lekarskiej - opieka dr n. med. Magdalena Jałowska; dr n. med. Przemysław Kopczyński

8:00-17:00	Poster session – continuous / Sesja plakatowa – ciągła
------------	--

**SESSION I – FACIAL AESTHETIC MEDICINE**  
**SESJA II – MEDYCYNA ESTETYCZNA TWARZY**

Session Chairmans / Przewodniczący sesji: Prof. dr hab. Leszek Kubisz, Prof. dr hab. Myroslava Drohomyska, Prof. dr hab. Gerard Nowak, Dr hab. Dorota Hojan-Jeziarska, prof. UM, Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska

12:30-12:50	The magic of creating harmony and aesthetics of the face <i>Magia tworzenia harmonii i estetyki twarzy</i> Prof. Myroslava Drohomyska (Ukraina)
12:50-13:10	Complications occurring after botox and fillers application <i>Komplikacje występujące po podaniu botoksu i wypełniaczy</i> Dr Jurek Zygmunt Conings (Belgia)
13:10-13:20	Autologous treatments revitalizing facial skin in people over 55 with metric analysis <i>Zabiegi autologiczne rewitalizujące skórę twarzy u osób po 55 roku życia z analizą metryczną</i> Prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska, Prof. dr hab. Leszek Kubisz, Dr hab. Dorota Hojan-Jeziarska, prof. UM

13:20-13:30	Collagen stimulation in periodontal aesthetics <i>Stymulacja kolagenowa w estetyce przyzębia</i> Dr hab. Marzena Wyganowska-Świątkowska, Prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska
13:30-13:40	Discussion / <i>Dyskusja</i>
13:40-13:50	Coffee break / <i>Przerwa kawowa</i>

**SESSION III – SURGICAL ASPECTS OF FACIAL AESTHETICS**  
**SESJA III – CHIRURGICZNE ASPEKTY ESTETYKI TWARZY**

Session Chairmans / *Przewodniczący sesji*: Prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska,  
Prof. dr hab. Krystyna Czyżewska, Prof. dr hab. Anna Surdacka, dr hab. Krzysztof Osmola

13:50-14:10	Changes in face aesthetics using standard orthognathic surgery procedures: LeFort i osteotomy, BSSO, genioplasty <i>Zmiany estetyki twarzy przy zastosowaniu standardowych procedur chirurgii ortognatycznej: osteotomii Le Fort I, BSSO, genioplastyki.</i> Dr n. med. Doni Mikołaj Allecou
14:10-14:30	High mandibular osteotomies in the treatment of post-traumatic facial deformities and complex craniofacial defects <i>Wysokie osteotomie szczęki w leczeniu deformacji pourazowych twarzy oraz złożonych wad czaszkowo-twarzowych.</i> Dr n. med. Doni Mikołaj Allecou , Dr hab. Krzysztof Osmola, Lek. dent. Maciej Okła
14:30-14:50	Designing, printing and applying 3D models, templates and intraoperative plates in maxillofacial surgery <i>Projektowanie, drukowanych i zastosowanie modeli, szablonów i płytek śródoperacyjnych 3D w chirurgii szczękowo-twarzowej</i> Lek. dent. Maciej Okła, Lek. dent. Tomasz Zawadzki
14:50-15:10	Innovative techniques in the field of premaxilla affecting the aesthetics of the face <i>Innowacyjne techniki w zakresie kości przysiecznej wpływające na estetykę twarzy</i> Dr med. Artur Matthews-Brzozowski, Dr med. Joep Kraeima, Dr med. Rutger Schepers, Dr med. Johan Jansma
15:10-15:20	Discussion / <i>Dyskusja</i>
15:20-15:30	Coffee break / <i>Przerwa kawowa</i>

**SESSION IV – FACIAL AESTHETIC MEDICINE – student presentations**  
**SESJA IV – MEDYCYNĄ ESTETYCZNA TWARZY – prezentacje studenckie**

