

ISSN 2545-3750
eISSN 2719-356X

JoFA

Journal of Face Aesthetics

SEMI-ANNUAL

2023
Vol. 6, No. 1

Indexed in:

ICI Journals Master List: 91.16

Ministry of Science and Higher Education: 20.0

Google Scholar

www.jofa.ump.edu.pl

Poznan University of Medical Sciences
Poland



Faculty of Medicine



EDITOR-IN-CHIEF

REDAKTOR NACZELNY

prof. Teresa Matthews-Brzozowska

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

ZASTĘPCY REDAKTORA NACZELNEGO

prof. Aleksandra Dańczak-Pazdrowska

prof. Marzena Liliana Wyganowska

SECRETARIES

SEKRETARZE

prof. Adriana Polańska

dr Katarzyna Mehr

SCIENTIFIC BOARD

RADA NAUKOWA

prof. Zbigniew Krasiński, Poznań (Poland)

prof. Leszek Kubisz, Poznań (Poland)

prof. Andrzej Tykarski, Poznań (Poland)

TOPIC EDITORS

REDAKTORZY TEMATYCZNI

prof. Zygmunt Adamski, dermatology / dermatologia, Poznań (Poland)

prof. Krystyna Czyżewska, civilization diseases / choroby cywilizacyjne, Piła (Poland)

prof. Wojciech Golusiński, head oncology / onkologia głowy, Poznań (Poland)

prof. Jerzy Jankun, basic science / nauki podstawowe, Toledo (USA)

prof. Ewa Mojs, clinical psychology / psychologia kliniczna, Poznań (Poland)

prof. Michał Musielak, humanities and social sciences / nauki humanistyczne i społeczne, Poznań (Poland)

SCIENTIFIC COMMITTEE

KOMITET NAUKOWY

prof. Ivan Alajbeg, Zagrzeb (Croatia)

prof. Ewa Baum, Poznań (Poland)

prof. Maria Borysewicz-Lewicka, Kalisz (Poland)

prof. Iwona Flisiak, Białystok (Poland)

prof. Justyna Gornowicz-Porowska, Poznań (Poland)

prof. Dorota Hojan-Jezińska, Poznań (Poland)

prof. Myroslava Drohomyska, Kijów (Ukraine)

prof. Andrzej Kaszuba, Łódź (Poland)

prof. Beata Kawala, Wrocław (Poland)

prof. Ryszard Koczorowski, Poznań (Poland)

prof. Romuald Maleszka, Szczecin (Poland)

prof. Michał Masternak, Orlando (USA)

prof. Maria Mielnik-Błaszczak, Lublin (Poland)

prof. Bogdan Miśkowiak, Poznań (Poland)

prof. Maciej Pastuszczyk, Kraków (Poland)

prof. Elżbieta Pawłowska, Łódź (Poland)

prof. Ewa Skrzypczak-Jankun, Toledo (USA)

prof. Alina Sionkowska, Toruń (Poland)

prof. Tuli Soylemezoglu, Ankara (Turkey)

prof. Gulnar Sultanova, Aktobe (Kazakhstan)

prof. Anna Surdacka, Poznań (Poland)

prof. Monika Urbaniak, Poznań (Poland)

prof. Krzysztof Woźniak, Szczecin (Poland)

prof. Barbara Zegarska, Bydgoszcz (Poland)

prof. Ryszard Żaba, Poznań (Poland)

Publishing Manager / Kierownik Wydawnictwa: Grażyna Dromirecka

Technical Editor / Redaktor techniczny: Bartłomiej Wąsiel

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIwersytetu MEDYCZNEGO

IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU

60-812 Poznań, ul. Bukowska 70

tel./fax: +48 61 854 71 51

www.wydawnictwo.ump.edu.pl

Ark. wyd. 7,4. Ark. druk. 8,8. Zam. nr 166/2023.

STATISTICAL EDITOR

REDAKTOR STATYSTYCZNY

Natalia Trzeszczyńska

LANGUAGE EDITORS

REDAKTORZY JĘZYKOWI

Francisco Ye Xu, Manchester (Great Britain)

Ewa Wyganowska, Manchester (Great Britain), Poznań (Poland)

SECRETARIAT

SEKRETARIAT

70 Bukowska Street, C1

60-812 Poznań, Poland

phone/fax: +48 61 854 72 74

email: jofa@ump.edu.pl

www.jofa.ump.edu.pl

DISTRIBUTION AND SUBSCRIPTIONS

SPRZEDAŻ I PRENUMERATA

70 Bukowska Street, C1

60-812 Poznań, Poland

phone/fax: +48 61 854 74 14

email: sprzedazwydawnictwo@ump.edu.pl

PUBLISHER

WYDAWCA

Poznan University of Medical Sciences

10 Fredry Street, 61-701 Poznań, Poland

© Autorzy, 2023. Produkcja i hosting – Journal of Face Aesthetics (JoFA)

JoFA to czasopismo o otwartym dostępie, rozpowszechniane na warunkach licencji Creative Commons Attribution (CC BY)

© 2023 by respective Author(s). Production and hosting by Journal of Face Aesthetics (JoFA)

JoFA is an open access journal distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

ISSN 2545-3750**eISSN 2719-356X****Disclaimer.** Statements and opinions expressed in the articles and communications herein are those of the authors. Editor and Publisher disclaim any responsibility or liability for such material and do not guarantee, warrant or endorse any product or service advertised in this publication nor do they guarantee any claim made by the manufacturer of such product or service.**Oświadczenie.** Za stwierdzenia i poglądy wyrażone w artykułach odpowiedzialność ponoszą ich autorzy. Redakcja lub Wydawca nie ponoszą żadnej odpowiedzialności, w tym prawnej, za zamieszczony materiał ani nie udzielają gwarancji, rękojmi, nie promują żadnego produktu lub usługi reklamowej w niniejszej publikacji, ani nie potwierdzają niczego, co twierdzą producenci danego produktu lub usługodawcy.

General information

Journal of Face Aesthetics (JoFA) is a semi-annually bilingual journal (in Polish and English) published in Poland by the Poznan University of Medical Sciences. Each issue of JoFA contains 5 to 8 full-text papers as well as reports, letters, reports, and more.

The goal and area of the *Journal of Face Aesthetics* is to promote multifaceted research in all aspects of basic, medical, dental and cosmetology related to facial aesthetics in children, young adults, adults with special needs and people in adulthood.

The journal focuses on basic scientific research, clinical trials, various forms of literature review, including and justification for the authors' own research and insights. All articles are initially reviewed by professors who are members of the editorial board and then by at least two international reviewers known to be interested in or knowledgeable as experts in the fields the articles concern.

Ethical guidelines

The *Journal of Face Aesthetics* applies the ethical principles and procedures recommended by COPE (Committee on Conduct Ethics), contained in the Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors, Peer Reviewers and Authors available on the COPE website: <https://publicationethics.org/resources/guidelines>.

Informacje ogólne

Journal of Face Aesthetics (JoFA) jest półrocznikiem dwujęzycznym (polski i angielski) wydawanym w Polsce przez Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Każdy numer JoFA zawiera od 5 do 8 pełnotekstowych prac oraz doniesienia, listy, sprawozdania i inne.

Celem *Journal of Face Aesthetics* jest promowanie wielopłaszczyznowych badań we wszystkich obszarach nauk podstawowych, medycznych, stomatologicznych i kosmetycznych związanych z estetyką twarzy u dzieci, młodych dorosłych, dorosłych o specjalnych potrzebach i osób w wieku dojrzałym.

Czasopismo koncentruje się na podstawowych badaniach naukowych, badaniach klinicznych, różnych formach przeglądów piśmiennictwa, w tym takich, które zostały uzasadnione badaniami i spostrzeżeniami własnymi autorów. Wszystkie artykuły są wstępnie recenzowane przez profesorów będących członkami redakcji a następnie przez co najmniej dwóch międzynarodowych recenzentów, o których wiadomo, że interesują się lub mają wiedzę, są ekspertami z dziedzin, których dotyczą artykuły.

Zasady etyczne

Journal of Face Aesthetics stosuje zasady etyczne i procedury zalecane przez COPE (Committee on Publication Ethics), zawarte w *Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors, Peer Reviewers, Authors*, dostępne na stronie internetowej COPE: <https://publicationethics.org/resources/guidelines>.

Contents

Editor's note 7

ORIGINAL PAPER

Oskar Komisarek, Katarzyna Kożuch, Agata Tuczyńska,
Maja Matthews-Kozanecka

Pilot study on comparative assessment of facial profile changes using photographic images and cephalometric radiographs: a pre and post-orthodontic treatment analysis 9

REVIEW PAPER

Oliver Carlton, Błażej Nawara, Marzena Wyganowska

Platelet-rich fibrin – contemporary approach in aesthetic medicine and dentistry 16

CASE STUDY

Aleksandra Lis, Weronika Kawałekiewicz, Leszek Kubisz

A comparison of the efficacy of reducing the signs of ageing in the neck skin after polynucleotides injections in regimens with different dosing intervals – a case study 28

Sebastian Łopato, Adriana Polańska

Combined therapy using near-infrared and hyaluronic acid in the treatment of changes related to facial skin aging – a case study 46

Jolanta Aksamit, Teresa Matthews-Brzozowska

Application of a fan type screw to improve the aesthetics of the dentition in the anterior maxilla – a case report 53

INVITATION

Scientific and Training Conference „Weariness – its role and influence on facial appearance” 60

Speakers' profiles 62

Guidelines for Authors 68

Spis treści

Od redaktora 7

PRACA ORYGINALNA

Oskar Komisarek, Katarzyna Kożuch, Agata Tuczyńska,
Maja Matthews-Kozanecka

Badanie pilotażowe porównujące zmiany profilu twarzy na podstawie zdjęć fotograficznych i radiogramów cefalometrycznych: analiza przed i po leczeniu ortodontycznym 9

PRACA POGLĄDOWA

Oliver Carlton, Błażej Nawara, Marzena Wyganowska

Fibryna bogatopłytkowa – współczesne spojrzenie na jej zastosowania w medycynie estetycznej i stomatologii . . . 16

STUDIUM PRZYPADKU

Aleksandra Lis, Weronika Kawałekiewicz, Leszek Kubisz

Porównanie skuteczności redukcji oznak starzenia się skóry szyi po zastosowaniu iniekcji polinukleotydów w schematach o różnej częstotliwości podaży dawek – studium przypadku 28

Sebastian Łopato, Adriana Polańska

Terapia kombinowana z wykorzystaniem bliskiej podczerwieni oraz kwasu hialuronowego w leczeniu zmian związanych z procesem starzenia się skóry twarzy – opis przypadku 46

Jolanta Aksamit, Teresa Matthews-Brzozowska

Zastosowanie śruby wachlarzowej do poprawy estetyki uzębienia w przednim odcinku szczęki – opis przypadku 53

ZAPROSZENIE

Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Zmęczenie – jego rola i wpływ na wygląd twarzy” 60

Sylwetki prelegentów 62

Regulamin dla Autorów 68



Teresa Matthews-Brzozowska

Editor's note

Dear Readers,

aesthetic medicine is a detailed medical and dental specialty, which on the one hand has a very long history, if we talk about descriptions in distant years, and on the other hand, as a new direction, it exists only for a few ten years. The history of learning about details and the possibilities of beautifying and caring for the aesthetics of the face is long and shows the complexity of the search, which is still far from satisfactory results, satisfying both doctors and patients. Aesthetic medicine is a difficult science both in the cognitive and clinical aspect. They beautifully express it and complement the increasingly richer in content articles published in subsequent issues of the Journal of Face Aesthetics. Among the several scientific and educational goals of the journal on facial aesthetic medicine, attention should also be paid to raising the position of this very narrow but extremely important specialty of doctors practicing it in medicine and society.

The history of the Polish Society of Facial Aesthetics Physicians is even shorter and does not cover all people working to achieve a beautiful face appearance, hence conferences are organized for the association of planes for free exchange of views and presentation of research results in this area.

JoFA

Od redaktora

Drodzy Czytelnicy,

medycyna Estetyczna jest lekarską i stomatologiczną specjalnością szczegółową, która z jednej strony ma bardzo długą historię, jeżeli mówimy o opisach z lat odległych, a z drugiej strony, jako nowy kierunek istnieje zaledwie od kilkudziesięciu lat. Historia poznawania detali i możliwości upiększania i dbałości o estetykę twarzy jest długa i pokazuje złożoność poszukiwań, którym jeszcze bardzo daleko do zadowalających wyników, takich satysfakcjonujących zarówno lekarzy jak i pacjentów. Medycyna estetyczna jest trudną nauką zarówno w aspekcie poznawczym, jak i klinicznym. Pięknie wyrażają to i uzupełniają coraz bogatsze w treści artykuły zamieszczone w kolejnych numerach czasopisma Journal of Face Aesthetics. Wśród kilku celów naukowych i edukacyjnych czasopisma skoncentrowanego na medycynie estetycznej twarzy znajduje się także podnoszenie pozycji tej bardzo wąskiej, ale niezwykle istotnej specjalności, ukazanie postaci uprawiających ją lekarzy w środowisku medycznym i całym społeczeństwie.

Historia Polskiego Towarzystwa Lekarzy Estetyki Twarzy jest jeszcze krótsza i nie obejmuje swoim zasięgiem wszystkich osób zajmujących się poprawą i uzyskaniem pięknego wyglądu twarzy pacjenta, stąd organizowane są konferencje dla stworzenia płaszczyzny do swobodnej

The next Scientific and Training Conference „Weariness – its role and influence on facial appearance” will be held on November 24, 2023 in Poznań. Only a preliminary analysis of the biographies of the lecturers included in this issue of JoFA shows that new areas have been focused on. However, the developing interdisciplinarity of facial aesthetic medicine is only one of the aspects discussed in this issue of JoFA. This is also the multifaceted nature and unchanging attractiveness of our university Journal.

Teresa Matthews-Brzozowska
Editor-in-Chief of the Journal of Face Aesthetics

wymiany poglądów i prezentacji wyników badań w tym zakresie.

Najbliższa Naukowo-Szkoleniowa Konferencja „Zmęczenie – jego rola i wpływ na wygląd twarzy” odbędzie się 24 listopada 2023 roku w Poznaniu. Tylko z wstępnej analizy biogramów wykładowców, zamieszczonych w tym numerze JoFA widać, że postawiono na nowe obszary. Rozwijająca się interdyscyplinarność medycyny estetycznej twarzy, to jednak tylko jeden z aspektów poruszanych w tym numerze JoFA. W tym też upatrywana jest wielopłaszczyznowość i niezmienna atrakcyjność naszego uniwersyteckiego czasopisma.

Teresa Matthews-Brzozowska
Redaktor Naczelny Journal of Face Aesthetics



ORIGINAL PAPER

PRACA ORYGINALNA

Pilot study on comparative assessment of facial profile changes using photographic images and cephalometric radiographs: a pre and post-orthodontic treatment analysis

Badanie pilotażowe porównujące zmiany profilu twarzy na podstawie zdjęć fotograficznych i radiogramów cefalometrycznych: analiza przed i po leczeniu ortodontycznym

Oskar Komisarek^{*1, a}, Katarzyna Kozuch^{2, b}, Agata Tuczyńska^{3, c}, Maja Matthews-Kozanecka^{4, d}

¹ University Center of Dentistry and Specialist Medicine in Poznań, Poland

² Clinic of Facial Orthopaedics and Orthodontics University Center of Dentistry and Specialist Medicine in Poznań, Poland

³ Clinic of Orthodontics and Temporomandibular Disorders, Poznan University of Medical Sciences, Poland

⁴ Department of Social Sciences and the Humanities, Poznan University of Medical Sciences, Poland

¹ Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej Spółka z o.o. w Poznaniu

² Poradnia Ortopedii Szczękowej i Ortodontji UCSiMS Spółka z o.o. w Poznaniu

³ Klinika Ortodontji i Dysfunkcji Narządu Żucia, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

⁴ Katedra Nauk Społecznych i Humanistycznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^a <https://orcid.org/0000-0002-1037-3711>

^b <https://orcid.org/0000-0002-6732-6852>

^c <https://orcid.org/0000-0003-1648-6765>

^d <https://orcid.org/0000-0002-3437-6263>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.66>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**
e-mail: oskarkomisarek@gmail.com

ABSTRACT

Aim. This study aimed to compare changes in facial profile as assessed by photographic images and cephalometric radiographs, before and after orthodontic treatment, and evaluate the feasibility of substituting cephalometric radiographs with photographs in the post-treatment assessment of facial profile.

Material and methods. Thirteen patients receiving orthodontic treatment at the Department of Maxillofacial Orthopedics and Orthodontics at the Medical University of Poznan were included. Photographic and radiographic documentation including lateral cephalometric radiographs and profile photographs, both pre and post-treatment, were analyzed. Various angles and distances were measured to assess changes in the facial profile. Statistical analyses were performed using Statistica v.13 software.

Results. Significant changes were noted in several parameters when comparing pre and post-treatment records. These changes varied depending on whether the assessment was conducted using photographs or cephalometric radiographs. While photographs revealed visible changes in the facial profile, key skeletal and dental information could only be ascertained through cephalometric analysis.

Conclusion. Although photographs are valuable for tracking visible changes and patient communication, their limitations for precise measurements and inherent variability hinder their standalone use for post-treatment assessment. Our findings underline the continued importance of cephalometric radiographs in comprehensive orthodontic assessment. Further research with larger cohorts is necessary to validate these results and further explore this area of orthodontic study.

Keywords: orthodontic treatment, facial profile, cephalometric radiograph, photographic images, profile changes.

STRESZCZENIE

Cel. Celem tego badania było porównanie zmian w profilu twarzy ocenianym na podstawie zdjęć fotograficznych i radiogramów cefalometrycznych, przed i po leczeniu ortodontycznym, oraz ocena możliwości zastąpienia radiogramów cefalometrycznych zdjęciami w ocenie profilu twarzy po leczeniu.

Materiał i metody. Badaniu poddano trzynastu pacjentów leczonych ortodontycznie w Katedrze i Klinice Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Przeanalizowano dokumentację fotograficzną i radiologiczną, w tym radiogramy cefalometryczne i zdjęcia profilowe, zarówno przed jak i po leczeniu. Mierzono różne kąty i odległości, aby ocenić zmiany w profilu twarzy. Analizy statystyczne przeprowadzono za pomocą oprogramowania Statistica v.13.

Wyniki. Zauważono znaczące zmiany w kilku parametrach podczas porównywania zapisów przed i po leczeniu. Zmiany te różniły się w zależności od tego, czy ocena była przeprowadzana za pomocą zdjęć czy radiogramów cefalometrycznych. Podczas gdy zdjęcia ujawniły widoczne zmiany w profilu twarzy, kluczowe informacje szkieletowe i stomatologiczne mogły być ustalone tylko poprzez analizę cefalometryczną.

Wnioski. Pomimo że zdjęcia są cenne do śledzenia widocznych zmian i komunikacji z pacjentem, ich ograniczenia w zakresie precyzyjnych pomiarów i naturalna zmienność utrudniają ich samodzielne użycie do oceny po leczeniu. Nasze wyniki podkreślają ciągłe znaczenie radiogramów cefalometrycznych w kompleksowej ocenie ortodontycznej. Dalsze badania na większych grupach są niezbędne do potwierdzenia tych wyników i dalszego badania tego obszaru studiów ortodontycznych.