Session Chairmans / *Przewodniczący sesji*: Dr hab. Adriana Polańska, Dr hab. Justyna Gornowicz-Porowska, Dr hab. Violetta Krajka-Kuźniak, Prof. dr hab. Jerzy Sokalski

15:30-15:35	The efficacy of oral isotretinoin in the treatment of various acne variants <i>Skuteczność izotretynoiny doustnej w leczeniu różnych odmian trądziku</i> Sara Shawkat, Anna Sadowska-Przytocka, Zygmunt Adamski, Dorota Jenerowicz
15:35-15:40	Infliximab and chloroquine in the treatment of Melkersson-Rosenthal syndrome <i>Chlorochina i infliksimab w leczeniu zespołu Melkerssona-Rosenthaha</i> Aleksandra Wnuk-Kłosińska, Monika Bowszyc-Dmochowska, Zygmunt Adamski, Dorota Jenerowicz
15:40-15:45	Types and properties of preparations used in facial fillings <i>Rodzaje i właściwości preparatów stosowanych w wypełnieniach okolic twarzy</i> Anna Kroma, Joanna Sulej, Iwona Micek, Sebastian Kuczyński, Ewa Pelant, Maria Urbańska, Justyna Gornowicz-Porowska, Gerard Nowak
15:45-15:50	Evaluation of facial skin parameters after microneedling in the aspect of anti-ageing procedure <i>Ocena parametrów skóry twarzy po zabiegu mikronakłuwania w aspekcie zabiegu anti-aging</i> Dominika Taberska, Iwona Micek, Maria Urbańska, Justyna Gornowicz-Porowska, Anna Kroma, Ewa Pelant, Gerard Nowak
15:50-15:55	Evaluation of facial skin moisture after procedures with the use of lactic acid <i>Ocena nawilżenia skóry twarzy po zabiegach z kwasem mlekowym</i> Wioletta Bielecka, Iwona Micek, Sebastian Kuczyński, Justyna Gornowicz-Porowska, Anna Kroma, Gerard Nowak