Słowa kluczowe: leczenie ortodontyczne, profil twarzy, radiogram cefalometryczny, zdjęcia fotograficzne, zmiany profilu.

Introduction

Orthodontic treatment is an integral part of modern dental practice, contributing to improved dental and oral health as well as enhancing aesthetic appearance, particularly the facial profile [1]. The evaluation of facial profile before and after orthodontic treatment is an essential part of comprehensive patient assessment [2].

Various methods and devices are used to evaluate the facial profile. Traditional methods include visual examination, palpation, photo-

Wstęp

Leczenie ortodontyczne stało się integralną częścią nowoczesnej praktyki stomatologicznej, przyczyniając się do poprawy zdrowia jamy ustnej i zębów, a także poprawiając estetykę, szczególnie profil twarzy [1]. Ocena profilu twarzy przed i po leczeniu ortodontycznym stanowi istotną część kompleksowej oceny pacjenta [2]. Do oceny profilu twarzy stosuje się różne metody i urządzenia. Tradycyjne metody obejmują badanie wizualne, palpacyjne, zdjęcia i radio-

graphs and radiographs [3]. However, advancements in technology have introduced digital tools like 3D facial scanning and cone beam computed tomography (CBCT), enabling a more precise and comprehensive analysis [4].

Orthodontic treatment can yield significant changes to the facial profile, including alterations in teeth alignment, jaw shape and size, and overall facial balance and symmetry [5]. These changes hold aesthetic significance and can also impact oral function and overall health [6].

The aim of this study is to compare photographic images and lateral cephalometric radiographs of the facial profile before and after orthodontic treatment. Additionally, this work seeks to evaluate whether photographic images can replace lateral cephalometric radiographs in assessing facial profile post-treatment. The results could have significant implications for patient assessment in orthodontics, potentially leading to changes in standard procedures and furthering our understanding of the effects of orthodontic treatment on the facial profile.

Material and methods

The study population consisted of 13 patients treated at the Department and Clinic of Jaw Orthopedics and Orthodontics at the Medical University in Poznań. The inclusion criteria were age between 18 to 25 years, undergoing treatment with a thin-arch fixed appliance in the upper and lower arch, and the availability of full photographic and radiological documentation, both pre-treatment and post-treatment. This documentation comprised lateral cephalometric radiographs and external profile photographs of the right side of the face.

The exclusion criteria were lack of any of the aforementioned images, incomplete photographic and radiological documentation, and the inability to measure any of the angles due to poor quality of photographic or radiographic images preventing accurate measurement.

The analysis included the following parameters: C Angle, Holdaway Angle, Nasolabial Angle, Labiomental Angle, Upper Lip to E-line Distance, and Lower Lip to E-line Distance.

All measurements were performed twice by the same investigator with a two-week interval to assess intra-examiner reliability. Any discrepancies in measurements were resolved by discussion and remeasurement.

Statistical analysis was performed using Statistica v.13 software (TIBCO). The significance

grams [3]. Jednak postęp technologiczny wprowadził cyfrowe narzędzia, takie jak skanowanie 3D twarzy i tomografię komputerową stożkową (CBCT), umożliwiając dokładniejszą i kompleksową analizę [4]. Leczenie ortodontyczne może wprowadzić znaczące zmiany w profilu twarzy, w tym modyfikacje w ułożeniu zębów, kształcie i rozmiarach szczęk, a także ogólnej równowadze i symetrii twarzy [5]. Zmiany te mają znaczenie estetyczne i mogą również wpływać na funkcję oralną i ogólne zdrowie [6].

Celem niniejszego badania jest porównanie zdjęć fotograficznych i radiogramów cefalometrycznych profilu twarzy przed i po leczeniu ortodontycznym. Dodatkowo, praca ta ma na celu ocenić, czy zdjęcia fotograficzne mogą zastąpić radiogramy cefalometryczne w ocenie profilu twarzy po leczeniu. Wyniki mogą mieć istotne konsekwencje dla oceny pacjentów w ortodoncji, potencjalnie prowadząc do zmian w standardowych procedurach i pogłębiania naszego zrozumienia wpływu leczenia ortodontycznego na profil twarzy.

Materiał i metody

Grupa badawcza składała się z 13 pacjentów leczących się w Katedrze i Klinice Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Kryteria włączenia do badania to wiek od 18 do 25 lat, zakończone leczenie aparatem cienkołukowym stałym górnym i dolnym oraz posiadanie pełnej dokumentacji fotograficznej i radiologicznej, zarówno przed leczeniem, jak i po leczeniu. Dokumentacja ta obejmowała radiogramy cefalometryczne boczne oraz zewnętrzne zdjęcia profilowe prawej strony twarzy.

Kryteria wykluczenia to brak któregokolwiek z wyżej wymienionych zdjęć, niepełna dokumentacja fotograficzna i radiologiczna oraz niemożność pomiaru któregokolwiek z kątów ze względu na złą jakość zdjęć fotograficznych lub radiologicznych uniemożliwiającą dokładny pomiar.

Analiza obejmowała następujące parametry: kąt C, kąt Holdaway, kąt nosowo-wargowy, kąt wargowo-bródkowy, odległość wargi górnej od linii E oraz odległość wargi dolnej od linii E.

Wszystkie pomiary przeprowadzono dwukrotnie przez tego samego badacza w odstępie dwóch tygodni, aby ocenić wiarygodność badacza. Wszelkie niezgodności w pomiarach rozstrzygano poprzez dyskusję i powtórny pomiar.

level was set at $\alpha = 0.05$. The result was considered statistically significant when $p < \alpha$. Normal distribution of variables was tested with Shapiro-Wilk test. To compare variables between two groups, depending on the normal distribution and equal variances, Student's t-test for independent samples was used. In the case of non-equality of variances, the Cochran-Cox test was applied. When the normal distribution was not met, the Mann-Whitney test was used.

To explore the relationships between variables, Pearson's linear correlation coefficient (r) was calculated in case of normal distribution. If normal distribution was not met or for ordinal variables, Spearman's rank correlation coefficient (R_s) was used.

The study followed the ethical guidelines of the Helsinki Declaration and was approved by the local ethics committee. All patients gave their written informed consent for their data to be used for research purposes.

Results

Comparison of the lateral cephalometric radiographs before and after orthodontic treatment revealed statistically significant changes in the Holdaway Angle (H) and the distances of the upper and lower lips from the E-line. Statistically significant ($p < 0.05$) values are presented in the **table 1**.

By comparing the profile photographs before and after orthodontic treatment, we observed statistically significant changes in the Nasolabial Angle, Labiomental Angle, and the distance of the upper lip from the E-line. Statistically significant ($p < 0.05$) values are presented in the **table 2**.

On comparing the lateral cephalometric radiographs and the profile photographs before orthodontic treatment, statistically significant changes were observed in the Labiomental Angle, Holdaway Angle (H), C Angle, and the distance of the lower lip from the E-line. Statistically significant ($p < 0.05$) values are presented in the **table 3**.

Lastly, upon comparing the lateral cephalometric radiograph and the profile photograph after orthodontic treatment, significant changes were seen in the Holdaway Angle (H), C Angle, and the distance of the lower lip from the E-line. Statistically significant ($p < 0.05$) values are presented in the **table 4**.

Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica v.13 (TIBCO). Poziom istotności ustalono na $\alpha = 0,05$. Wynik uznano za istotny statystycznie, gdy $p < \alpha$. Normalność rozkładu zmiennych sprawdzono za pomocą testu Shapiro-Wilka. W celu porównania zmiennych między dwiema grupami, w zależności od normalnego rozkładu i równości wariancji, użyto testu t-Studenta dla prób niezależnych. W przypadku nierówności wariancji zastosowano test Cochrańa-Coxa. Kiedy nie spełniono założenia o normalnym rozkładzie, użyto testu Manna-Whitneya.

W celu zbadania zależności między zmiennymi, w przypadku spełnienia założenia o normalnym rozkładzie, obliczono współczynnik korelacji liniowej Pearsona (r). W przypadku niespełnienia założenia o normalnym rozkładzie lub dla zmiennych porządkowych, użyto współczynnika korelacji rangowej Spearmana (R_s).

Badanie przeprowadzono zgodnie z wytycznymi Deklaracji Helsińskiej i zostało zatwierdzone przez lokalny komitet etyczny. Wszyscy pacjenci wyrazili pisemną zgodę na wykorzystanie ich danych do celów badawczych.

Wyniki

Porównanie radiogramów cefalometrycznych bocznych przed i po leczeniu ortodontycznym wykazało istotne statystycznie zmiany w kącie Holdawaya (H) oraz odległości warg górnej i dolnej od linii E. Istotne statystycznie ($p < 0,05$) wartości przedstawiono w **tabeli 1**.

Porównując zdjęcia profilowe przed i po leczeniu ortodontycznym, zaobserwowano istotne statystycznie zmiany w kącie nosowo-wargowym, kącie wargowo-bródkowym i odległości wargi górnej od linii E. Istotne statystycznie ($p < 0,05$) wartości przedstawiono w **tabeli 2**.

Porównując radiogramy cefalometryczne boczne i zdjęcia profilowe przed leczeniem ortodontycznym, zaobserwowano istotne statystycznie zmiany w kącie wargowo-bródkowym, kącie Holdawaya (H), kącie C oraz odległości wargi dolnej od linii E. Istotne statystycznie ($p < 0,05$) wartości przedstawiono w **tabeli 3**.

Wreszcie, porównując radiogram cefalometryczny boczny i zdjęcie profilowe po leczeniu ortodontycznym, zaobserwowano istotne zmiany w kącie Holdawaya (H), kącie C oraz odległości wargi dolnej od linii E. Istotne statystycznie ($p < 0,05$) wartości przedstawiono w **tabeli 4**.

▼ **Table 1.** Comparison of the lateral cephalometric radiographs before and after orthodontic treatment

▼ **Tabela 1.** Porównanie radiogramów cefalometrycznych bocznych przed i po leczeniu ortodontycznym

Measured parameters <i>Mierzone parametry</i>	p-value <i>Wartość p</i>
Holdaway Angle (H) <i>Kąt Holdaway (H)</i>	0,008019014
Distance of the upper lips from the E-line <i>Odległość wargi górnej od linii E</i>	0,003573362
Distance of the lower lips from the E-line <i>Odległość wargi dolnej od linii E</i>	0,007477603

▼ **Table 3.** Comparison of the lateral cephalometric radiographs and the profile photographs before orthodontic treatment

▼ **Tabela 3.** Porównanie radiogramów cefalometrycznych bocznych i zdjęć profilowych przed leczeniem ortodontycznym

Measured parameters <i>Mierzone parametry</i>	p-value <i>Wartość p</i>
Labiomental Angle <i>Kąt wargowo-bródkowy</i>	0,002735612
Holdaway Angle (H) <i>Kąt Holdaway (H)</i>	0,039203654
C Angle <i>Kąt C</i>	0,000475048
Distance of the lower lip from the E Line <i>Odległość wargi dolnej od linii E</i>	0,023159406

▼ **Table 2.** Comparison of profile photographs before orthodontic treatment

▼ **Tabela 2.** Porównanie zdjęć profilowych przed i po leczeniu ortodontycznym

Measured parameters <i>Mierzone parametry</i>	p-value <i>Wartość p</i>
Nasolabial Angle <i>Kąt nosowo-wargowy</i>	0,020633158
Labiomental Angle <i>Kąt wargowo-bródkowy</i>	0,033632694
Distance of the upper lip from the E Line <i>Odległość wargi górnej od linii E</i>	0,003709864

▼ **Table 4.** Comparison the lateral cephalometric radiograph and the profile photograph after orthodontic treatment

▼ **Tabela 4.** Porównanie radiogramu cefalometrycznego boczego i zdjęcia profilowego po leczeniu ortodontycznym

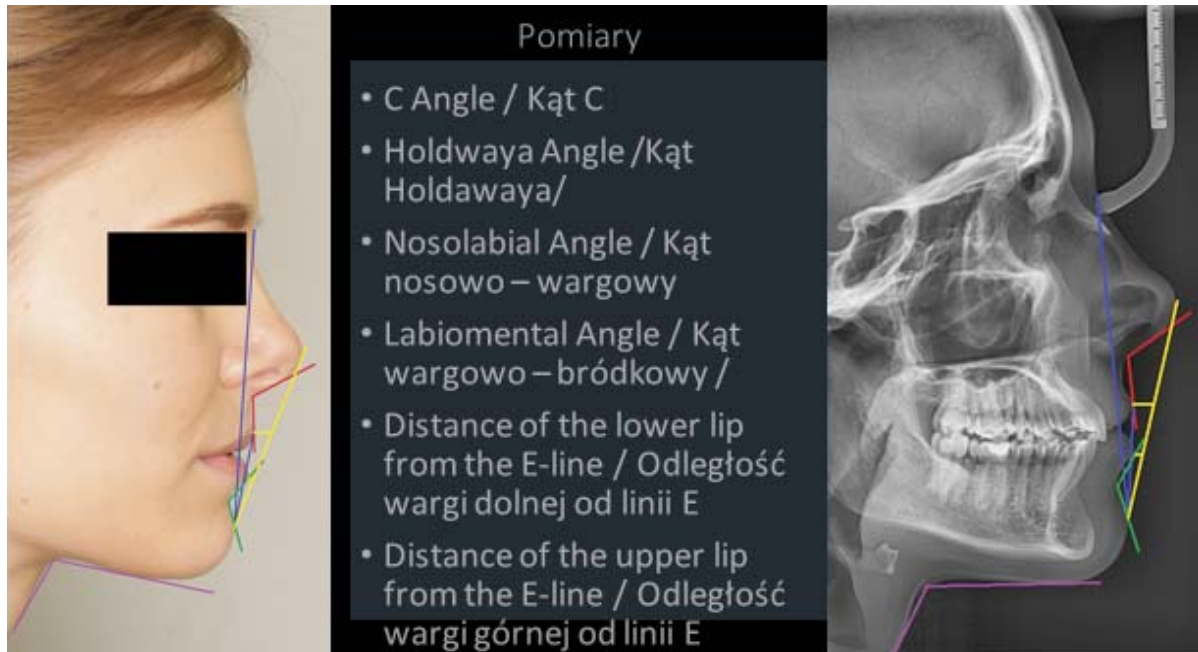
Measured parameters <i>Mierzone parametry</i>	p-value <i>Wartość p</i>
Holdaway Angle (H) <i>Kąt Holdaway (H)</i>	0,000127298
C Angle <i>Kąt C</i>	0,002905352
Distance of the lower lip from the E Line <i>Odległość wargi dolnej od linii E</i>	0,000151228

Discussion

Our study presents a detailed analysis of the changes in facial profile, as measured by different parameters, before and after orthodontic treatment. This was a small-scale pilot study with a sample size of only 13 patients. Although statistically significant changes were noted, these results should be validated with a larger, more diverse cohort to improve the generalizability of our findings. A larger sample size would likely offer a more accurate representation of the broader population and could reveal further nuances in the treatment outcomes. Moreover, while we found that there were changes in facial profile as captured by photography (**Figure 1**), our study does not advocate for the replacement of cephalometric radiographs by photographs. Cephalometric radiographs provide a comprehensive view of the skeletal structure,

Dyskusja

Nasze badanie prezentuje szczegółową analizę zmian profilu twarzy, mierzonych za pomocą różnych parametrów, przed i po leczeniu ortodontycznym. Było to badanie pilotażowe na małą skalę z próbą składającą się tylko z 13 pacjentów. Mimo że zaobserwowano istotnie statystycznie zmiany, wyniki te powinny być potwierdzone na większej i bardziej zróżnicowanej grupie, aby zwiększyć możliwość uogólnienia naszych wniosków. Większa próba prawdopodobnie dałaby bardziej dokładne odzwierciedlenie szerszej populacji i mogłaby ujawnić dalsze niuanse wyników leczenia. Co więcej, choć zauważyliśmy, że doszło do zmian profilu twarzy, jak pokazano na zdjęciach (**Rycina 1**), nasze badanie nie propaguje zastępowania radiogramów cefalometrycznych fotografiami. Radiogramy cefalometryczne dostarczają kompleksowego widoku



▲ **Figure 1.** Medical photographic and radiological documentation - comparison of images in terms of the mentioned measurement parameters

▲ **Rycina 1.** Medyczna dokumentacja fotograficzna i radiologiczna - porównanie obrazów w zakresie wymienionych parametrów pomiarowych

tooth position, and soft tissue profile. They are essential for accurate diagnosis, treatment planning, and evaluation of orthodontic treatment. Although photographs can provide useful complementary information and are more easily interpreted by patients, they cannot show the underlying skeletal structures.

Certainly, one of the major challenges with photographic assessments is the difficulty in obtaining repeatable images. To capture comparable before-and-after images, many factors need to be controlled: the camera must be at the same distance and angle relative to the face, the lens and focal length must be consistent, the lighting conditions need to be identical, and the patient's facial expression and orientation must be precisely the same [7]. This level of control can be challenging to achieve in a clinical setting.

In contrast, cephalometric radiographs have a standardized technique for patient positioning, with anatomical structures serving as inherent reference points. These structures provide a consistent basis for measurement, which is less prone to the variability inherent in photographic images. This feature of cephalometry, in turn, enhances the repeatability and reliability of measurements made on radiographs [8]

struktury szkieletowej, pozycji zębów i profilu tkanek miękkich. Są niezbędne do dokładnej diagnozy, planowania leczenia i oceny leczenia ortodontycznego. Chociaż zdjęcia mogą dostarczyć użytecznej dodatkowej informacji i są łatwiej interpretowane przez pacjentów, nie mogą one pokazać ukrytych struktur szkieletowych.

Niewątpliwie jednym z głównych wyzwań związanych z oceną fotograficzną jest trudność w uzyskaniu powtarzalnych zdjęć. Aby uzyskać porównywalne zdjęcia przed i po, wiele czynników musi być kontrolowanych: aparat musi być w tej samej odległości i pod tym samym kątem względem twarzy, obiektyw i ogniskowa muszą być stałe, warunki oświetlenia muszą być identyczne, a mimika i orientacja twarzy pacjenta muszą być dokładnie takie same [7]. Tego typu kontrola może być trudna do osiągnięcia w warunkach klinicznych.

W przeciwieństwie do tego, radiogramy cefalometryczne mają standaryzowaną technikę pozycjonowania pacjenta, przy czym struktury anatomiczne służą jako wbudowane punkty odniesienia. Te struktury zapewniają spójną podstawę do pomiaru, która jest mniej podatna na zmienność charakterystyczną dla obrazów fotograficznych. Ta cecha cefalometrii z kolei

Moreover, cephalometric radiographs, while subject to some degree of distortion, offer a relatively consistent and scientifically standardized image of facial skeletal structures. This consistency is much harder to achieve with photographs due to the aforementioned factors, especially when images are taken over a considerable period of time as in orthodontic treatment.

Conclusion

In conclusion, while photographs can provide useful visual documentation of orthodontic progress and are more relatable for patients, their potential for variability can limit their reliability as tools for precise measurement and comparison. Cephalometric radiographs, with their consistency and detailed depiction of skeletal structures, remain an indispensable part of orthodontic evaluation and treatment planning.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

References / Piśmiennictwo

1. Johal A, Alyaqoobi I, Patel R, Cox S. The impact of orthodontic treatment on quality of life and self-esteem in adult patients. *Eur J Orthod.* 2015 Jun;37(3):233-7. doi: 10.1093/ejo/cju047.
2. Md Lepi J, Norman NH. Evolution of facial profile and soft tissue methods of orthodontic assessments: A narrative review. *J Int Oral Health* 2022;14:215-21. doi: 10.4103/jioh.jioh_302_21.
3. Hou D, Capote R, Bayirli B, Chan DCN, Huang G. The effect of digital diagnostic setups on orthodontic treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020 Apr;157(4):542-549. doi: 10.1016/j.ajodo.2019.09.008.
4. Thurzo A, Strunga M, Havlínová R, Reháková K, Urban R, Surovková J, Kurilová V. Smartphone-Based Facial Scanning as a Viable Tool for Facially Driven Orthodontics? *Sensors (Basel).* 2022 Oct 12;22(20):7752. doi: 10.3390/s22207752.
5. Booij JW, Serafin M, Fastuca R, Kuijpers-Jagtman AM, Caprioglio A. Skeletal, Dental and Soft Tissue Cephalometric Changes after Orthodontic Treatment of Dental Class II Malocclusion with Maxillary First Molar or First Premolar Extractions. *J Clin Med.* 2022 Jun 2;11(11):3170. doi: 10.3390/jcm11113170.

zwiększa powtarzalność i niezawodność pomiarów wykonanych na radiogramach [8].

Ponadto radiogramy cefalometryczne, pomimo pewnego stopnia zniekształceń, oferują stosunkowo spójny i naukowo standaryzowany obraz struktur szkieletowych twarzy. Taką spójność jest znacznie trudniej osiągnąć na zdjęciach z powodu wyżej wymienionych czynników, zwłaszcza gdy zdjęcia są robione przez dłuższy okres czasu, jak w przypadku leczenia ortodontycznego.

Wnioski

Podsumowując, chociaż zdjęcia mogą dostarczyć przydatnej wizualnej dokumentacji postępów w leczeniu ortodontycznym i są bardziej zrozumiałe dla pacjentów, ich potencjał do zmienności może ograniczać ich niezawodność jako narzędzi do precyzyjnego pomiaru i porównania. Radiogramy cefalometryczne, ze swoją spójnością i szczegółowym przedstawieniem struktur szkieletowych, pozostają niezastąpioną częścią oceny i planowania leczenia ortodontycznego.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

6. Johal A, Cheung MY, Marcene W. The impact of two different malocclusion traits on quality of life. *Br Dent J.* 2007 Jan 27;202(2):E2. doi: 10.1038/bdj.2007.33.
7. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. 1. Landmark identification. *Am J Orthod.* 1971 Aug;60(2):111-27. doi: 10.1016/0002-9416(71)90028-5
8. Tng TT, Chan TC, Hägg U, Cooke MS. Validity of cephalometric landmarks. An experimental study on human skulls. *Eur J Orthod.* 1994 Apr;16(2):110-20. doi: 10.1093/ejo/16.2.110.

Acceptance for editing: **23-05-2023**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **12-06-2023**
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



REVIEW PAPER

Platelet-rich fibrin – contemporary approach in aesthetic medicine and dentistry

PRACA POGLĄDOWA

Fibryna bogatopłytkowa – współczesne spojrzenie na jej zastosowania w medycynie estetycznej i stomatologii

Oliver Carlton^{*1, a}, Błażej Nawara^{1, b}, Marzena Wyganowska^{2, c}


¹ Postgraduate Studies „Facial Aesthetics”, Poznan University of Medical Sciences, Poland

² Department of Dental Surgery and Periodontology, Poznan University of Medical Sciences, Poland

¹ Studia Podyplomowe „Estetyka twarzy”, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Katedra Chirurgii Stomatologicznej i Periodontologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^a  <https://orcid.org/0009-0001-1506-626X>

^b  <https://orcid.org/0009-0003-9697-6453>

^c  <https://orcid.org/0000-0003-2029-2277>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.67>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**
e-mail: ocarlto7@gmail.com

ABSTRACT

Introduction and aim. In recent years, there has been an increasing popularity in the use of platelet-rich fibrin (PRF) in maxillofacial surgery and aesthetic medicine. This article presents a review and summary of current medical literature regarding the applications of this preparation in these fields.

STRESZCZENIE

Wstęp i cel. W ostatnich latach wzrasta popularność fibryny bogatopłytkowej stosowanej w zabiegach chirurgii szczękowo-twarzowej i medycynie estetycznej. W prezentowanym artykule przedstawiono przegląd i podsumowanie bieżącego medycznego piśmiennictwa odnoszącego się do zastosowań tego preparatu.

Material and methods. A systematic review of current English-language medical literature was conducted using the PubMed database, using the search phrases „PRF”, „platelet-rich fibrin in aesthetic medicine”, and „platelet-rich fibrin in dentistry”.

Results and conclusions. PRF, as an autologous, inexpensive, and easily obtainable preparation that can be applied in many aesthetic medicine and dental procedures, may play a significant role in the future of these medical fields. However, in the coming years, attention should be paid to conducting more detailed studies on the effects of this therapy, as most of the previous research has been based on small patient groups, with short follow-up periods or containing errors in the research design.

Keywords: platelet-rich fibrin, PRF, aesthetic medicine.

Material i metody. Przeprowadzono przegląd bieżących, angielskojęzycznych publikacji medycznych w bazie danych PubMed, używając fraz: „PRF”, „platelet-rich fibrin in aesthetic medicine”, „platelet-rich fibrin in dentistry”.

Wyniki i wnioski. PRF jako preparat autologiczny, tani i łatwy do uzyskania, który można zastosować w wielu zabiegach medycyny estetycznej i stomatologii, może stanowić o przyszłości tych gałęzi medycyny. W najbliższych latach należy jednak zwrócić uwagę na przeprowadzenie bardziej szczegółowych badań efektów tej terapii, gdyż większość dotychczasowych oparta została na małych grupach pacjentów, z krótkim okresem follow-up lub zawiera błędy w projekcie badawczym.

Słowa kluczowe: fibryna bogatopłytkowa, PRF, medycyna estetyczna.

Introduction

Platelets not only play a major role in hemostasis, but also excrete growth factors (GFs). These substances are well known for their important role in angiogenesis, improving wound healing and regulating cellular processes [1, 2]. In typical human blood only around 6% of blood cells are platelets. A higher concentration of platelets, and therefore of growth factors and other bioactive substances (enzymes, cytokines, etc.) can be achieved through the process of centrifugation of a blood sample taken from a patient. An extensive amount of GFs enhances wound healing process and stem cells activity in the area of application, which constitutes the basic mechanism of action of platelet concentrates [3].

Several platelet concentrates have been used in recent years in medicine in various branches: oral and maxillofacial surgery, orthopedics, aesthetic medicine, dermatology etc. The most common – platelet-rich plasma (PRP) – was introduced in 1970s [4, 5].

Platelet-rich fibrin (PRF) is a second-generation platelet concentrate. It was established in 2006, in France, by Choukroun et al. Its preparation protocol consists only of one centrifugation step, thus is simpler than PRPs. Moreover, preparation of PRF does not include anticoagulants and other additives (e.g. bovine thrombin), which may inhibit the process of wound healing or cause an immune response in the area of application [6–8]. Platelet-rich fibrin allows a spontaneous formation of a fibrin matrix clot,

Wstęp

Płytki krwi poza tym, że odgrywają kluczową rolę w hemostazie w organizmie człowieka, to pełnią jeszcze wiele innych funkcji, m.in. wydzielają substancje zwane czynnikami wzrostu. Część z nich bierze udział w regulacji wielu procesów np. angiogenezy, funkcjonowania komórek czy poprawy gojenia się ran [1, 2]. Płytki krwi stanowią przeważnie tylko około 6% krwinek u przeciętnego człowieka, jednak w procesie wirowania pobranej od pacjenta krwi można uzyskać znacznie większe ich stężenia w przygotowywanym preparacie. Umożliwia to otrzymanie preparatu zawierającego znaczne ilości czynników wzrostu, enzymów, cytokin i innych bioaktywnych substancji. Duże stężenia wspomnianych związków istotnie wspomagają procesy gojenia ran i nasilają aktywność komórek macierzystych w miejscu podania preparatu, co stanowi podstawę logiczną do stosowania preparatów o wysokich stężeniach płytek krwi [3]. W ostatnich kilkudziesięciu latach preparaty tego typu były powszechnie używane w wielu gałęziach medycyny, m.in. chirurgii szczękowo-twarzowej, ortopedii, medycynie estetycznej i dermatologii. Najbardziej rozpowszechniony – osocze bogatopłytkowe (PRP) – stosowany jest już od lat 70. ubiegłego wieku [4, 5].

Fibryna bogatopłytkowa (PRF) jest preparatem płytek drugiej generacji. Protokół jej otrzymywania został opracowany przez Choukrouna i wsp. w 2006 roku we Francji. Składa się on tylko z jednokrotnego wirowania, jest więc prost-

which promotes fibroblast recruitment and enhances collagenesis.

The 3D architecture of fibrin inhibits the lysis of GFs, which enables their gradual release and prolonged biological effects [9]. The release of GFs peaks between 7th and 14th day since application, and according to some authors it may remain at a significant level up to 28th day after usage of PRF [10-12].

Extended growth factor concentration, prolonged release of bioactive substances (compared to PRP) and major impact on fibroblasts' activity synergise well to enhance wound healing and restore tissues in the area of usage [13].

Whereas encouraging clinical outcomes of application of PRF in various branches of medicine (especially oral and maxillofacial surgery) have been reported in recent years, research on usage in facial aesthetic medicine is not yet sufficient. Therefore, we conducted a review of literature pertaining to up-to-date articles on PRF application in aesthetic medicine [14-19].

Materials and methods

The aim of this study was to present a contemporary view on platelet rich-fibrin usage in aesthetic medicine and dentistry. The PubMed database was searched for articles published from August 20, 2017 to August 20, 2022, using phrases: „PRF”, „platelet-rich fibrin”, „platelet-rich fibrin in aesthetic medicine”, „platelet-rich fibrin in dentistry”. Moreover, reference lists of acquired papers were manually searched for other suitable articles pertaining to the topic.

Results

Types of PRF

The technique of acquiring PRF may differ between authors, but each protocol begins with a venipuncture. Typically, 10 ml of venous blood is taken from the patient to a plastic or glass container. Then, the aforementioned blood should be transferred immediately to the centrifuge. Conversely to PRP, preparation of PRF does not require biochemical additives, thus PRF is completely autologous [20]. Type of PRF obtained in the process of centrifugation results from centrifugal force, type of probe, time and speed of rotation (measured in RPM) used in the process (**Table 1**).

szy niż standardowe protokoły otrzymywania osocza bogatopłytkowego. Co więcej, proces przygotowywania PRF, w przeciwieństwie do PRP, nie wymaga antykoagulantów i innych dodatkowych substancji, które mogą wywoływać reakcję alergiczną, ból w miejscu wstrzyknięcia lub nawet hamować proces gojenia rany [6-8]. W miejscu podania fibryny bogatopłytkowej samoistnie powstaje trójwymiarowe rusztowanie z fibryny, które ułatwia lokalną rekrutację fibroblastów i nasila kolagenogenezę. Ponadto struktura ta zapewnia stopniowe i przedłużone uwalnianie czynników wzrostu z płytek krwi, co wydłuża i nasila efekt miejscowej regeneracji tkanek [9]. Szczytowym momentem uwalniania czynników wzrostu jest okres między 7. a 14. dniem od podania preparatu, przy czym istotne ilości tych substancji wydzielane mogą być nawet do 28 dni od momentu podania [10-12]. Nasilenie gojenia się ran i większa odnowa tkanek w wyniku użycia fibryny bogatopłytkowej w porównaniu z osoczem bogatopłytkowym wynika z większych ilości uwalnianych czynników wzrostu, dłuższego i bardziej stopniowego ich uwalniania oraz istotnego wpływu na aktywność fibroblastów [13].

W ostatnich latach opublikowane zostały wyniki wielu badań klinicznych z zakresu chirurgii szczękowo-twarzowej, odnoszących się do zastosowania fibryny bogatopłytkowej i efektów jej działania. Opublikowano także pojedyncze prace, dotyczące tematu zastosowania tego preparatu w zabiegach medycyny estetycznej w obrębie twarzy. W prezentowanym artykule przedstawiono więc podsumowanie bieżących publikacji medycznych odnoszących się do zastosowań fibryny bogatopłytkowej w medycynie estetycznej i stomatologii [14-19].

Materiał i metody

Celem pracy jest przedstawienie poglądów na temat wykorzystania fibryny bogatopłytkowej w medycynie estetycznej i stomatologii. Przeprowadzono przegląd bazy danych PubMed. Wyszukano artykuły w języku angielskim, opublikowane od 20.08.2017 do 20.08.2022, używając fraz: „PRF”, „platelet-rich fibrin in aesthetic medicine”, „platelet-rich fibrin in dentistry”. Ponadto przeszukano bibliografię uzyskanych w powyższy sposób artykułów w poszukiwaniu innych prac dotyczących tematu zastosowania fibryny bogatopłytkowej w medycynie estetycznej i stomatologii.

Generally, there are two main types of PRF: liquid (i-PRF) and solid, with the latter being the initial form acquired by Chakroun et al in 2006. Protocol of obtaining a solid PRF was improved in 2014. Lower centrifugal force and usage of plastic probes rather than glass ones reduce the probability of activating clotting cascade in vitro. What is more, it enlarged the release of growth factors and amount of leukocytes in the preparation. PRF acquired via the new protocol was called advanced PRF (A-PRF). Solid character of A-PRF makes it a perfect material to use as a graft or a natural filler [21, 22]. i-PRF is obtained using a low centrifugal force, short time of rotation and high rpm. Liquid form of i-PRF allows physicians to use it similarly to PRP, mix it with other injectable substances or apply directly on grafts [23, 24].

Application in aesthetic medicine

Hair restoration

Lu et al., presented a paper pertaining to regeneration of hair follicles by enhancing human dermal papilla cell (HDC) activity. Injectable PRF promotes migration, proliferation of HDCs and boosts their trichogenic activity. Moreover, the authors have found a difference in cellular functioning resulting from different concentration of platelets in i-PRF. Lower concentration is recommended for cell expansion, whereas higher for boosting the activity of already existing cells [26]. As this article is based on an in vitro experiment, concentrations of PRF suggested by the authors are yet to be tested on patients' groups. Thus, the clinical outcome of the therapy is unknown. Moreover, the authors do not specify which type of alopecia might be treated by the suggested method.

Natural filler

Nowadays, hyaluronic acid (HA) is the most popular filler due to its numerous advantageous features. HA improves skin hydration, stimula-

Wyniki

Rodzaje fibryny bogatopłytkowej

Technika pozyskiwania fibryny bogatopłytkowej może różnić się w różnych protokołach jej pozyskiwania, jednak każdy z nich zaczyna się od pobrania około 10 ml krwi żyłnej pacjenta. Następnie krew ta powinna zostać niezwłocznie umieszczona w wirówce. W przeciwieństwie do protokołów otrzymywania osocza bogatopłytkowego, otrzymywanie fibryny bogatopłytkowej nie wymaga dodawania żadnych substancji przez lekarza, stąd preparat ten jest w pełni autologiczny [20]. Typ PRF, który otrzymamy w procesie wirowania, zależy od zastosowanej siły odśrodkowej, typu probówki, czasu oraz szybkości wirowania użytych w trakcie tego procesu (**Tabela 1**).

Zasadniczo wyróżniamy dwa główne typy fibryny bogatopłytkowej: płynną (i-PRF) i w postaci stałej, która była oryginalnie pozyskana przez Chakrouna i wsp. w 2006 roku, dając początek tego rodzaju preparatom. Protokół pozyskiwania stałej formy fibryny został ulepszony w 2014 roku. Użyto niższej siły odśrodkowej i plastikowych probówek zamiast szklanych, by zmniejszyć ryzyko aktywacji kaskady krzepnięcia in vitro. Co więcej, nowa metoda pozyskiwania PRF odznaczała się większym uwalnianiem czynników wzrostu i ilością leukocytów w preparacie. Fibryna bogatopłytkowa pozyskiwana w ten sposób zyskała nazwę „advanced PRF” i określana jest skrótem A-PRF. Gęsta konsystencja tego preparatu czyni go świetnym materiałem pełniącym rolę naturalnego wypełniacza oraz umożliwia wykorzystanie go jako materiału do graftów [21, 22]. Płynna forma fibryny bogatopłytkowej (i-PRF) uzyskiwana jest poprzez używanie małej siły odśrodkowej i krótkiego czasu wirowania. Klinicyści mogą wykorzystywać ją w sposób podobny do osocza bogatopłytkowego, mieszać ją z innymi substancjami wykorzystywanymi w zabiegach medycyny estetycznej, np. kwasem hialuronowym oraz aplikować bezpośrednio na grafty [23, 24].

▼ **Table 1.** Preparation of various types of PRF [25]

▼ **Tabela 1.** Przygotowanie różnych rodzajów PRF [25]

	Centrifuge force Siła odśrodkowa [g]	Rotates per minute Obrotów na minutę	Time (minutes) Czas (minuty)
PRF	708	2700	12
A-PRF	208	1500	14
i-PRF	60	3300	2

tes elastin and collagen production and restores lost volume [27]. Karimi et al., combine HA injections with PRF to synergistically enhance the volume effect. PRF excretes various bioactive molecules which stimulate fibroblasts and improve production of collagen, which enhances HA in the area of injection. The authors state, that according to their practice 2 parts of the filler per 1 part of PRF constitute the most effective formula. Moreover, PRF itself might be used as a natural, autologous filler, as it forms a gel. Although the effect of increased skin volume does not last longer than a few weeks after a single dose, repeated injections of PRF might give a long-lasting effect of skin augmentation [28]. The authors presented preoperative and postoperative pictures of patients, along with protocols of the procedures. However, the article lacks information about patients' groups and any quantifiable measure of clinical improvement.

Fat grafting

Another promising application of PRF is facial lipofilling in combination with autologous fat grafts. Fat grafting is a wide-spread procedure, commonly performed by practitioners for treating aging of facial skin. Although the procedure is rather simple, inexpensive and satisfactory for patients in the short-term, 20-90% of the injected fat tissue might be absorbed over time, diminishing efficacy of facial fat grafting in the long-term [29]. High concentration of growth factors and other bioactive molecules in PRF stimulates proliferation and differentiation of nanofat-derived stem cells in vitro, which is the theoretical basis of combining PRF with autologous fat to prolong its retention.