15:55-16:00	A comparison of effectiveness of selected non-invasive anti-cellulite therapies used in cosmetology salons <i>Porównanie skuteczności wybranych nieinwazyjnych terapii antycellulitowych wykorzystywanych w gabinetach kosmetycznych</i> Anna Zabiszak, Maria Urbańska, Iwona Micek, Anna Kroma, Ewa Ławniczak, Justyna Gornowicz-Porowska, Gerard Nowak
16:00-16:05	Parafenylenediamine as the cause of acute eczema after hair dyeing – case report <i>Parafenylenodiamina jako przyczyna ostrego wyprysku po farbowaniu włosów – opis przypadku</i> Krzysztof Kanabaj, Magdalena Czarmecka-Operacz, Zygmunt Adamski, Dorota Jenerowicz
16:05-16:10	Skin self-injuries as an important dermatological problem <i>Samouszkodzenia skóry jako ważny problem dermatologiczny</i> Aleksandra Kuźniak, Zygmunt Adamski, Dorota Jenerowicz
16:10-16:15	Masseter muscle reduction in patients with bruxism treated with botulin toxin type A – review <i>Redukcja skutków ubocznych u pacjentów z bruksizmem poddanych leczeniu toksyną botulinową typu A – przegląd</i> Aleksandra Buszmak, Teresa Matthews-Brzozowska
16:15-16:20	The usage of surgical methods in treatment of advanced basal cell carcinoma located on the face <i>Wykorzystanie metod chirurgicznych w leczeniu zaawansowanych zmian raka podstawnokomórkowego w obrębie twarzy</i> Mateusz Kaczmarek, Magdalena Łyko, Adriana Hofman
16:20-16:25	Dentofacial disorders; aesthetic and function genetically determined? <i>Wady zębowo-twarzowe; estetyka i funkcja uwarunkowane genetycznie?</i> Michał Kliński, Oskar Komisarek
16:25-16:30	Review of available non-energy-based acne scarring treatments <i>Przegląd dostępnych metod bez użycia energii stosowanych w leczeniu blizn potrądzikowych</i> Sworowska Julia, Welc Natalia
16:30-16:35	Orthognathic surgery – an element of the treatment of cleft patients; literature review <i>Zabiegi chirurgii ortognatycznej – element w terapii pacjentów z wadą rozszczepową; przegląd piśmiennictwa</i> Patrycja Bartkowska, Oskar Komisarek
16:35-16:40	Questionnaire assessment of knowledge about aesthetic medicine treatments and the use of aesthetic medicine procedures among medical students, patients in the Dermatology Clinic and health care professionals <i>Ocena ankietowa wiedzy na temat zabiegów medycyny estetycznej i korzystania z procedur medycyny estetycznej wśród studentów uczelni medycznych, pacjentów Kliniki Dermatologii oraz pracowników służby zdrowia</i> Barbara Brzezińska, Anna Lemańska, Agnieszka Różańska
16:40-16:45	Differences in the proportions of the child's and adult face <i>Różnice w proporcjach twarzy dziecka i dorosłego</i> Kamila Kucharska, Agnieszka Bugajska-Koberling, Teresa Matthews-Brzozowska
16:45-16:50	Comparison of classical protocol of orthognathic treatment and Surgery First Approach – a systematic review <i>Porównanie klasycznego protokołu leczenia oraz protokołu Surgery First Approach w chirurgii ortognatycznej – przegląd piśmiennictwa</i> Hubert Ostrowski, Justyna Roszak, Oskar Komisarek
16:50-16:55	<i>Methods used for the assessment of nasolabial folds</i> Metody stosowane do oceny fałd nosowo-wargowych Magdalena Tuczyńska, Anna Swatowska, Teresa Matthews-Brzozowska
16:55-17:00	Methods for the treatment of squamous cell carcinoma of the lower eyelid, nose and lower lip – case report <i>Metody leczenia raka kolczystokomórkowego powieki dolnej, nosa oraz wargi dolnej – opis przypadku pacjenta z trzema ogniskami raka kolczystokomórkowego</i> Jakub Jaciów, Dawid Jagodziński, Weronika Przetacznik, Julia Rymaszewska, Misha Shevchuk
17:00-17:05	Giant nodular hypertrophy of nasal tissue in course of rosacea – case report <i>Olbrzymi guzowaty przerost tkanek nosa w przebiegu trądziku różowatego – opis przypadku</i> Jakub Jaciów, Dawid Jagodziński, Weronika Przetacznik, Julia Rymaszewska, Misha Shevchuk

17:05-17:10	Face analysis as a tool facilitating the diagnosis of selected endocrinopathies <i>Analiza twarzy jako narzędzie wspomagające rozpoznanie wybranych endokrynopatii</i> Paula Ziajka, Marek Ruchała
17:10-17:15	Techniques to prevent nasal tip elevation and widening of the base of the nose after a maxillary advancement and/or impaction – a literature review <i>Techniki zapobiegające uniesieniu koniuszka i poszerzeniu podstawy nosa po zabiegach wysunięcia i/lub impakcji szczęki – przegląd piśmiennictwa</i> Aleksandra Buszmał, Oskar Komisarek
17:15-17:20	Multidimensional approach to diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea <i>Wielopłaszczyznowe podejście do leczenia obturacyjnego bezdechu sennego</i> Oliver Carlton, Oskar Komisarek, Artur Matthews-Brzozowski
17:20-17:30	End of the Conference / <i>Zakończenie Konferencji</i>

## Regulamin przygotowania prac do druku w Dental Forum

1. Czasopismo „Dental Forum” publikuje recenzowane\* oryginalne prace naukowe, poglądowe i szkice kliniczne w języku polskim, angielskim lub niemieckim z zakresu stomatologii i pokrewnych dziedzin medycyny. Zamieszcza również sprawozdania oraz streszczenia prac prezentowanych na konferencjach, sympozjach i posiedzeniach naukowych, a także stanowi forum do dyskusji na temat kliniczno-laboratoryjnych zagadnień stomatologicznych.
2. Objętość prac oryginalnych lub poglądowych nie powinna przekraczać 17 stron łącznie ze stroną tytułową, streszczeniem, tekstem właściwym i piśmiennictwem, a w przypadku prac kazuistycznych nie przekraczać 4 stron.
3. Redakcja przyjmuje 2 egzemplarze wydruku komputerowego (z nośnikiem typu pen-drive lub dyskiem CD/DVD — opisaną nazwiskiem autora, tytułem, nazwą pliku), opracowanego za pomocą edytora tekstu Microsoft WORD for WINDOWS z wykorzystaniem 12-punktowej czcionki „Times New Roman”. Tekst powinien być pisany jednostronnie z podwójnym odstępem i marginesem 4 cm szerokości z lewej strony. Należy pisać wyłącznie zwykłą czcionką (tytuły wytłuszczone), bez wyróżnień dużymi literami, bez rozstrzelania, podkreśleń linią ciągłą itp. Wydruk komputerowy powinien również zawierać pełną dokumentację (tabele, ryciny).
4. Tytułowa strona pracy przygotowanej do druku powinna zawierać imiona i nazwiska autorów, polski i angielski tytuł pracy, nazwę kliniki, zakładu lub ośrodka, z którego pochodzi praca, a w dolnej części dokładny adres do korespondencji, telefon i e-mail.

W dalszej kolejności, od drugiej strony począwszy powinno znajdować się streszczenie w języku polskim i angielskim (w pracach oryginalnych — streszczenie strukturalne: wstęp, cel, metody, wyniki — do 300 słów), przedstawiające istotną treść publikacji, a poniżej conajmniej trzy polskie i angielskie hasła indeksowe wg wymogów międzynarodowych indeksów lekarskich (MeSH). Prace oryginalne powinny obejmować wstęp, cel pracy, przedstawienie materiału i metod badania, wyniki i ich omówienie oraz wnioski. W pracach poglądowych zalecany jest podział na rozdziały oraz streszczenie zawierające ok. 150 słów.

5. Piśmiennictwo bezpośrednio związane z pracą, zapisane w systemie vancouver, ułożone zgodnie z kolejnością cytowań w tekście. Każda pozycja pisana od nowego wiersza powinna zawierać: nazwiska i inicjały (maksymalnie dwa) imion wszystkich autorów, tytuł pracy, tytuł czasopisma (w skrócie), rok, tom, numer, strony początkowa i końcowa, wg następującego wzoru:

[1] Black WB. Surgical obturation using a gated prosthesis. *J Prosthet Dent.* 1992;68(2):339–342.

[2] Spiechowicz E, Kucharski Z. Ocena materiału Plastikryl M jako trwałego elastycznego materiału podścielającego. *Prot Stom.* 1994;XLIV(5):261–263.

Powołując się na źródła książkowe należy podać: nazwisko i inicjały imienia autora, tytuł książki, tytuł rozdziału, wydawcę, miejsce i rok wydania, początkową i końcową stronę rozdziału i język źródłowy. Np.:

[3] Smith BG. Dental crowns and bridges: design and preparation. Occlusal considerations. ML. Myers-Rochester, New York; 1986. s. 58–77.