Zhang et al., conducted a controlled, randomized clinical trial on 18 patients, who underwent bilateral temple lipofilling with a 3-month follow-up. One patients' side was filled with PRF mixed with fat graft in a 1:2 ratio, whereas the other side was injected with fat graft combined with saline solution in the same ratio. After the follow-up period, the effects were evaluated blindly by the plastic surgeon and the patient. 3D reconstruction and satisfaction questionnaires showed no significant difference between the PRF (+) and non-PRF sites of injections. However, recovery time of PRF (+) sites was significantly shorter than in non-PRF sites. The results of the study are limited by a small group of patients, short follow-up time and application of only one PRF to fat graft ratio [30].

Zastosowania w medycynie estetycznej

Terapia łysienia

Lu i wsp. przeprowadzili badanie dotyczące regeneracji mieszków włosowych przez nasilenie aktywności komórek brodawek włosowych (HDC). Wykonywali oni iniekcję fibryny bogatopłytkowej (i-PRF), które zgodnie z zaprezentowanymi przez nich wynikami nasilały migrację i proliferację HDC w miejscu podania preparatu oraz wzmacniały aktywność tych komórek. Ponadto autorzy znaleźli różnicę w funkcjonowaniu komórek w zależności od stężenia płytek krwi w preparacie fibryny bogatopłytkowej. Preparaty o mniejszym stężeniu płytek można wykorzystywać do nasilenia ekspansji komórek, a preparaty o większych stężeniach do zwiększenia aktywności włosotwórczej istniejących już komórek [26]. Praca ta oparta jest na badaniu in vitro, brak w niej jednak wyników zastosowania sugerowanych przez autorów stężeń preparatu PRF na grupach pacjentów. W związku z tym ciężko przewidzieć kliniczny efekt sugerowanej przez autorów terapii. Ponadto autorzy nie precyzują, jakiego typu fibrynę bogatopłytkową należy użyć w leczeniu łysienia.

Naturalny wypełniacz

Współcześnie to kwas hialuronowy (HA) jest najbardziej popularnym wypełniaczem. Zwiększa on nawodnienie skóry, stymuluje produkcję kolagenu i elastyny oraz pozwala odzyskać utraconą objętość [27]. Karimi i wsp. zaproponowali w swojej pracy badawczej połączenie kwasu hialuronowego i fibryny bogatopłytkowej, aby nasilić efekt odzyskania objętości skóry. Bioaktywne molekuly wydzielane przez płytki krwi z fibryny bogatopłytkowej stymulują fibroblasty i nasilają lokalną produkcję kolagenu, który wiąże kwas hialuronowy w miejscu iniekcji. Z praktyki autorów wynika, że HA zmieszany z PRF w proporcji objętościowej 2:1 stanowi najskuteczniejszą formułę gwarantującą najlepsze efekty. PRF może być również wykorzystywany jako naturalny wypełniacz bez użycia kwasu hialuronowego. Efekt odzyskania objętości po zastosowaniu samego PRF nie trwa dłużej niż kilka tygodni po pojedynczym podaniu, ale seria zabiegów może wg autorów dać długotrwały efekt poprawiający wygląd skóry w danej okolicy [28]. W pracy tej zaprezentowano zdjęcia rezultatów zabiegów oraz opisano proponowane przez autora protokoły zabiegowe. Brak jednak informacji na temat grup pacjentów, na których przeprowadzone zostały badania oraz jakichkolwiek obiektywnych i mierzalnych danych mogących świadczyć

In another paper touching the same subject, authors compared 62 patients injected with fat+PRF with a control group of 77 patients injected only with autologous fat grafts. The procedure was performed in the facial area and evaluated by comparison of pre- and postoperative photos 3, 12 and 24 months after operation by the patients, the plastic surgeon and third party person, not involved in the study. Patients in the fat+PRF group showed statistically significantly higher satisfaction rates after 12 and 24 months, than patients from the control group. The limitation of the study is the subjective and not-blinded character of evaluation of the results [31].

In another study 103 patients were injected with PRF+ fat in the facial area, whereas 128 patients from the control group received hyaluronic acid injections in the same area. Outcomes were assessed by comparing pre and postoperative pictures and satisfaction rates of the patients 1, 12 and 24 month after the procedure. The satisfaction rates were higher and facial skin texture was significantly improved in the PRF+fat group, thus the authors state that combination of PRF with nanofat grafts constitute a long-lasting, safe and effective method for rejuvenation of skin in the facial area [32].

Lip augmentation

Lip augmentation is another promising application of PRF in aesthetic medicine. Hamid et al. conducted a prospective single-center study on effects of PRF injections in this area. 10 healthy female patients were subjected to the procedure and followed up for 3 months. A one-time session resulted in significantly increased patients' satisfaction rates with their lip lines, whereas lip volume remained unchanged significantly. This study's limitation is a small sample test group, lack of control group, lack of repetition of injections and a short-term followup, therefore reassessment of aforementioned results might be needed in another study on a larger group of patients with longer followup time [33].

Lower facial regeneration

Furthermore, PRF might be used in lower face skin rejuvenation. In a single-center study, 4 sessions of PRF injections in 2-3 week intervals were performed by Nacopoulos et. al. Before each session and 2 weeks after the whole process, two oblique and one frontal two photographs of patients' lower facial area were taken. Results were assessed by blinded reviewers, non-participants of this study, who were asked

o faktycznej poprawie klinicznej u poddawanych zabiegom pacjentów.

Wspomaganie przeszczepu tkanki tłuszczowej

Przeszczep tkanki tłuszczowej to szeroko rozpowszechniony zabieg, powszechnie stosowany na całym świecie w terapii starzejącej się skóry w obrębie twarzy. Jest to procedura nieskomplikowana technicznie, niedroga, lecz satysfakcjonująca pacjentów krótkoterminowo, ponieważ aż 20-90% przeszczepionej tkanki tłuszczowej może ulegać absorpcji z upływem czasu. Prowadzi to do utraty rezultatów zabiegu w perspektywie długoterminowej [29]. Wysokie stężenie czynników wzrostu i innych bioaktywnych substancji w preparacie fibryny bogatopłytkowej stymuluje proliferację i różnicowanie in vitro komórek macierzystych pozyskanych z tkanki tłuszczowej pacjenta. Stanowi to podstawę teoretyczną do używania PRF we wspomaganie procedury przeszczepu tłuszczu, celem dłuższego utrzymania się przeszczepionej tkanki tłuszczowej w miejscu zabiegu.

Zhang i wsp. przeprowadzili randomizowane badanie kliniczne, z trzymiesięcznym okresem obserwacji, na 18 pacjentach, którzy poddani zostali lipofillingowi okolicy skroni z obu stron twarzy. Jedna ze stron została wypełniona PRF zmieszany z pobranym od pacjenta tłuszczem w proporcji 1:2, z kolei do wypełnienia drugiej strony użyto soli fizjologicznej zmieszanej w proporcji 1:2 z tłuszczem pacjenta. Po okresie 3 miesięcy rezultaty zostały ocenione przez chirurga wykonującego zabiegi i pacjenta. Rekonstrukcja 3D i kwestionariusze satysfakcji nie pokazały statystycznie istotnej różnicy pomiędzy obiema stronami. Z badania wynika jednak, że strona, po której użyto fibryny bogatopłytkowej, wykazywała statystycznie istotnie krótszy okres regeneracji pozabiegowej. Wyniki tego badania są jednak ograniczone przez małą grupę badaną, krótki okres follow-up i użycie tylko 1 proporcji PRF do tłuszczu [30].

W innej pracy badawczej, dotyczącej tego samego tematu, autorzy porównali grupę badaną złożoną z 62 pacjentów, u których użyto połączenia tłuszczu z PRF, z grupą kontrolną 77 pacjentów, u których zastosowano tylko iniekcje z tłuszczu. Zabiegowi poddana była skóra twarzy pacjentów. Ocena wyników polegała na porównaniu zdjęć przed- i pooperacyjnych w 3., 12. i 24. miesiącu po zabiegu przez pacjenta, chirurga wykonującego zabieg i osobę trzecią. Pacjenci z grupy badanej uzyskali statystycznie istotnie wyższą satysfakcję niż

to put pre- and postoperative photographs in a chronological order. Significant majority of reviewers managed to arrange the photographs in the right order, which shows that completion of 4 sessions of injections lead to major rejuvenation of patients' skin in this area [34]. Study is limited by a single-center character, small sample group, lack of control group and short-term followup.

Application in dentistry

PRF might be used in intrabony defect regeneration. According to some authors, patients treated with conventional flap surgery (CFS) + application of PRF as a graft and a guided tissue regeneration membrane have shown significantly better results - greater filling of the defect and increased attachment gain- than patients treated only with CFS. Moreover, PRF used as a membrane in cases where the mucosal margins could not be binded by the sutures protects the wound from exposure to the oral environment and significantly enhances the healing process [35-37].

Another application of PRF in dentistry is root coverage of gingival recessions. Many authors have shown that addition of PRF in coronally advanced flaps (CAF) causes better coverage of the recession in the long term [38, 39]. However, the clinical success depends on two principles according to Del Corso et al. Firstly, two layers of PRF should be deposited, so as to achieve a sufficient matrix volume in the area. Secondly, PRF should be placed with an overhang in order to control the early stages of gingival epithelium migration [40]. Another author conducted a study in which the test group had gingival recessions treated by CAF+PRF, whereas the control group was treated by CAF+subepithelial connective tissue graft (SCTG). Using PRF as a graft material is advantageous for the patient, as there is no need to acquire a graft from a donor site, which might cause discomfort for the patient. Both methods were finally equally effective, therefore the authors conclude that CAF+PRF may represent a valuable alternative for traditional CAF+SCTG method [41].

PRF might also be used in extraction socket management and guided bone regeneration. It constitutes an ideal material for enhancing bone regeneration, preserving the residual ridge, and reducing time of surgery (compared to traditional covering membrane). What is more, it might reduce costs of the procedure and decrease

pacjenci z grupy kontrolnej w 12. i 24. miesiącu po zabiegu. Ograniczeniem tego badania jest charakter ewaluacji rezultatów, niemający cech próby ślepej [31].

W innej pracy badawczej 103 pacjentom wstrzyknięto preparat złożony z PRF i tłuszczu w okolicę twarzy, podczas gdy 128 pacjentów z grupy kontrolnej otrzymało iniekcję z kwasu hialurownowego w tę samą okolicę. Wyniki były oceniane przez porównanie zdjęć przed- i pooperacyjnych i ocenę satysfakcji pacjenta 1, 12 i 24 miesiące po procedurze. Poziom satysfakcji pacjentów i poprawa jakości skóry były statystycznie istotnie większe w grupie PRF+tłuszcz. Pozwala to sądzić, że kombinacja PRF+tłuszcz stanowi długotrwałą, bezpieczną i efektywną metodę odmładzania skóry w obrębie twarzy [32].

Poprawa konturu ust

Hamid i wsp. przeprowadzili prospektywne badanie oceniające efekty iniekcji fibryny bogatopłytkowej w usta. 10 zdrowych kobiet zostało poddanych procedurze i obserwowanych przez okres 3 miesięcy. Jednorazowe podanie PRF skutkowało zwiększoną satysfakcją pacjentek z konturu ust, jednak nie skutkowało uzyskaniem statystycznie istotnego powiększenia ust. Wyniki badania są ograniczone przez bardzo małą grupę badaną, krótki okres follow-up, brak grupy kontrolnej i brak powtórzenia procedury. Rezultaty powinny zostać więc zweryfikowane na większej grupie pacjentów, z wykonaniem serii zabiegów i dłuższym okresem follow-up [33].

Regeneracja skóry dolnej części twarzy

PRF może być użyty również w regeneracji skóry dolnej części twarzy. W badaniu prowadzonym w jednym ośrodku klinicznym wykonano 4 serie iniekcji fibryną bogatopłytkową w odstępach 2-3 tygodni. Przed każdą sesją i 2 tygodnie po całej serii zabiegów wykonano zdjęcia półprofilu lewego, prawego i en face. Rezultaty były oceniane przez osoby trzecie, na zasadzie próby ślepej. Oceniający mieli za zadanie uporządkować zdjęcia wykonane przed zabiegiem i po zabiegu w porządku chronologicznym. Istotna statystycznie większość zdjęć została uporządkowana w poprawny sposób, co wskazuje na skuteczność serii 4 iniekcji PRF w odmładzaniu skóry dolnej części twarzy [34]. Wyniki tego badania ograniczone są przez małą grupę badaną, krótki okres follow-up, brak grupy kontrolnej oraz wykonanie badania tylko w jednym ośrodku klinicznym.

the risk of inflammation and infection, as PRF is a completely autologous substance obtained at low cost from patients' blood [42]. It might also be used to accelerate wound healing and pack gaps around implants. Moreover, according to Ghanaati et al., implants located in sockets containing PRF are less prone to destabilization and resorption, than in a socket without PRF [43].

Sinus elevation procedures might be supported with usage of PRF. It can be applied in conjunction with bone or solely for the augmentation of maxillary sinus floor for implants. Although PRF does not seem to result in better outcomes than other biomaterials, it is cheap, easy to obtain and use and therefore should be considered as an interesting alternative for traditional treatment options [44-47].

Discussion

PRF is nowadays most commonly used in the fields of regenerative dentistry and oral/maxillofacial surgery. Being a completely autologous substance, it is becoming increasingly preferred by practitioners over allografts. PRF in periodontal surgery significantly improves the early stages of the healing process and increases the probability of great stability and thickness of remodeled gingiva. It might be also used in sinus elevation, bone regeneration and many other surgical procedures in the oral cavity. Application of PRF in aesthetic medicine is currently not as popular as in dentistry, but is also becoming increasingly popular among practitioners. PRF might be a future of this branch of medicine, as it can be applied in various areas of the face to rejuvenate skin, augment lips, restore hair or even improve fat grafting. Aside from the broad range of possible applications, it's cheap and safe to use. However, much research pertaining to usage of PRF in both areas has to be done, as currently most of studies are performed on small groups of patients, offer only a short-term followup of the results or have major disadvantages in their design e.g. lack of control groups.

Conclusions

Platelet-rich fibrin is a preparation that can be successfully used in dentistry and aesthetic medicine in a wide range of regenerative procedures due to its effectiveness, relatively low

Zastosowania w stomatologii

PRF może być zastosowane w leczeniu i regeneracji zmian wewnątrzkośnych. Niektórzy autorzy wskazują, iż pacjenci, u których przeprowadzono operację płatową z zastosowaniem preparatu fibryny bogatopłytkowej jako graftu i membrany pokrywającej miejsce zabiegu, uzyskują statystycznie lepsze rezultaty po zabiegu, niż pacjenci leczeni konwencjonalnie, tzn. tylko za pomocą operacji płatowej. Ponadto PRF używane jako membrana pokrywająca miejsce operacji, w przypadkach gdzie śluzówki nie mogły zostać zszyte ze sobą za pomocą szwów, chroni ranę przed drobnoustrojami i zanieczyszczeniami występującymi naturalnie w obrębie jamy ustnej. Znacząco przyspiesza to proces gojenia się rany pooperacyjnej [35-37].

Innym przykładem zastosowania fibryny bogatopłytkowej w stomatologii jest pokrywanie korzeni w przebiegu recesji dziąsłowej. Wielu autorów wskazuje, że addycja PRF w zabiegu dokoronowego przesunięcia płata powoduje lepsze pokrycie recesji w obserwacji długoterminowej [38, 39]. Jednak, według Del Corso i wsp., sukces zastosowania PRF opiera się na dwóch zasadach. Po pierwsze, dwie warstwy fibryny bogatopłytkowej powinny zostać zdeponowane, aby uzyskać wystarczające pokrycie miejsca zabiegu. Po drugie, PRF powinno zostać nałożone z pewnym nadatkiem, aby usprawnić początkowe etapy migracji komórek nabłonka tworzących dziąsła [40]. W innym badaniu grupa badana poddana została leczeniu recesji dziąsłowych za pomocą operacji płatowej + PRF, a grupa kontrolna za pomocą operacji płatowej + podnabłonkowego przeszczepu tkanki łącznej. Używanie PRF jako materiału graftowego jest korzystne dla pacjenta, gdyż nie wymaga pobierania tkanki stanowiącej graft z miejsca biorczego, co może być bolesne dla pacjenta. Obie metody okazały się skuteczne w leczeniu recesji dziąsłowej [41].

Fibryna bogatopłytkowa może zostać również zastosowana w zębodołach poekstrakcyjnych i sterowanej regeneracji kości. PRF stanowi idealny preparat usprawniający regenerację kości, ułatwiający zachowanie pozostałości kośnych w obrębie miejsca ekstrakcji i skracający czas operacji (w porównaniu do metody z zastosowaniem tradycyjnej błony pokrywającej). Co więcej, użycie fibryny bogatopłytkowej może zmniejszyć koszty zabiegu i ryzyko zakażenia i infekcji, gdyż PRF jest preparatem autologicznym pozyskiwanym niskim kosztem z krwi obwodowej pacjenta [42]. Może zostać także użyte do

cost, and ease of treatment. In further studies on the use of platelet-rich fibrin in dentistry and aesthetic medicine, emphasis should be placed on including a larger number of patients in the research and specifying the research and control groups by the authors, as well as longer observation time of the examined groups.

przyspieszenia procesu gojenia ran i uzupełnienia ubytków tkanek wokół implantów. Ghanaati i wsp. wykazali, że implanty ulokowane w zębodołach zawierających fibrynę bogatopłytkową są mniej podatne na destabilizację i resorpcję niż implanty w zębodołach bez fibryny bogatopłytkowej [43].

Zabiegi podnoszenia zatok również mogą być wspomagane poprzez zastosowanie fibryny bogatopłytkowej. Może zostać ona aplikowana w połączeniu z przeszczepem kości lub samodzielnie w procedurach wstawiania implantów po podniesieniu zatoki szczękowej. Pomimo że PRF nie daje lepszych rezultatów niż inne materiały stosowane w tych zabiegach, jest ono tanie, łatwe do uzyskania i zastosowania, więc może być uważane za dobrą alternatywę dla tradycyjnych metod leczenia [44-47].

Dyskusja

Fibryna bogatopłytkowa współcześnie jest najczęściej używana w zabiegach stomatologii regeneracyjnej i chirurgii szczękowo-twarzowej. Będąc preparatem w pełni autologicznym, jest coraz częściej stosowana przez klinicystów, zastępując allografty. W zabiegach periodontologicznych wykorzystywana jest do wspierania początkowych etapów gojenia ran i zwiększenia prawdopodobieństwa uzyskania większej trwałości i grubości operowanych dziąseł. Może również być używana w operacjach podnoszenia zatok, regeneracji kości i wielu innych zabiegach w obrębie jamy ustnej. W medycynie estetycznej preparaty fibryny bogatopłytkowej nie są jeszcze aż tak popularne jak w stomatologii, ale zainteresowanie pacjentów i lekarzy zabiegami z użyciem tego preparatu widocznie wzrasta w ostatnich latach. Może być stosowany w zabiegach odmładzania skóry, powiększania i nawilżania ust, terapii łysienia oraz w połączeniu z tłuszczem pacjenta przy lipofillingu. PRF jako preparat autologiczny, tani i łatwy do uzyskania, który można zastosować w wielu zabiegach medycyny estetycznej, może stanowić o przyszłości tej gałęzi medycyny. Pomimo zalet tego preparatu, nie został on jednak do tej pory dobrze przebadany w zakresie zastosowania w medycynie estetycznej i stomatologii. Większość badań odnoszących się do zastosowania PRF w tych dziedzinach przeprowadzonych została na małych grupach pacjentów, z krótkim okresem obserwacji lub zawiera pewne błędy w projekcie badawczym, np. brak grupy kontrolnej.