6. Ryciny umieszczone na oddzielnych stronach powinny być kolejno ponumerowane cyframi arabskimi na odwrocie zgodnie z kolejnością, z jaką pojawiają się w tekście. Zdjęcia kolorowe lub czarno-białe w formacie 9 × 13 cm załączyć w kopercie z nazwiskiem autora i tytułem pracy. Podpisy pod rycinami należy umieścić w języku polskim i angielskim na osobnej stronie. Materiał ilustracyjny można także przygotować: w formacie JPG lub TIFF — dla skanów oraz PDF lub CorelDraw dla wykresów.
7. Tabele oznaczone cyframi arabskimi zgodnie z cytowaniem w tekście powinny być umieszczone na oddzielnych stronach. Numerację tabeli, podpis i ew. objaśnienia umieszczać nad nią.
8. Skróty wg przyjętych standardów powinny być używane wyłącznie w tekście, podobnie jak wyjaśnione (rozwinęte) przez autorów skróty własne.
9. Warunkiem przyjęcia pracy do druku jest oświadczenie autora, że praca nie została opublikowana, ani też złożona do druku w innym wydawnictwie. Praca pochodząca z zakładu naukowego lub innej placówki powinna posiadać zgodę kierownika na jej opublikowanie.
10. Redakcja wymaga pisemnego oświadczenia od autorów publikacji potwierdzającego rzetelność i uczciwość prezentowanych wyników badań, które przeciwdziałają przypadkom „ghostwriting” i „guest authorship”. Oświadczenie powinno zawierać: procentowy wkład poszczególnych autorów w powstanie publikacji z podaniem ich afiliacji oraz kontrybucji (informacji kto jest autorem koncepcji, założeń, metod itd.), informację o źródłach finansowania, wkładzie instytucji naukowo-badawczych, stowarzyszeń i innych podmiotów (financial disclosure).
11. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzenia koniecznych poprawek stylistycznych, zmniejszenia objętości lub nieumieszczenia nadesłanych materiałów — wg uznania Kolegium Redakcyjnego. Zastrzega sobie także prawo do publikowania pracy w określonym przez redakcję terminie.
12. Maszynopisy zakwalifikowane do publikacji wraz z recenzjami pozostają w dokumentacji redakcji.
13. Prace należy przesłać na adres:

**Redakcja DENTAL FORUM Collegium Stomatologicum Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu ul. Bukowska 70, 60–812 Poznań**

\* Zasady recenzowania publikacji w Dental Forum: [http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012\\_zasady\\_recenzowania\\_pl.doc](http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012_zasady_recenzowania_pl.doc)

Formularz recenzenta Dental Forum: [http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012\\_formularz\\_recenzenta.doc](http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012_formularz_recenzenta.doc)

## Guidelines for preparing manuscripts for The Dental Forum

1. The Dental Forum publishes, in Polish and English, original, peer-reviewed\*, research and clinical science articles, case reports and literature reviews in the field of stomatology and related areas of medicine, as well as reports on and abstracts of papers presented at conferences or symposia. The journal serves as a forum for discussion on clinical and technical issues in dentistry.
2. Articles should be no longer than 17 pages (including the first page, abstract, main text and references) for original research or clinical science articles and literature reviews. Case reports should be no longer than 4 pages.
3. The Editorial Council accepts 2 hard copies of the manuscript and an electronic file of the article on a USB pen-drive or CD/DVD disc, labelled with the title, author and file name. It should be edited with Microsoft WORD for WINDOWS, printed on one side of the paper, double-spaced, in 12-point Times New Roman, and have a 4 cm margin on the left. Only roman type and standard letter spacing may be used (titles in bold type) without capitalised emphasising, underlining, etc. Hard copies of the manuscript should also include the complete documentation of the work to be published (tables, figures, etc.).
4. The front page of the article prepared for publication should include the forenames and surnames of the authors, the title in Polish and English, the name of the institution or department where it was written. Accurate mailing and e-mail addresses should be put at the bottom of the page together with contact phone numbers. The second and subsequent pages should present the abstract in Polish and English (a structured abstract of no more than 300 words for original articles), describing the main topic of the paper. A minimum of 3 key words, in accordance with internationally approved glossaries of medical terms (MeSH), should be typed in a paragraph below the abstract.

Original articles should include an introduction, a statement of the problem, a description of the material and methods used, a presentation of and comment on the results, and conclusions. For literature reviews, a 150-word abstract divided into sections is preferred.

5. Only those references that relate directly to the present study may appear in the reference list and should be listed in Vancouver system, in order of their mention in the text. Journal references should be typed in separate lines and indicate the surnames and initials (maximum of two) of all authors, the title of the article, the journal name (abbreviated), the year, the volume and issue numbers, the inclusive page numbers of the publication, as shown below:

[1] Black WB. Surgical obturation using a gated prosthesis. *J Prosthet Dent.* 1992;68(2):339–342.