Wnioski

Fibryna bogatopłytkowa to preparat, który może być z powodzeniem stosowany w stomatologii i medycynie estetycznej w szerokiej gamie zabiegów regeneracyjnych z uwagi na jego skuteczność, stosunkowo niską cenę i prostotę wykonania zabiegu. W kolejnych pracach na temat zastosowania fibryny bogatopłytkowej w stomatologii i medycynie estetycznej powinien zostać położony nacisk na uwzględnienie w badaniach większej liczby pacjentów oraz wyszczególnienie przez autorów grup badawczej i kontrolnej oraz dłuższy czas obserwacji badanych grup.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

References / Piśmiennictwo

1. Etulain J. Platelets in wound healing and regenerative medicine. *Platelets*. 2018 Sep;29(6):556-568. doi: 10.1080/09537104.2018.1430357. Epub 2018 Feb 14. PMID: 29442539.
2. Zubair M, Ahmad J. Role of growth factors and cytokines in diabetic foot ulcer healing: A detailed review. *Rev Endocr Metab Disord*. 2019 Jun;20(2):207-217. doi: 10.1007/s11154-019-09492-1. PMID: 30937614.
3. Ramaswamy Reddy SH, Reddy R, Babu NC, Ashok GN. Stem-cell therapy and platelet-rich plasma in regenerative medicines: A review on pros and cons of the technologies. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2018 Sep-Dec;22(3):367-374. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP_93_18. PMID: 30651682; PMCID: PMC6306612.
4. Gentile RD. Easy Platelet-Rich Fibrin (Injectable/Topical) for Post-resurfacing and Microneedle Therapy. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2020 Feb;28(1):127-134. doi: 10.1016/j.fsc.2019.09.011. PMID: 31779936.
5. Pavlovic V, Ciric M, Jovanovic V, Trandafilovic M, Stojanovic P. Platelet-rich fibrin: Basics of biological actions and protocol modifications. *Open Med (Wars)*. 2021 Mar 22;16(1):446-454. doi: 10.1515/med-2021-0259. PMID: 33778163; PMCID: PMC7985567.
6. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Mar;101(3):e37-44. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.008. Epub 2006 Jan 19. PMID: 16504849.
7. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Mar;101(3):e45-50. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.009. Epub 2006 Jan 10. PMID: 16504850.
8. Pietruszka P, Chruścicka I, Duś-Ilnicka I, Paradowska-Stolarz A. PRP and PRF-Subgroups and Divisions When Used in Dentistry. *J Pers Med*. 2021 Sep 23;11(10):944. doi: 10.3390/jpm11100944. PMID: 34683085; PMCID: PMC8540475.
9. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL i wsp. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Mar;101(3):e56-60. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.011. PMID: 16504852.
10. Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol*. 2009 Mar;27(3):158-67. doi: 10.1016/j.tibtech.2008.11.009. Epub 2009 Jan 31. PMID: 19187989.
11. Dohan Ehrenfest DM, de Peppo GM, Doglioli P, Sammartino G. Slow release of growth factors and thrombospondin-1 in Choukroun's platelet-rich fibrin (PRF): a gold standard to achieve for all surgical platelet concentrates technologies. *Growth Factors*. 2009 Feb;27(1):63-9. doi: 10.1080/08977190802636713. PMID: 19089687.
12. He L, Lin Y, Hu X, Zhang Y, Wu H. A comparative study of platelet-rich fibrin (PRF) and platelet-rich plasma (PRP) on the effect of proliferation and differentiation of rat osteoblasts in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Nov;108(5):707-13. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.06.044. PMID: 19836723.
13. de Boer HC, Verseyden C, Ulfman LH, Zwaginga JJ, Bot I, Biessen EA, Rabelink TJ, van Zonneveld AJ. Fibrin and activated platelets cooperatively guide stem cells to a vascular injury and promote differentiation towards an endothelial cell phenotype. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2006 Jul;26(7):1653-9. doi: 10.1161/01.ATV.0000222982.55731.f1. Epub 2006 Apr 20. PMID: 16627804.

14. Yu P, Zhai Z, Jin X, Yang X, Qi Z. Clinical Application of Platelet-Rich Fibrin in Plastic and Reconstructive Surgery: A Systematic Review. *Aesthetic Plast Surg.* 2018 Apr;42(2):511-519. doi: 10.1007/s00266-018-1087-0. Epub 2018 Feb 2. PMID: 29396591.
15. Lavagen N, Nokovitch L, Algrin A, Dakpe S, Testelin S, Devauchelle B, Gbaguidi C. Efficiency of advanced-PRF usage in the treatment of alveolar cleft with iliac bone graft: A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2021 Oct;49(10):923-928. doi: 10.1016/j.jcms.2021.06.001. Epub 2021 Jun 8. PMID: 34158223.
16. Lektemur Alpan A, Torumtay Cin G. PRF improves wound healing and postoperative discomfort after harvesting subepithelial connective tissue graft from palate: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2020 Jan;24(1):425-436. doi: 10.1007/s00784-019-02934-9. Epub 2019 May 18. PMID: 31104113.
17. Al-Maawi S, Dohle E, Lim J, Weigl P, Teoh SH, Sader R, Ghanaati S. Biologization of Pcl-Mesh Using Platelet Rich Fibrin (Prf) Enhances Its Regenerative Potential In Vitro. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 22;22(4):2159. doi: 10.3390/ijms22042159. PMID: 33671550; PMCID: PMC7926906.
18. Miron RJ, Moraschini V, Fujioka-Kobayashi M, Zhang Y, Kawase T, Cosgarea R i wsp. Use of platelet-rich fibrin for the treatment of periodontal intrabony defects: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2021 May;25(5):2461-2478. doi: 10.1007/s00784-021-03825-8. Epub 2021 Feb 20. PMID: 33609186; PMCID: PMC8060184.
19. Alranyes Y, Al-Jasser R. Regenerative Potential of Platelet Rich Fibrin (PRF) in Socket Preservation in Comparison with Conventional Treatment Modalities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tissue Eng Regen Med.* 2022 Jun;19(3):463-475. doi: 10.1007/s13770-021-00428-y. Epub 2022 Mar 25. PMID: 35334092; PMCID: PMC9130396..
20. Giannini S, Cielo A, Bonanome L, Rastelli C, Derla C, Corpaci F, Falisi G. Comparison between PRP, PRGF and PRF: lights and shadows in three similar but different protocols. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2015;19(6):927-30. PMID: 25855914.
21. Fan Y, Perez K, Dym H. Clinical Uses of Platelet-Rich Fibrin in Oral and Maxillofacial Surgery. *Dent Clin North Am.* 2020 Apr;64(2):291-303. doi: 10.1016/j.cden.2019.12.012. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32111269.
22. Pitzurra L, Jansen IDC, de Vries TJ, Hoogenkamp MA, Loos BG. Effects of L-PRF and A-PRF+ on periodontal fibroblasts in in vitro wound healing experiments. *J Periodontol Res.* 2020 Apr;55(2):287-295. doi: 10.1111/jre.12714. Epub 2019 Nov 28. PMID: 31782171; PMCID: PMC7154757.
23. Agrawal AA. Evolution, current status and advances in application of platelet concentrate in periodontics and implantology. *World J Clin Cases.* 2017 May 16;5(5):159-171. doi: 10.12998/wjcc.v5.i5.159. PMID: 28560233; PMCID: PMC5434315.
24. Mourão CF, Valiense H, Melo ER, Mourão NB, Maia MD. Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Rev Col Bras Cir.* 2015 Nov-Dec;42(6):421-3. English, Portuguese. doi: 10.1590/0100-69912015006013. PMID: 26814997.
25. Castro AB, Andrade C, Li X, Pinto N, Teughels W, Quirynen M. Impact of g force and timing on the characteristics of platelet-rich fibrin matrices. *Sci Rep.* 2021 Mar 16;11(1):6038. doi: 10.1038/s41598-021-85736-y. PMID: 33727689; PMCID: PMC7971031.
26. Lu K, Han Q, Ma Z, Yan Q, Pei Y, Shi P i wsp.. Injectable platelet rich fibrin facilitates hair follicle regeneration by promoting human dermal papilla cell proliferation, migration, and trichogenic inductivity. *Exp Cell Res.* 2021 Dec 1;409(1):112888. doi: 10.1016/j.yexcr.2021.112888. Epub 2021 Oct 26. PMID: 34715152.
27. Bukhari SNA, Roswandi NL, Waqas M, Habib H, Hussain F, Khan S, i wsp. Hyaluronic acid, a promising skin rejuvenating biomedicine: A review of recent updates and pre-clinical and clinical investigations on cosmetic and nutricosmetic effects. *Int J Biol Macromol.* 2018 Dec;120(Pt B):1682-1695. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.09.188. Epub 2018 Oct 1. PMID: 30287361.
28. Karimi K, Rockwell H. The Benefits of Platelet-Rich Fibrin. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2019 Aug;27(3):331-340. doi: 10.1016/j.fsc.2019.03.005. PMID: 31280847.
29. Azoury SC, Shakir S, Bucky LP, Percec I. Modern Fat Grafting Techniques to the Face and Neck. *Plast Reconstr Surg.* 2021 Oct 1;148(4):620e-633e. doi: 10.1097/PRS.00000000000008405. PMID: 34550946.
30. Zhang ZX, Qiu LH, Shi N, Xiong SH, Ma XJ, Yi CG. Platelet-Rich Fibrin in Fat Grafts for Facial Lipofilling: A Randomized, Controlled Split-Face Clinical Trial. *Front Surg.* 2022 Apr 13;9:793439. doi: 10.3389/fsurg.2022.793439. PMID: 35495758; PMCID: PMC9043459.
31. Wei H, Gu SX, Liang YD, Liang ZJ, Chen H, Zhu MG i wsp.. Nanofat-derived stem cells with platelet-rich fibrin improve facial contour remodeling and skin rejuvenation after autologous structural fat transplantation. *Oncotarget.* 2017 Jul 31;8(40):68542-68556. doi: 10.18632/oncotarget.19721. PMID: 28978136; PMCID: PMC5620276.
32. Liang ZJ, Lu X, Li DQ, Liang YD, Zhu DD, Wu FX i wsp. Precise Intradermal Injection of Nanofat-Derived Stromal Cells Combined with Platelet-Rich Fibrin Improves the Efficacy of Facial Skin Rejuvenation. *Cell Physiol Biochem.* 2018;47(1):316-329. doi: 10.1159/000489809. Epub 2018 May 11. PMID: 29768259.
33. Hamid O, Quinlan DJ, Seemann R, Hassan H. Injectable platelet-rich fibrin for perioral rejuvenation as assessed by 3D lip volume imaging. *J Cosmet Dermatol.* 2021 Oct;20(10):3270-3277. doi: 10.1111/jocd.14394. Epub 2021 Sep 24. PMID: 34559947.
34. Nacopoulos C, Vesala AM. Lower facial regeneration with a combination of platelet-rich fibrin liquid matrices based on the low speed centrifugation concept-Cleopatra technique. *J Cosmet Dermatol.* 2020 Jan;19(1):185-189. doi: 10.1111/jocd.13196. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31674154.
35. Thorat M, Pradeep AR, Pallavi B. Clinical effect of autologous platelet-rich fibrin in the treatment of intra-bony defects: a controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2011 Oct;38(10):925-32. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01760.x. Epub 2011 Jul 21. PMID: 21777267.
36. Simonpieri A, Del Corso M, Vervelle A, Jimbo R, Inchingolo F, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery part 2: Bone graft, implant and reconstructive surgery. *Curr Pharm Biotechnol.* 2012 Jun;13(7):1231-56. doi: 10.2174/138920112800624472. PMID: 21740370.
37. Shawky H, Seifeldin SA. Does Platelet-Rich Fibrin Enhance Bone Quality and Quantity of Alveolar Cleft Reconstruction? *Cleft Palate Craniofac J.* 2016 Sep;53(5):597-606. doi: 10.1597/14-290. Epub 2015 Oct 9. PMID: 26451499.
38. Öncü E. The Use of Platelet-Rich Fibrin Versus Subepithelial Connective Tissue Graft in Treatment of Multiple Gingival Recessions: A Randomized Clinical Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2017 Mar/Apr;37(2):265-271. doi: 10.11607/prd.2741. PMID: 28196169.
39. Aroca S, Keglévich T, Barbieri B, Gera I, Etienne D. Clinical evaluation of a modified coronally advanced flap alone or in combination with a platelet-rich fibrin membrane for the treatment of adjacent multiple gingival recessions: a 6-month study. *J Periodontol.* 2009 Feb;80(2):244-52. doi: 10.1902/jop.2009.080253. PMID: 19186964.
40. Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. Re: „Clinical evaluation of a modified coronally advanced flap alone or in combination with a platelet-rich fibrin membrane for the treatment of adja-

- cent multiple gingival recessions: a 6-month study". *J Periodontol.* 2009 Nov;80(11):1694-7; author reply 1697-9. doi: 10.1902/jop.2009.090253. PMID: 19905939.
41. Eren G, Atilla G. Platelet-rich fibrin in the treatment of localized gingival recessions: a split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Invest.* 2014 Nov;18(8):1941-8. doi: 10.1007/s00784-013-1170-5. Epub 2013 Dec 22. PMID: 24362634.
42. Canellas JVDS, Medeiros PJD, Figueredo CMDS, Fischer RG, Ritto FG. Platelet-rich fibrin in oral surgical procedures: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Mar;48(3):395-414. doi: 10.1016/j.ijom.2018.07.007. Epub 2018 Jul 30. PMID: 30072300.
43. Ghanaati S, Herrera-Vizcaino C, Al-Maawi S, Lorenz J, Miron RJ, Nelson K i wsp. Fifteen Years of Platelet Rich Fibrin in Dentistry and Oromaxillofacial Surgery: How High is the Level of Scientific Evidence? *J Oral Implantol.* 2018 Dec;44(6):471-492. doi: 10.1563/aid-joi-D-17-00179. Epub 2018 Jun 5. PMID: 29870308.
44. Tajima N, Ohba S, Sawase T, Asahina I. Evaluation of sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using platelet-rich fibrin as sole grafting material. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013 Jan-Feb;28(1):77-83. doi: 10.11607/jomi.2613. PMID: 23377050.
45. Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. *J Periodontol.* 2009 Dec;80(12):2056-64. doi: 10.1902/jop.2009.090252. PMID: 19961389.
46. Simonpieri A, Choukroun J, Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. Simultaneous sinus-lift and implantation using microthreaded implants and leukocyte- and platelet-rich fibrin as sole grafting material: a six-year experience. *Implant Dent.* 2011 Feb;20(1):2-12. doi: 10.1097/ID.0b013e3181faa8af. PMID: 21278521.
47. Inchingolo F, Tatullo M, Marrelli M, Inchingolo AM, Scacco S, Inchingolo AD, Dipalma G, Vermesan D, Abbinante A, Cagiano R. Trial with Platelet-Rich Fibrin and Bio-Oss used as grafting materials in the treatment of the severe maxillary bone atrophy: clinical and radiological evaluations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2010 Dec;14(12):1075-84. PMID: 21375140.

Acceptance for editing: **10-03-2023**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **19-04-2023**
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



CASE STUDY

A comparison of the efficacy of reducing the signs of ageing in the neck skin after polynucleotides injections in regimens with different dosing intervals – a case study

STUDIUM PRZYPADKU

Porównanie skuteczności redukcji oznak starzenia się skóry szyi po zastosowaniu iniekcji polinukleotydów w schematach o różnej częstotliwości podaży dawek – studium przypadku

Aleksandra Lis^{1, a}, Weronika Kawalkiewicz^{*2, b}, Leszek Kubisz^{2, c}

¹ Postgraduate Studies „Facial Aesthetics”, Poznan University of Medical Sciences, Poland

² Department of Biophysics, Chair of Biophysics, Poznan University of Medical Sciences, Poland

^a –

^b <https://orcid.org/0000-0002-8117-404X>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.68>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**
e-mail: w.kawalkiewicz@gmail.com

¹ Studia Podyplomowe „Estetyka twarzy”, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Katedra Biofizyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^c <https://orcid.org/0000-0003-4060-344X>

ABSTRACT

Introduction. The article presents the case of a 59-year-old female patient with signs of the neck skin ageing who underwent treatment based on

STRESZCZENIE

Wstęp. W artykule przedstawiono przypadek 59-letniej pacjentki z oznakami starzenia się skóry szyi, która została poddana leczeniu opartemu na

fish-derived polynucleotides injections using two different regimens.

Aim. To compare efficacy of the regimens A and B.

Material and methods. Intradermal injections were administered in two schemes (A and B), considering the following intervals: four treatments 2 weeks apart for scheme A (left half of the neck) and four treatments 4 weeks apart for scheme B (right half of the neck). Analysis of skin parameters was performed using the set of probes Cutometer Dual MPA 580 probe Courage+Khazaka electronic GmbH (cutometer, corneometer, mexameter, evaporimeter). Measurements were always taken at the same points on the both sides of the neck.

Results. The patient was treated without persistent side effects. No improvement in cutometer parameters has been observed after treatment with Scheme A on both neck and mandible site. In contrast, the use of Scheme B resulted in increases in parameters R2 (the only significant effect). The application of both regimens resulted in more consistent melanin results in the neck and mandibular regions. In addition, regimen A was more effective in reducing skin redness at both sites, while regimen B was more effective in improving skin condition and resulted in a greater increase in skin hydration in the mandibular site.

Conclusions. The skin benefited more from Scheme B. Treatment with polynucleotides extends the anti-ageing therapy options but is characterised by a mild effect. In mature patients it should be used rather as a form of prevention than as a method of reversing the effects of ageing.

Keywords: polynucleotides, neck skin, biorevitalization, anti-ageing therapies, cutometer.

iniekcjach polinukleotydów pochodzenia rybiego z zastosowaniem dwóch różnych schematów.

Cel. Porównanie skuteczności schematów A i B.

Materiał i metody. Iniekcje śródskórne podawano w dwóch schematach (A i B), uwzględniając następujące odstępy czasu: cztery zabiegi w odstępie 2 tygodni dla schematu A (lewa połowa szyi) i cztery zabiegi w odstępie 4 tygodni dla schematu B (prawa połowa szyi). Analizę parametrów skóry przeprowadzono przy użyciu zestawu sond Cutometer Dual MPA 580 sonda Courage+Khazaka electronic GmbH (kutometr, korneometr, meksametr, ewaporimetr). Pomiary wykonywano zawsze w tych samych punktach po obu stronach szyi.

Wyniki. U pacjentki nie stwierdzono żadnych istotnych objawów ubocznych. Nie zaobserwowano poprawy parametrów mierzonych kutometrem po leczeniu schematem A zarówno na szyi, jak i na żuchwie. Natomiast zastosowanie schematu B spowodowało wzrost parametru R2 (jedyne statystycznie istotny efekt). Zastosowanie obu schematów spowodowało uzyskanie bardziej równomiernego rozkładu melaniny w okolicy szyi i żuchwy. Ponadto schemat A był bardziej skuteczny w redukcji zaczerwienienia skóry w obu lokalizacjach, natomiast schemat B był bardziej skuteczny w poprawie kondycji skóry i spowodował większy wzrost nawilżenia skóry w lokalizacji żuchwowej.

Wnioski. Skóra odniosła większą korzyść ze schematu B. Leczenie polinukleotydami rozszerza możliwości terapii przeciwstarzeniowej, ale charakteryzuje się łagodnym działaniem. U pacjentów dojrzałych ich stosowanie powinno być rozważane jako forma profilaktyki, ale nie metoda odwracania efektów starzenia.

Słowa kluczowe: polinukleotydy, skóra szyi, biorewitalizacja, terapie przeciwstarzeniowe, kutometr.

Introduction

Ageing is a multifactorial and inevitable process during which the efficiency of organs, as well as their structure and appearance, gradually deteriorates. Proper understanding of mechanisms underlying the aging process is essential for effective prevention and developing new methods of treatment. Age-related changes are particularly noticeable in the skin - both because it is the largest organ of the human body and because it ages faster due to the simultaneous influence of intrinsic and extrinsic factors [1].

Intrinsic ageing is caused by an underlying genetic predisposition, impairment of the neuroendocrine and immune system, the influence of reactive oxygen species or the accumulation

Wstęp

Starzenie się jest wieloczynnikowym i nieuniknionym procesem, podczas którego stopniowo pogarsza się wydolność narządów, a także ich struktura i wygląd. Właściwe zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw procesu starzenia się jest niezbędne do skutecznej profilaktyki i opracowania nowych metod leczenia chorób. Zmiany postępujące z wiekiem są szczególnie widoczne w obrębie skóry - zarówno dlatego, że jest ona największym narządem ludzkiego ciała, jak i dlatego, że starzeje się szybciej na skutek jednoczesnego oddziaływania czynników wewnętrznych i zewnętrznych [1].

Starzenie wewnątrzpochodne spowodowane jest leżącą u podstaw predyspozycją gene-

of toxic substances. Extrinsic factors, on the other hand, include sun exposure, environmental pollution, climate conditions, unhygienic lifestyle (e.g. addictions), nutritional deficiencies, improper skin care, stress and infections [2].

The concept of revitalising the skin, promoting its own repair processes and thanks to that enhancing its natural beauty, is gaining more and more supporters, both among practitioners and patients. A new group of medical products, called biostimulators, was designed especially for that purpose. Those substances restore skin firmness while supporting the structure of the skin from within, especially by promoting the regeneration of collagen, elastin fibrils and glycosaminoglycans. Among them, polynucleotides play an increasingly important role, based on previous experiences in other clinical indications where their efficacy and safety have been proved. Polynucleotides are natural, highly purified DNA molecules extracted from the gonads of fish (usually trouts). They act as short-term, temporary fillers due to the viscoelasticity of the long DNA fragments and improve skin condition by stimulating mesenchymal cells with special reference to dermal fibroblasts. Depending on the age of the patients', beneficial influence on the pores size, skin laxity and fine wrinkles, as well as skin tone and melanin was observed.

The article presents the case of a 59-year-old female patient with decreased neck skin elasticity, wrinkling, roughness and discoloration due to excessive exposure to the sun, who underwent treatment based on polynucleotides injections in two different regimens.

Material and methods

Methodology

The significance level of statistical tests in the present analysis was set at $\alpha = 0.05$.

Examine differences between groups

The distribution measures of central tendency for extremely small sample sizes ($n = 3$) were given in terms of Mdn (IQR). The Wilcoxon Mann-Whitney test was used to compare the means of two independent groups. The effect size $r_{\text{biserial}}^{\text{rank}}$ was calculated as Z statistic divided by square root of the sample size $\frac{Z}{\sqrt{N}}$. Interpretation of the $r_{\text{biserial}}^{\text{rank}}$ effect size was based on the Funder convention [3].

tyczną, upośledzeniem funkcjonowania układu neuroendokrynnego i immunologicznego, negatywnym wpływem reaktywnych form tlenu czy nagromadzeniem substancji toksycznych. Z kolei do czynników zewnątrzpochodnych zalicza się ekspozycję na promieniowanie słoneczne, zanieczyszczenie środowiska, warunki klimatyczne, niehigieniczny tryb życia (w tym nałogi), niedobory składników odżywczych, niewłaściwą pielęgnację skóry, stres i infekcje [2].

Idea rewitalizacji skóry, wspierania jej własnych procesów naprawczych i podkreślenia w ten sposób jej naturalnego piękna, zyskuje coraz więcej zwolenników zarówno wśród lekarzy, jak i pacjentów. Nowa grupa produktów medycznych, zwanych biostymulatorami, została stworzona specjalnie w tym celu. Substancje te przywracają skórze jędrność, wspierając jednocześnie jej strukturę od wewnątrz, zwłaszcza poprzez stymulowanie regeneracji kolagenu, włókien elastyny i glikozaminoglikanów. Wśród biostymulatorów polinukleotydy zaczynają odgrywać coraz większą rolę, co wynika z wcześniejszych doświadczeń z zastosowania w innych wskazaniach klinicznych, gdzie udowodniono ich skuteczność i bezpieczeństwo. Polinukleotydy są naturalnymi, wysoko oczyszczonymi cząsteczkami DNA wyodrębnionymi z gonad ryb (najczęściej pstrągów). Działają jako krótkotrwałe tymczasowe wypełniacze ze względu na wiskoelastyczność długich fragmentów DNA i poprawiają stan skóry poprzez stymulację komórek mezenchymalnych ze szczególnym uwzględnieniem fibroblastów skóry właściwej. W zależności od wieku pacjentów, wywierają korzystny wpływ poprzez zmniejszenie widoczności ujść gruczołów łojowych, redukcję wiotkości skóry, wygładzenie drobnych zmarszczek, a także wzrost napięcia skóry i normalizację poziomu melaniny.

W artykule przedstawiono przypadek 59-letniej pacjentki z wiotkością i szorstkością skóry szyi, zmarszczkami oraz przebarwieniami spowodowanymi nadmierną ekspozycją na słońce, która została poddana leczeniu opartemu na iniekcjach polinukleotydów w dwóch różnych schematach.

Materiał i metody

Metodologia

Poziom istotności testów statystycznych w niniejszej analizie ustalono na $\alpha = 0,05$.

Examine differences within groups

The paired t-test was feasible with an extremely small group sample ($n = 3$) when the within-pair correlation was high [4]. The centrality measure was characterized by mean and the dispersion by the standard deviation. The \hat{g}_{Hedges} was used to measure effect size with interpretation based on the Cohen convention [5].

For smaller correlations ($\hat{r}_{biserial}^{rank} < 0.3$), the Wilcoxon signed-rank test was conducted. The centrality measure was characterized by the median and dispersion by the standard interquartile range. Interpretation of the $\hat{r}_{biserial}^{rank}$ effect size was based on the Funder convention [3].

Statistical environment

Analyses were conducted using the R Statistical language (version 4.1.1; R Core Team, 2021) on Windows 10 Pro 64 bit (build 19044), using the packages effectsize (version 0.8.2), rstatix (version 0.7.1), report (version 0.5.1.3), and tidyr (version 1.2.0) [6-10].

Characteristics of the sample and the experimental design

Photographic documentation of the patient before and after the series of treatments was performed using the Fotomedicus system.

The result of treatment using fish-derived polynucleotides on the neck skin condition was evaluated using a cutometer, corneometer, mexameter, and evaporimeter.

Intradermal injections were administered with a disposable 30G 13 mm long needle using droplet technique (polymerised gel with polynucleotides concentration 25 mg/ml, capacity 2 ml, pH 6,80-7,50) in two schemes (A and B), considering the following intervals (recommended by the manufacturer): four treatments 2 weeks apart (W0, W2, W4, W6) for scheme A (left half of the neck) and four treatments 4 weeks apart (W0, W4, W8, W12) for scheme B (right half of the neck).

Each time 30 minutes before the biophysical measurements were conducted, disinfection of the skin was performed. At the measurement day, the patient was advised to use no cosmetics on the treated area. The patient remained for 30 minutes in room at constant temperature 21°C and relative air humidity 40-60% before taking the measurements to avoid possible confounders.

Analysis of skin parameters was performed using the set of probes Cutometer Dual MPA 580 probe Courage+Khazaka electronic GmbH.

Badanie różnic między grupami

Rozkład miar tendencji centralnej dla skrajnie małych liczebnie prób ($n = 3$) podano w postaci Mdn (IQR). Do porównania średnich dwóch niezależnych grup zastosowano test Wilcoxon Manna-Whitneya. Wielkość efektu $\hat{r}_{biserial}^{rank}$ obliczano jako statystykę Z podzieloną przez pierwiastek kwadratowy z wielkości próby $\frac{Z}{\sqrt{N}}$. Interpretacja wielkości efektu $\hat{r}_{biserial}^{rank}$ oparta była na konwencji Fundera [3].

Badanie różnic w obrębie grup

Test t dla prób zależnych był możliwy do wykonania przy wyjątkowo małej próbie grupowej ($n = 3$), gdy korelacja wewnątrzparowa była wysoka [4]. Miara tendencji centralnej była charakteryzowana przez średnią, a rozproszenie przez odchylenie standardowe. Do pomiaru wielkości efektu zastosowano wskaźnik \hat{g}_{Hedges} z interpretacją opartą na konwencji Cohena [5].

Dla mniejszych korelacji ($\hat{r}_{biserial}^{rank} < 0,3$) przeprowadzono test Wilcoxon dla par obserwacji. Miara tendencji centralnej była charakteryzowana przez medianę, a rozproszenie przez standardowy rozstęp międzykwartyłowy. Interpretacja wielkości efektu $\hat{r}_{biserial}^{rank}$ oparta była na konwencji Fundera [3].

Język i środowisko obliczeń statystycznych

Analizy przeprowadzono przy użyciu języka statystycznego R (wersja 4.1.1; R Core Team, 2021) w systemie Windows 10 Pro 64 bit (wersja 19044), z wykorzystaniem pakietów effectsize (wersja 0.8.2), rstatix (wersja 0.7.1), report (wersja 0.5.1.3) i tidyr (wersja 1.2.0) [6-10].

Charakterystyka badania

Dokumentację fotograficzną pacjentki przed i po przeprowadzeniu serii zabiegów wykonano przy użyciu systemu Fotomedicus.

Wpływ leczenia z zastosowaniem polinukleotydów na stan skóry szyi oceniano za pomocą kutometru, korneometru, meksametri i ewaporimetru.

Iniekcje śródskórne wykonywano jednorazową igłą 30G o długości 13 mm techniką mikrodepozytów, wykorzystując preparat polimeryzowanego żelu z polinukleotydami pochodzenia rybiego o stężeniu 25 mg/ml, o objętości 2 ml, pH 6,80-7,50 w dwóch schematach (A i B) z uwzględnieniem następujących odstępów czasowych: cztery zabiegi w odstępie 2 tygodni (W0, W2, W4, W6) dla schematu A (lewa połowa szyi) i cztery zabiegi w odstępie 4 tygodni (W0, W4, W8, W12) dla schematu B (prawa połowa szyi).

Measurements were always taken at the same points on the both sides of the neck: 2 cm below the mandibular angle and in one-third of the distance from the clavicular notch of the manubrium of the sternum to the mastoid process of the temporal bone, directly forward from the sternocleidomastoid muscle.

Based on the mean values of three measurements at each site, curves were created that allowed the parameters R0, R2, R5, R7, R8, and R9 to be evaluated (further - cuto results).

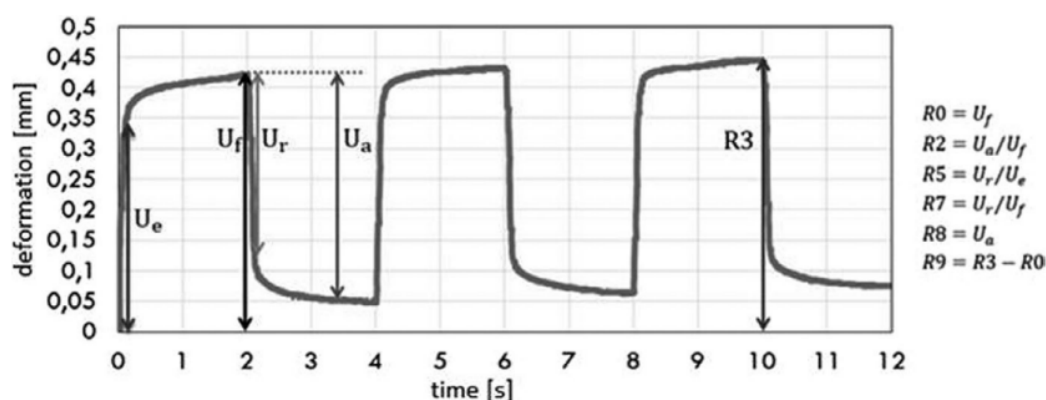
The R0 parameter (in mm) evaluates the strength of the skin, as it represents the response of the skin to the applied force. The R0 parameter can be explained as a penetration immediately after suction. The R2, R5 and R7 parameters refer to the R2 parameter, which can be defined as the ratio between complete relaxation and penetration immediately after suction. The next parameter defining skin elasticity was R5, which was defined as the ratio between the elastic part of the suction phase and the immediate recovery during the relaxation phase. The last parameter defining skin elasticity was R7, which was defined as the ratio between the elastic part of the suction phase and the maximum penetration immediately after suction. The parameter R8 represents the ability of the skin to return to its original state (the result is expressed in mm). The R9 (in mm) parameter refers to the fatigue effect of the skin after repeated suction: the lower its value, the lower the fatigue effect. The R9 parameter was defined as the dif-

Każdorazowo na 30 minut przed wykonaniem pomiarów biofizycznych przeprowadzano dezynfekcję skóry. W dniu pomiaru zalecano pacjentce, aby nie używała żadnych kosmetyków na obszarze poddawany zabiegowi. Przed wykonaniem pomiarów pacjentka pozostawała przez 30 min w pomieszczeniu o stałej temperaturze 21°C i wilgotności względnej powietrza 40-60% w celu zminimalizowania wpływu ewentualnych czynników zakłócających.

Analizę parametrów skóry przeprowadzono przy użyciu zestawu sond Cutometer Dual MPA 580 firmy Courage+Khazaka electronic GmbH. Pomiarów dokonywano zawsze w tych samych punktach po obu stronach szyi: 2 cm poniżej kąta żuchwy i w jednej trzeciej odległości pomiędzy wcięciem obojczykowego rękkojeści mostka a wyrostkiem sutkowatym kości skroniowej, bezpośrednio do przodu od mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego.

Na podstawie średnich wartości trzech pomiarów w każdym miejscu wyznaczono krzywe, które pozwoliły na ocenę parametrów R0, R2, R5, R7, R8 i R9 (dalej - wyniki cuto).

Parametr R0 (w mm) ocenia jędrność skóry, ponieważ reprezentuje odpowiedź skóry na przyłożoną siłę. Parametr R0 można tłumaczyć jako penetrację bezpośrednio po zassaniu. Parametry R2, R5 i R7 odnoszą się do parametru R2, który można zdefiniować jako stosunek między całkowitą relaksacją a penetracją bezpośrednio po zassaniu. Kolejnym parametrem definiującym elastyczność skóry był parametr R5, który



▲ **Figure 1.** Sample deformation curves over time obtained with a cutometer (Uf - penetration immediately after suction; Ua - complete relaxation, Ur - immediate retraction, Ue - immediate extension; R3 - last maximum of the amplitude)

▲ **Rycina 1.** Krzywe odkształcenia próbki w czasie uzyskane za pomocą kutometru (Uf - penetracja bezpośrednio po zassaniu; Ua - całkowita relaksacja, Ur - natychmiastowa retrakcja, Ue - natychmiastowe rozciągnięcie; R3 - ostatnie maksimum amplitudy)

ference between the R3 parameter and the R0 parameter, i.e. the difference between the last and the first maximum amplitude [11, 12].

In addition, parameters characterizing skin condition (TEWL), moisture content (CORNEO), melanin content (Melanine), and degree of redness (Erythem) were examined once at each time point (further – MPA results).

Results

The patient was treated without persistent side effects. Only temporary pain during inserting the needle and once a bruise were reported.

Examine the differences between the treatment schemes (A, B) in terms of site (neck, mandible) in cuto, MPA results at baseline (W0)

The estimate of the differences in skin condition within the R-parameters on the left and right sides of the neck/mandibles at baseline (W0) is presented in **Table 1**.

The data in **Table 1** show that there were no significant differences between Scheme A and B at time W0 within the individual R parameters.

A summary of the differences between the MPA results at baseline (W0) can be found in **Table 2**.

From the data in **Table 2** it can be seen that at time W0 the condition of the skin with respect to the parameter TEWL was very good (TEWL reference range [0-10]) at all measurement points. As for the melanin content, the tested skin corresponded to the mixed European type (150-250), except for the measurement of the mandible in scheme B, where the result corresponded to the Caucasian type (0-150). The degree of redness on the nape of the neck on both sides of the face was described as severe (450-570), and diffuse (330-450) on the mandible. The level of skin hydration was sufficient at all test points (> 40).

Examine the differences within schemes (A,B) in terms of sites in cuto, MPA results between pairs of time points

Scheme A

W0 vs W2

The distributions of the means at time points W0, W2 of the cuto results for neck and mandible sites with the test results are shown in **Table 3**.

został zdefiniowany jako stosunek pomiędzy elastyczną częścią fazy zasysania a natychmiastową regeneracją podczas fazy relaksacji. Ostatnim parametrem określającym elastyczność skóry był parametr R7, który został zdefiniowany jako stosunek pomiędzy elastyczną częścią fazy zasysania a maksymalną penetracją bezpośrednio po zasysaniu. Parametr R8 reprezentuje zdolność skóry do powrotu do pierwotnego kształtu (wynik wyrażony jest w mm). Parametr R9 (w mm) odnosi się do efektu zmęczenia skóry po wielokrotnym zasysaniu: im niższa jego wartość, tym niższy efekt zmęczenia. Parametr R9 został zdefiniowany jako różnica między parametrem R3 a parametrem R0, czyli różnica między ostatnim a pierwszym maksimum amplitudy [11, 12].

Dodatkowo, każdorazowo badano parametry charakteryzujące stan nawilżenia skóry (TEWL), wilgotność (CORNEO), zawartość melaniny (Melanin), stopień zaczerwienienia skóry (Erythem) (dalej – wyniki MPA).

Wyniki

Podczas leczenia u pacjentki nie obserwowano żadnych długotrwałych działań niepożądanych. Odnotowano jedynie przemijające doznania bólowe podczas iniekcji i pojawienie się pojedynczego siniaka.

Analiza wyjściowych (W0) różnic pomiędzy leczeniem w schematach A i B w zależności od lokalizacji (szyja, żuchwa) w wynikach cuto i MPA

Obecne wyjściowo (W0) różnice w kondycji skóry w zakresie parametrów cuto (R0-9) po lewej i prawej stronie w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie przedstawiono w **Tabeli 1**.