[2] Spiechowicz E, Kucharski Z. Ocena materiału Plastakryl M jako trwałego elastycznego materiału podścielającego. *Prot Stom.* 1994;XLIV(5):261–263.

When citing books, the following should be supplied: the surname and initial of the author, the title of the book and chapter, the publisher, the year and place of publication, the inclusive page numbers of the chapter consulted, and language. For example:

[3] Smith BG. Dental crowns and bridges: design and preparation. Occlusal considerations. ML. Myers-Rochester, New York; 1986. s. 58–77.

6. Figures should be submitted on separate pages and marked with Arabic numerals on the reverse side, in the order in which they appear in the text. Photographic prints (9 × 13 cm, black and white or colour) should be enclosed in an envelope bearing the author's surname and the title of the article. Figure captions should be provided in Polish and English on a separate page. Illustrations may also be prepared as scans in .jpg or .tif format or in CorelDraw.
7. Tables marked with Arabic numerals in the order in which they are mentioned in the text should be placed on separate pages. Captions, table numbers and possible explanations should be located above them.
8. Only standard abbreviations and the author's own abbreviations (with the full forms provided when first mentioned) should be used in the text.
9. The manuscript may be published on condition that it is accompanied by a statement indicating that the author has not published the article previously and has not offered it for publication elsewhere. Publishing permission must be obtained from the head of the institution where the article was written.
10. The authors provide a written statement that the findings presented in their work are accurate and reliable, which aims to prevent ghostwriting and guest authorship. The statement presents the affiliation and the involvement percentage of each author. It also details the author of the concept, hypothesis, method, etc., and describes the source of funding, the contribution of research institutions, associations and others.
11. The Editorial Council reserves the right to correct, if necessary, stylistic errors in the manuscript, to reduce its contents or not to publish the submitted material, according to the decision of the Editorial Committee, and to choose the date of publication.
12. Manuscripts accepted for publication and peer-reviews become the property of the Editorial Council.
13. Send all manuscripts to:

**Redakcja DENTAL FORUM Collegium Stomatologicum Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu ul. Bukowska 70, 60–812 Poznan Poland**

\* Dental Forum peer review guidelines: [http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012\\_zasady\\_recenzowania\\_pl.doc](http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012_zasady_recenzowania_pl.doc)  
Dental Forum reviewer assessment form: [http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012\\_formularz\\_recenzenta.doc](http://www.dentalforum.ump.edu.pl/download/DF2012_formularz_recenzenta.doc)



Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o.  
ul. Bukowska 70, Poznań

**Dbamy o piękny i zdrowy uśmiech naszych pacjentów**



W ramach świadczonych usług proponujemy:

- świadczenia ogólnostomatologiczne
- świadczenia ogólnostomatologiczne dla dzieci i młodzieży do ukończenia 18. roku życia
- świadczenia ortodoncji dla dzieci i młodzieży
- świadczenia protetyki stomatologicznej
- program ortodontycznej opieki nad dziećmi z wrodzonymi wadami części twarzowej czaszki
- świadczenia protetyki stomatologicznej dla świadczeniobiorców po chirurgicznym leczeniu nowotworów w obrębie twarzoczaszki
- świadczenia chirurgii stomatologicznej i periodontologii
- świadczenia w zakresie chirurgii szczękowo-twarzowej
- świadczenia w zakresie estetyki twarzy

**Ponadto do Państwa dyspozycji** pozostaje Pracownia Radiologii Stomatologicznej, czynna codziennie od poniedziałku do piątku w godzinach od **7.00 do 20.00**, w której to Państwo możecie wykonać zdjęcia zgodnie z obowiązującym cennikiem.

**Centralna Rejestracja** czynna jest od poniedziałku do piątku w godzinach od **7.30 do 19.30**, natomiast rejestracja telefoniczna możliwa jest od **poniedziałku do piątku w godzinach od 7.30 do 19.00, tel.: (61) 854 70 01.**

**Szczegóły na stronie: [www.ucs.poznan.pl](http://www.ucs.poznan.pl)**