Z danych zawartych w **Tabeli 1** wynika, że nie było istotnych różnic pomiędzy schematem A i B w czasie W0 w obrębie poszczególnych parametrów R.

Podsumowanie różnic pomiędzy wynikami MPA w stanie wyjściowym (W0) znajduje się w **Tabeli 2**.

Z danych zawartych w **Tabeli 2** wynika, że w punkcie czasowym W0 stan skóry w odniesieniu do parametru TEWL był bardzo dobry (zakres referencyjny TEWL [0-10]) we wszystkich punktach pomiarowych. Bazując na zawartości melaniny, badana skóra odpowiadała typowi mieszanemu europejskiemu (150-250), z wyjątkiem pomiaru w punkcie na żuchwie w schemacie B, gdzie wynik odpowiadał typowi kauka-

▼ **Table 1.** Distribution of mean values with estimation of differences in cuto results between the left (scheme A) and right (scheme B) part of the neck and mandible sites at time W0, n = 3

▼ **Tabela 1.** Rozkład średnich wartości wyników cuto z oceną różnic w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie pomiędzy lewą (schemat A) i prawą (schemat B) stroną w czasie W0, n = 3

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Scheme, Mdn (IQR) Schemat, Mdn (IQR)		p	$\hat{r}_{\text{biserial}}^{\text{rank}}$
		A	B		
R0	Neck / Szyja	0.53 (0.02)	1.02 (0.25)	0.080	0.80
	Mandible / Żuchwa	0.26 (0.04)	0.41 (0.40)	0.660	0.27
R2	Neck / Szyja	0.70 (0.02)	0.59 (0.11)	0.380	0.45
	Mandible / Żuchwa	0.98 (0.09)	0.73 (0.09)	0.190	0.62
R5	Neck / Szyja	0.47 (0.10)	0.31 (0.19)	0.660	0.27
	Mandible / Żuchwa	0.58 (0.07)	0.70 (0.09)	0.380	0.45
R7	Neck / Szyja	0.28 (0.05)	0.21 (0.10)	0.380	0.45
	Mandible / Żuchwa	0.40 (0.04)	0.42 (0.05)	1.000	0.09
R8	Neck / Szyja	0.39 (0.01)	0.53 (0.21)	0.660	0.27
	Mandible / Żuchwa	0.25 (0.05)	0.30 (0.27)	1.000	0.09
R9	Neck / Szyja	0.06 (0.01)	0.11 (0.02)	0.080	0.80
	Mandible / Żuchwa	0.04 (0.02)	0.06 (0.04)	0.121	0.72

▼ **Table 2.** Distribution of values in MPA results between the left (scheme A) and right (scheme B) part of the neck and mandible sites at time W0, n = 1

▼ **Tabela 2.** Rozkład wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie pomiędzy lewą (schemat A) i prawą (schemat B) stroną w czasie W0, n = 1

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Scheme / Schemat	
		A	B
TEWL	Neck / Szyja	3.30	4.70
	Mandible / Żuchwa	4.30	7.00
Melanin	Neck / Szyja	200.00	156.33
	Mandible / Żuchwa	176.33	143.00
Erythem	Neck / Szyja	464.00	545.33
	Mandible / Żuchwa	402.00	411.00
CORNEO	Neck / Szyja	67.47	64.50
	Mandible / Żuchwa	66.00	43.73

▼ **Table 3.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W0 and W2, n_{pairs} = 3

▼ **Tabela 3.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W2, n_{pairs} = 3

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Centrality (dispersion) Tendencja centralna (rozproszenie)		p	$\hat{r}_{\text{biserial}}^{\text{rank}}$	\hat{g}_{Hedges}
		W0	W2			
R0	Neck / Szyja	0.53 (0.02)	0.28 (0.09)	0.020	1.00	2.34
	Mandible / Żuchwa	0.28 (0.04)	0.31 (0.03)	0.410	-0.67	-0.33
R2	Neck / Szyja	0.71 (0.02)	0.74 (0.12)	0.730	-0.33	-0.13
	Mandible / Żuchwa	0.93 (0.10)	0.67 (0.13)	0.170	1.00	0.68
R5	Neck / Szyja	0.47 (0.10)	0.42 (0.16)	1.000	0.00	-
	Mandible / Żuchwa	0.59 (0.07)	0.33 (0.07)	0.005	1.00	4.64
R7	Neck / Szyja	0.28 (0.05)	0.31 (0.06)	1.000	0.00	-
	Mandible / Żuchwa	0.40 (0.04)	0.25 (0.06)	0.020	1.00	2.42
R8	Neck / Szyja	0.38 (0.01)	0.20 (0.07)	0.040	1.00	1.49
	Mandible / Żuchwa	0.26 (0.05)	0.21 (0.07)	0.510	0.67	0.26
R9	Neck / Szyja	0.06 (0.01)	0.03 (0.00)	0.020	1.00	2.05
	Mandible / Żuchwa	0.04 (0.02)	0.03 (0.00)	0.690	0.33	0.15

The data in **Table 3** show significant changes in five R parameters. In the neck study, decreases were observed in R0, R8, and R9, and in the mandible, significant decreases were observed in R5 and R7 parameters with large effect sizes.

The distributions of the means at time points W0, W2 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 4**.

From the data in **Table 4**, it can be seen that on the neck at time point W2, there was a significant improvement in TEWL values, a slight decrease in melanin values, redness, and a slight increase in hydration values. The interpretation of the skin condition in the neck localization at time point W2 did not change compared to W0 (very good condition of mixed European type skin with adequate hydration with severe redness).

For the skin on the left side of the mandible, there was a slight decrease in skin quality and melanin, a very slight increase in hydration, and a decrease in redness at W2 time point. The interpretation of the skin condition in the neck localization at time point W2 did not change compared to W0 (very good condition of mixed European type skin with adequate hydration with diffuse redness).

W4 vs W6

The distributions of the means at time points W4, W6 of the cuto results for each site with the test results are shown in **Table 5**.

The data in **Table 5** show no significant changes in all R parameters between the W2 and W4 time points. All effect sizes determined were estimated to be "small".

The distributions of the means at time points W4, W6 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 6**.

From the data in **Table 6**, the following skin changes were observed on the neck during the period W4-W6: improvement in skin condition, decrease in melanin level and redness, increase in hydration. The interpretation of the skin in the categories did not change compared to W2. Similarly, the skin categories in the mandibular site remained unchanged despite slight improvements in skin condition, an increase in melanin level and hydration, and a decrease in redness.

W0 vs W6

The distributions of the means at time points W0, W6 of the cuto results for neck and man-

skiemu (0-150). Stopień zaczerwienienia po obu stronach szyi określono jako silny (450-570), a na żuchwie jako rozproszony (330-450). Poziom nawilżenia skóry był wystarczający we wszystkich badanych punktach (>40).

Badanie różnic pomiędzy schematami (A,B) w kolejnych punktach czasowych z uwzględnieniem lokalizacji

Schemat A

W0 vs. W2

Rozkład średnich wartości mierzonych kutometrem w punktach czasowych W0, W2 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 3**.

Dane w **Tabeli 3** wskazują na istotne różnice w pięciu parametrach R. W punkcie pomiarowym na szyi obserwowano istotne spadki w parametrach R0, R8 i R9, a na żuchwie istotne spadki w parametrach R5 i R7.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0, W2 przedstawiono w **Tabeli 4**.

Z danych zawartych w **Tabeli 4** wynika, że na szyi w punkcie czasowym W2 nastąpiła znaczna poprawa wartości TEWL, nieznaczny spadek wartości melaniny i zaczerwienienia oraz nieznaczny wzrost wartości nawilżenia. Stan skóry na szyi w punkcie czasowym W2 nie uległ zmianie w porównaniu z W0 (stan bardzo dobry, skóra mieszana typu europejskiego o odpowiednim nawilżeniu z silnym zaczerwienieniem).

W przypadku skóry żuchwy po lewej stronie nastąpiło dyskretne pogorszenie kondycji skóry, spadek zaczerwienienia i zawartości melaniny oraz bardzo niewielki wzrost nawilżenia w punkcie czasowym W2. Stan skóry w lokalizacji szyjnej w punkcie czasowym W2 nie uległ zmianie w porównaniu z W0 (stan bardzo dobry, skóra mieszana typu europejskiego o odpowiednim nawilżeniu z rozproszonym zaczerwienieniem).

W4 vs. W6

Rozkład średnich wartości mierzonych kutometrem w punktach czasowych W4, W6 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 5**.

Dane w **Tabeli 5** nie wykazują istotnych zmian w żadnym z parametrów R pomiędzy punktami czasowymi W2 i W4. Wszystkie wyznaczone wielkości efektów zostały oszacowane jako „małe”.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W4, W6 przedstawiono w **Tabeli 6**.

▼ **Table 4.** Examine the results within neck and mandible sites for MPA results (g/hm²) between time points W0 and W2

▼ **Tabela 4.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm²) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W2

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W0	W2
TEWL	Neck / Szyja	3.30	1.50
	Mandible / Żuchwa	4.30	5.10
Melanin	Neck / Szyja	200.00	174.00
	Mandible / Żuchwa	176.33	156.33
Erythem	Neck / Szyja	464.00	456.00
	Mandible / Żuchwa	402.00	321.33
CORNEO	Neck / Szyja	67.47	71.43
	Mandible / Żuchwa	66.00	67.30

▼ **Table 5.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W4 and W6, $n_{pairs} = 3$

▼ **Tabela 5.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W4 i W6, $n_{pairs} = 3$

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Centrality (dispersion) Tendencja centralna (rozproszenie)		p	$r_{biserial}^{rank}$	\hat{g}_{Hedges}
		W4	W6			
R0	Neck / Szyja	0.36 (0.02)	0.43 (0.16)	0.510	-0.33	-0.26
	Mandible / Żuchwa	0.22 (0.04)	0.33 (0.14)	0.340	-0.67	-0.40
R2	Neck / Szyja	0.77 (0.12)	0.72 (0.06)	1.000	0.00	-
	Mandible / Żuchwa	0.66 (0.04)	0.69 (0.18)	1.000	0.00	-
R5	Neck / Szyja	0.56 (0.14)	0.55 (0.07)	1.000	0.00	-
	Mandible / Żuchwa	0.50 (0.13)	0.42 (0.10)	0.520	0.33	0.25
R7	Neck / Szyja	0.34 (0.08)	0.39 (0.06)	1.000	0.00	-
	Mandible / Żuchwa	0.31 (0.05)	0.29 (0.05)	0.750	0.33	0.12
R8	Neck / Szyja	0.27 (0.03)	0.32 (0.11)	0.550	-0.33	-0.23
	Mandible / Żuchwa	0.15 (0.02)	0.22 (0.10)	0.340	-1.00	-0.41
R9	Neck / Szyja	0.06 (0.01)	0.07 (0.00)	0.430	-0.67	-0.32
	Mandible / Żuchwa	0.03 (0.01)	0.02 (0.02)	1.000	0.00	-

▼ **Table 6.** Examine the results within sites for MPA results (g/hm²) between time points W4 and W6

▼ **Tabela 6.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm²) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W4 i W6

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W4	W6
TEWL	Neck / Szyja	9.20	3.20
	Mandible / Żuchwa	5.90	4.10
Melanin	Neck / Szyja	203.33	164.67
	Mandible / Żuchwa	157.67	175.00
Erythem	Neck / Szyja	461.67	427.00
	Mandible / Żuchwa	380.67	334.44
CORNEO	Neck / Szyja	65.97	71.24
	Mandible / Żuchwa	58.20	63.84

dible sites with the test results are shown in **Table 7**.

From the data of **Table 7**, it is shown that after completing the study with scheme A, significant changes were noted only in the site of the mandible within the parameters R5, R7.

The distributions of the means at time points W0, W6 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 8**.

From the data in **Table 8**, it can be seen that when Scheme A was applied in the range of time points W0 to W8, the greatest changes were in the decrease in melatonin (neck site) and the decrease in redness at both sites. The interpretation of the skin changed only in the category of redness in the neck site, from severe to diffuse.

Z danych zawartych w **Tabeli 6** wynika, że w okresie W4–W6 na szyi zaobserwowano następujące zmiany: poprawa kondycji skóry, spadek poziomu melaniny i zaczerwienienia, wzrost nawilżenia. Interpretacja stanu skóry w kategoriach nie uległa zmianie w porównaniu z W2. Podobne wyniki uzyskano na żuchwie – stwierdzono nieznaczny poprawę stanu skóry, wzrost poziomu melaniny i nawilżenia oraz spadek zaczerwienienia.

W0 vs. W6

Rozkład średnich wartości mierzonych kutometrem w punktach czasowych W0, W6 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 7**.

Z danych zawartych w **Tabeli 7** wynika, że po zakończeniu stosowania polinukleotydów zgod-

▼ **Table 7.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W0 and W6, $n_{pairs} = 3$

▼ **Tabela 7.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W6, $n_{pairs} = 3$

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy		p	$r_{biserial}^{rank}$	\hat{g}_{Hedges}
		W0	W6			
R0	Neck / Szyja	0.54 (0.02)	0.43 (0.16)	0.350	0.67	0.39
	Mandible / Żuchwa	0.28 (0.04)	0.33 (0.14)	0.530	-0.33	-0.25
R2	Neck / Szyja	0.71 (0.02)	0.76 (0.07)	0.390	-0.67	-0.35
	Mandible / Żuchwa	0.93 (0.10)	0.68 (0.18)	0.230	0.67	0.55
R5	Neck / Szyja	0.44 (0.1)	0.53 (0.08)	0.130	-1.00	-0.82
	Mandible / Żuchwa	0.59 (0.07)	0.42 (0.10)	0.030	0.33	1.84
R7	Neck / Szyja	0.29 (0.05)	0.36 (0.06)	0.070	-1.00	-1.20
	Mandible / Żuchwa	0.40 (0.04)	0.29 (0.05)	0.030	1.00	1.77
R8	Neck / Szyja	0.38 (0.01)	0.32 (0.11)	0.470	0.67	0.29
	Mandible / Żuchwa	0.26 (0.05)	0.22 (0.10)	0.350	0.67	0.40
R9	Neck / Szyja	0.06 (0.01)	0.07 (0.0)	0.210	-1.00	-0.60
	Mandible / Żuchwa	0.04 (0.02)	0.03 (0.02)	0.710	0.33	0.14

▼ **Table 8.** Examine the results within sites for MPA results (g/hm^2) between time points W0 and W6

▼ **Tabela 8.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm^2) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W6

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W0	W6
TEWL	Neck / Szyja	3.30	3.20
	Mandible / Żuchwa	4.30	4.10
Melanin	Neck / Szyja	200.00	164.67
	Mandible / Żuchwa	176.33	175.00
Erythem	Neck / Szyja	464.00	427.00
	Mandible / Żuchwa	402.00	334.44
CORNEO	Neck / Szyja	67.47	71.24
	Mandible / Żuchwa	66.00	63.84

Scheme B

W0 vs. W4

The distributions of the means at time points W0, W4 of the cuto results for neck and mandible sites with the test results are shown in **Table 9**.

The data in **Table 9** show no significant changes in all R parameters between the W0 and W4 time points. All effect sizes determined were estimated to be "small".

The distributions of the means at time points W0, W4 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 10**.

Based on the data in **Table 10**, the condition of the tested skin in the right half of the face according to the MPA results at W0 was interpreted as follows: very good condition of the

nie ze schematem A, istotne zmiany odnotowano jedynie w punkcie pomiarowym na żuchwie w zakresie parametrów R5, R7.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0, W6 przedstawiono w **Tabeli 8**.

Z danych zawartych w **Tabeli 8** wynika, że w przypadku zastosowania schematu A w zakresie punktów czasowych od W0 do W8 największe zmiany dotyczyły spadku melaniny (na szyi) oraz spadku zaczerwienienia (zarówno na szyi, jak i na żuchwie). Interpretacja skóry według kategorii zmieniła się jedynie w zakresie zaczerwienienia w punkcie pomiarowym na szyi, z silnego na rozproszone.

▼ **Table 9.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W0 and W4, $n_{pairs} = 3$

▼ **Tabela 9.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W4, $n_{pairs} = 3$

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Centrality (dispersion) Tendencja centralna (rozproszenie)		p	$r_{biserial}^{rank}$	\hat{G}_{Hedges}
		W0	W4			
R0	Neck / Szyja	0.88 (0.27)	0.44 (0.10)	0.170	1.00	0.68
	Mandible / Żuchwa	0.55 (0.41)	0.25 (0.02)	0.350	0.67	0.39
R2	Neck / Szyja	0.61 (0.12)	0.69 (0.13)	0.110	-1.00	-0.89
	Mandible / Żuchwa	0.79 (0.11)	0.69 (0.07)	0.420	0.67	0.33
R5	Neck / Szyja	0.36 (0.20)	0.45 (0.08)	0.320	-0.67	-0.43
	Mandible / Żuchwa	0.67 (0.09)	0.42 (0.02)	0.053	1.00	1.36
R7	Neck / Szyja	0.22 (0.10)	0.31 (0.03)	0.200	-1.00	-0.62
	Mandible / Żuchwa	0.40 (0.05)	0.27 (0.01)	0.051	1.00	1.38
R8	Neck / Szyja	0.54 (0.21)	0.31 (0.11)	0.260	0.67	0.51
	Mandible / Żuchwa	0.41 (0.29)	0.18 (0.02)	0.280	1.00	0.47
R9	Neck / Szyja	0.11 (0.02)	0.06 (0.01)	0.090	1.00	0.98
	Mandible / Żuchwa	0.08 (0.04)	0.03 (0.00)	0.150	1.00	0.73

▼ **Table 10.** Examine the results within sites for MPA results (g/hm^2) between time points W0 and W4

▼ **Tabela 10.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm^2) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W4

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W0	W4
TEWL	Neck / Szyja	4.70	7.90
	Mandible / Żuchwa	7.00	7.10
Melanin	Neck / Szyja	156.33	229.33
	Mandible / Żuchwa	143.00	162.33
Erythem	Neck / Szyja	545.33	576.00
	Mandible / Żuchwa	411.00	423.00
CORNEO	Neck / Szyja	64.50	44.55
	Mandible / Żuchwa	43.73	32.83

skin of mixed European (neck) or Caucasian (mandible) types with severe (neck) or diffuse redness with sufficient hydration.

At the W4 time point, deterioration of all parameters was noted. The melanin content in the mandible site increased to a mixed European level, the degree of redness in the neck site increased to a very severe redness, dry skin was also noted in the mandible site.

W8 vs. W12

The distributions of the means at time points W8, W12 of the cuto results for neck and mandible sites with the test results are shown in **Table 11**.

The data in **Table 11** show no significant changes in all R parameters between the W8 and W12 time points. All effect sizes determined were estimated to be "small".

Schemat B

W0 vs. W4

Rozkład średnich wartości mierzonych kutometrem w punktach czasowych W0, W4 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 9**.

Dane w **Tabeli 9** nie wykazują istotnych zmian w żadnym z parametrów R pomiędzy punktami czasowymi W0 i W4. Wszystkie wyznaczone wielkości efektów zostały oszacowane jako „małe”.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0, W4 przedstawiono w **Tabeli 10**.

Na podstawie danych zawartych w **Tabeli 10** stan skóry prawej połowy szyi w punkcie W0 zinterpretowano jako: bardzo dobry stan skóry typu mieszanego europejskiego (szyja) i kaukaskiego (żuchwa) z silnym (szyja) lub rozproszo-

▼ **Table 11.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W8 and W12, $n_{\text{pairs}} = 3$

▼ **Tabela 11.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W8 i W12, $n_{\text{pairs}} = 3$

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy		p	$r_{\text{Frank-Biserial}}$	\hat{g}_{Hedges}
		W8	W12			
R0	Neck / Szyja	0.40 (0.11)	0.45 (0.07)	0.620	-0.33	-0.19
	Mandible / Żuchwa	0.26 (0.07)	0.25 (0.16)	1.000	0.00	-
R2	Neck / Szyja	0.67 (0.16)	0.84 (0.13)	0.430	-0.33	-0.32
	Mandible / Żuchwa	0.56 (0.04)	0.73 (0.24)	0.370	-1.00	-0.37
R5	Neck / Szyja	0.51 (0.10)	0.61 (0.15)	0.40	-0.67	-0.34
	Mandible / Żuchwa	0.40 (0.10)	0.41 (0.20)	1.000	0.00	-
R7	Neck / Szyja	0.32 (0.07)	0.40 (0.07)	0.230	-0.67	-0.55
	Mandible / Żuchwa	0.28 (0.04)	0.26 (0.06)	1.00	0.00	-
R8	Neck / Szyja	0.31 (0.11)	0.27 (0.13)	0.450	-0.67	-0.30
	Mandible / Żuchwa	0.15 (0.20)	0.21 (0.20)	0.660	-0.33	-0.17
R9	Neck / Szyja	0.07 (0.01)	0.10 (0.05)	0.550	-0.33	-0.23
	Mandible / Żuchwa	0.03 (0.01)	0.09 (0.08)	0.320	-0.67	-0.43

▼ **Table 12.** Examine the results within sites for MPA results (g/hm^2) between time points W8 and W12

▼ **Tabela 12.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm^2) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W8 i W12

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W9	W12
TEWL	Neck / Szyja	3.60	2.90
	Mandible / Żuchwa	2.60	2.10
Melanin	Neck / Szyja	186.33	169.67
	Mandible / Żuchwa	170.67	158.33
Erythem	Neck / Szyja	593.67	536.00
	Mandible / Żuchwa	410.33	408.00
CORNEO	Neck / Szyja	44.90	69.20
	Mandible / Żuchwa	51.77	52.80

The distributions of the means at time points W8, W12 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 12**.

The data in **Table 12** showed an improvement in all MPA results for both the neck and mandibular sites. The main changes were in the level of redness, which decreased from very strong to strong (neck area) and from strong to diffuse (mandible). In addition, the skin was characterised by a mixed European phototype in very good condition with sufficient hydration.

W0 vs W12

The distributions of the means at time points W0, W12 of the cuto results for neck and mandible sites with the test results are shown in **Table 13**.

The distributions of the means at time points W0, W12 of the MPA results for neck and mandible sites are shown in **Table 14**.

The data in **Table 14** showed changes in skin condition after the application of regimen B, small changes in phototype and redness levels, a small increase of hydration.

The general characteristics of the skin were interpreted as follows: skin in very good condition of mixed European phototype with diffuse redness in the mandible and severe redness on the neck with adequate hydration.

The only change observed within the category after 12 weeks of treatment with regimen B was an alignment of the skin phototype in the mandible (up to the neck) from Caucasian to mixed European.

nym zaczerwienieniem (żuchwa) przy dostatecznym nawilżeniu.

W punkcie czasowym W4 odnotowano pogorszenie wszystkich parametrów. Fototyp skóry żuchwy zmienił się na mieszany europejski, zaczerwienienie na szyi wzrosło do bardzo silnego, na żuchwie odnotowano również suchość skóry.

W8 vs. W12

Rozkład średnich wartości mierzonych kuto-metrem w punktach czasowych W8, W12 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 11**.

Dane w **Tabeli 11** nie wykazują istotnych zmian w żadnych z parametrów R pomiędzy punktami czasowymi W8 i W12. Wszystkie wyznaczone wielkości efektów zostały oszacowane jako „małe”.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W8, W12 przedstawiono w **Tabeli 12**.

Dane w **Tabeli 12** wykazały poprawę wszystkich wyników MPA zarówno w okolicy szyi, jak i żuchwy. Główne zmiany dotyczyły poziomu zaczerwienienia, który zmniejszył się z bardzo silnego do silnego (okolica szyi) oraz z silnego do rozproszonego (żuchwa). Skóra charakteryzowała się mieszanym fototypem europejskim w bardzo dobrej kondycji z wystarczającym nawilżeniem.

W0 vs. W12

Rozkład średnich wartości mierzonych kuto-metrem w punktach czasowych W0, W12 wraz z różnicami został pokazany w **Tabeli 13**.

▼ **Table 13.** Examine the differences within neck and mandible sites for cuto results between time points W0 and W12, $n_{pairs} = 3$

▼ **Tabela 13.** Różnice w średnich wartościach uzyskanych podczas badania kutometrem w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W12, $n_{pairs} = 3$

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Centrality (dispersion) Tendencja centralna (rozproszenie)		p	\hat{r}_{Frank} biseriat	\hat{g}_{Hedges}
		W0	W12			
R0	Neck	0.88 (0.27)	0.45 (0.07)	0.080	1.00	1.06
	Mandible	0.55 (0.42)	0.26 (0.16)	0.380	0.67	0.360
R2	Neck	0.61 (0.12)	0.84 (0.13)	0.020	-1.00	-2.34
	Mandible	0.79 (0.11)	0.73 (0.24)	0.760	0.33	0.11
R5	Neck	0.36 (0.20)	0.61 (0.15)	0.260	-1.00	-0.50
	Mandible	0.67 (0.09)	0.51 (0.22)	0.260	0.67	0.51
R7	Neck	0.22 (0.10)	0.40 (0.07)	0.150	-1.00	-0.75
	Mandible	0.40 (0.05)	0.27 (0.07)	0.030	1.00	1.83
R8	Neck	0.54 (0.21)	0.38 (0.07)	0.210	1.00	0.60
	Mandible	0.41 (0.29)	0.21 (0.20)	0.460	0.33	0.29
R9	Neck	0.11 (0.02)	0.10 (0.05)	0.790	0.33	0.10
	Mandible	0.08 (0.04)	0.09 (0.08)	0.580	-0.33	-0.22

Summary

A summary of cuto results at the first and last time points is shown in **Table 15**.

A summary of MPA results at the first and last time points is shown in **Table 16**.

Rozkłady średnich wartości wyników MPA w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0, W12 przedstawiono w **Tabeli 14**.

Dane zawarte w **Tabeli 14** pokazują zmiany stanu skóry po zastosowaniu schematu B – niewielkie zmiany fototypu, poziomu zaczerwienie-

▼ **Table 14.** Examine the results within sites for MPA results (g/hm²) between time points W0 and W12

▼ **Tabela 14.** Rozkład wartości wyników MPA (g/hm²) w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie w czasie W0 i W12

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Time point Punkt czasowy	
		W0	W12
TEWL	Neck / Szyja	4.70	2.90
	Mandible / Żuchwa	7.00	2.10
Melanin	Neck / Szyja	156.33	169.67
	Mandible / Żuchwa	143.00	158.33
Erythem	Neck / Szyja	545.33	536.00
	Mandible / Żuchwa	411.00	408.00
CORNEO	Neck / Szyja	64.50	69.20
	Mandible / Żuchwa	43.73	52.80

▼ **Table 15.** Summary of results held after applying schemes A and B

▼ **Tabela 15.** Podsumowanie wyników uzyskanych po zastosowaniu schematów A i B

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Regimen Schemat	Cuto results Wyniki cuto		p	$\hat{\rho}_{\text{biserial}}$	$\hat{\rho}_{\text{Hedges}}$
			Baseline Stan wyjściowy	After treatment Po zabiegu			
R0	Neck	A	0.54 (0.02)	0.43 (0.16)	0.350	0.67	0.39
	Mandible	B	0.88 (0.27)	0.45 (0.07)	0.080	1.00	1.06
R2	Neck	A	0.28 (0.04)	0.33 (0.14)	0.530	-0.33	-0.25
	Mandible	B	0.55 (0.42)	0.26 (0.16)	0.380	0.67	0.36
	Neck	A	0.71 (0.02)	0.76 (0.07)	0.390	-0.67	-0.35
	Mandible	B	0.61 (0.12)	0.84 (0.13)	0.020	-1.00	-2.34
R5	Neck	A	0.93 (0.10)	0.68 (0.18)	0.230	0.67	0.55
	Mandible	B	0.79 (0.11)	0.73 (0.24)	0.760	0.33	0.11
	Neck	A	0.44 (0.1)	0.53 (0.08)	0.130	-1.00	-0.82
	Mandible	B	0.36 (0.20)	0.61 (0.15)	0.260	-1.00	-0.50
R7	Neck	A	0.59 (0.07)	0.42 (0.10)	0.030	0.33	1.84
	Mandible	B	0.67 (0.09)	0.51 (0.22)	0.260	0.67	0.51
	Neck	A	0.29 (0.05)	0.36 (0.06)	0.070	-1.00	-1.20
	Mandible	B	0.22 (0.10)	0.40 (0.07)	0.150	-1.00	-0.75
R8	Neck	A	0.40 (0.04)	0.29 (0.05)	0.030	1.00	1.77
	Mandible	B	0.40 (0.05)	0.27 (0.07)	0.030	1.00	1.83
	Neck	A	0.38 (0.01)	0.32 (0.11)	0.470	0.67	0.29
	Mandible	B	0.54 (0.21)	0.38 (0.07)	0.210	1.00	0.60
R9	Neck	A	0.26 (0.05)	0.22 (0.10)	0.350	0.67	0.40
	Mandible	B	0.41 (0.29)	0.21 (0.20)	0.460	0.33	0.29
	Neck	A	0.06 (0.01)	0.07 (0.0)	0.210	-1.00	-0.60
	Mandible	B	0.11 (0.02)	0.10 (0.05)	0.790	0.33	0.10
R9	Neck	A	0.04 (0.02)	0.03 (0.02)	0.710	0.33	0.14
	Mandible	B	0.08 (0.04)	0.09 (0.08)	0.580	-0.33	-0.22

▼ **Table 16.** Summary of results held after injections schemes A and B

▼ **Tabela 16.** Podsumowanie wyników uzyskanych po wstrzyknięciach schematów A i B

Parameter Parametr	Site Lokalizacja	Regimen Schemat	Measure Pomiar	Baseline Stan wyjściowy	After treatment Po zabiegu	Effect Efekt
TEWL	Neck	A	Value	3.30	3.20	-0.10 (-3.00%)
			Category	Very good	Very good	
	B	A	Value	4.70	2.90	-1.80 (-38.00%)
			Category	Very good	Very good	
	Mandible	A	Value	4.30	4.10	-0.20 (-4.60%)
			Category	Very good	Very good	
B	A	Value	7.00	2.10	-4.90 (-70.00%)	
		Category	Very good	Very good		
Melanin	Neck	A	Value	200.00	164.67	-35.33 (-17.70%)
			Category	mixed European	mixed European	
	B	A	Value	156.33	169.67	13.34 (+7.90%)
			Category	mixed European	mixed European	
	Mandible	A	Value	176.33	175.00	-1.00 (-0.01%)
			Category	mixed European	mixed European	
B	A	Value	143.00	158.33	15.33 (+9.70%)	
		Category	Caucasian	mixed European		
Erythem	Neck	A	Value	464.00	427.00	-37.00 (-8.00%)
			Category	severe	diffuse	
	B	A	Value	545.33	536.00	-9.33 (-1.70%)
			Category	severe	severe	
	Mandible	A	Value	402.00	334.44	-67.56 (-16.81%)
			Category	diffuse	diffuse	
B	A	Value	411.00	408.00	3.00 (-0.07%)	
		Category	diffuse	diffuse		
CORNEO	Neck	A	Value	67.47	71.24	3.77 (+5.30%)
			Category	sufficient	sufficient	
	B	A	Value	64.50	69.20	4.7 (+7.00%)
			Category	sufficient	sufficient	
	Mandible	A	Value	66.00	63.84	-2.16 (-3.3%)
			Category	sufficient	sufficient	
B	A	Value	43.73	52.80	9.07 (+17.18)	
		Category	sufficient	sufficient		

Discussion

Rejuvenation of the other than face areas of the body, such as the back of the hand, as well as the neck and décolleté, is increasingly finding its place in anti-ageing medicine. However, until recently no reliable or standardised treatment method existed. Finally, in 2020 „Consensus report on the use of PN-HPT™ (polynucleotides highly purified technology) in aesthetic medicine” was published [13]. This treatment method extends the therapy options but is characterised by a mild effect, noticeable rather among younger patients. In mature patients it should be used rather as a form of prevention than as a method of reversing the effects of ageing [14].

nia i niewielki wzrost nawilżenia. Ogólna charakterystyka skóry pokazała bardzo dobry stan, fototyp europejski mieszany o odpowiednim nawilżeniu z rozproszonym zaczerwienieniem w obrębie żuchwy i silnym zaczerwienieniem na szyi. Jediną zmianą w obrębie kategorii, obserwowaną po 12 tygodniach leczenia schematem B, było wyrównanie fototypu skóry na żuchwie z kaukaskiego na mieszany europejski.

Dyskusja

Odmładzanie innych niż twarz obszarów ciała, takich jak grzbiety dłoni, szyja czy dekolt, staje się coraz popularniejsze w medycynie przeciw-

Such a concept is also reflected by the results of the treatment in this study. On the neck site the use of regimen A resulted in increases in parameters R2, R5, R7, R9 most often with a large effect size and decreases in parameters R0, R8 with small effect sizes, without significant differences. In contrast, the use of Scheme B resulted in increases in parameters R2 (the only significant effect), R5, R7 most often with a moderate effect size and decreases in R0, R8, R9 with effect sizes from small to large.

On the mandible site the use of regimen A resulted in increases in parameters R0, R9 with a small effect size and decreases in parameters R2, R5, R7, R8 most often with large effect size with significant decrease in R5, R7. In contrast, the use of Scheme B resulted in increases only in parameter R9 with a small effect size and decreases in rest of parameters most often with small effect size with significant decrease in R7.

starzeniowej. Do niedawna nie istniała jednak żadna wystandaryzowana metoda leczenia. W 2020 roku opublikowano „Consensus report on the use of PN-HPT™ (polynucleotides highly purified technology) in aesthetic medicine” [13]. Metoda leczenia z wykorzystaniem polinukleotydów rozszerza możliwości terapeutyczne, ale charakteryzuje się łagodnym efektem, zauważalnym szczególnie wśród młodszych pacjentów. U dojrzałych pacjentów powinna być stosowana raczej jako forma profilaktyki niż metoda odwracania efektów starzenia [14].

Podobne wnioski płyną z niniejszego badania. W punkcie pomiarowym na szyi zastosowanie schematu A spowodowało wzrost wartości parametrów R2, R5, R7, R9 i niewielki spadek wartości parametrów R0, R8, bez statystycznie istotnych różnic. Z kolei zastosowanie schematu B spowodowało wzrost parametrów R2 (jedyny



▲ **Figure 2.** Left: before neck treatment, right: after four sessions. A slight reduction of fine wrinkles and improvement of skin tightness

▲ **Rycina 2.** Po lewej: przed leczeniem, po prawej: po serii czterech zabiegów. Widoczne spłytenie drobnych zmarszczek i poprawa gęstości skóry

From the data in **Table 16**, it can be concluded that the application of both regimens resulted in more consistent melanin results in the cervical and mandibular regions. In addition, regimen A was more effective in reducing skin redness at both sites, while regimen B was more effective in improving skin condition and resulted in a greater increase in skin hydration in the mandibular site.

Treatment with polynucleotides can be combined with other treatment techniques, including lasers, radiofrequency, chemical peelings or needling, to enhance the treatment benefits. This concept is known as a "PN-HPT priming" and it is based on promotion by PN-HPT of more effective reaction to a next skin revitalization factor. Further studies with a larger number of patients are necessary to assess this potential more precisely. Only in the last few years numerous research on healing wounds [15], stretch marks [16, 17], female hormonal hair loss [18] or even postmenopausal labial atrophy [19] were conducted. That suggests that the role of polynucleotides in various therapies will be increasing.

Conclusions

No improvement in cutometer parameters has been observed after treatment with Scheme A on both neck and mandible site. In contrast, the use of Scheme B resulted in increases in parameters R2 (the only significant effect).

The application of both regimens resulted in more consistent melanin results in the cervical and mandibular regions. In addition, regimen A was more effective in reducing skin redness at both sites, while regimen B was more effective in improving skin condition and resulted in a greater increase in skin hydration in the mandibular site.

istotny statystycznie efekt), umiarkowany wzrost R5, R7 oraz spadki parametrów R0, R8, R9.

W punkcie pomiarowym na żuchwie zastosowanie schematu A spowodowało niewielki wzrost parametrów R0, R9 oraz wyraźne spadki parametrów R2, R5, R7, R8 z istotnym statystycznie spadkiem R5, R7. Natomiast zastosowanie schematu B spowodowało jedynie niewielki wzrost parametru R9 oraz niewielkie spadki pozostałych parametrów przy znacznym spadku R7.

Na podstawie danych zawartych w **Tabeli 16** można stwierdzić, że zastosowanie obu schematów spowodowało uzyskanie bardziej równomiernego rozkładu melaniny w punktach pomiarowych na szyi i żuchwie. Ponadto schemat A był bardziej skuteczny w zmniejszaniu zaczerwienienia skóry w obu lokalizacjach, natomiast schemat B był bardziej skuteczny w zakresie poprawy kondycji skóry i spowodował większy wzrost nawilżenia skóry w okolicy żuchwy.

Terapię z wykorzystaniem polinukleotydów można łączyć z innymi technikami leczenia, w tym laseroterapią, radiofrekwencją, peelingami chemicznymi lub mikronakłuwaniem, w celu zwiększenia korzyści z leczenia. Koncepcja ta znana jest jako „priming PN-HPT” i polega na podażu PN-HPT jako pierwszego etapu leczenia i uzyskiwaniu w ten sposób bardziej efektywnej reakcji na kolejny czynnik rewitalizujący skórę. Aby dokładniej ocenić ten potencjał, konieczne są dalsze badania z udziałem większej liczby pacjentów. W ciągu ostatnich lat przeprowadzono już badania dotyczące gojenia ran [15], leczenia rozstępów [16, 17], hormonalnego wypadania włosów u kobiet [18] czy nawet pomenopauzalnej atrofii warg sromowych [19]. Mnogość badań sugeruje, że rola polinukleotydów w wielu terapiach będzie rosła.

Wnioski

Nie zaobserwowano poprawy parametrów mierzonych kutometrem po zastosowaniu schematu A zarówno na szyi, jak i na żuchwie. Natomiast zastosowanie schematu B spowodowało poprawę parametru R2 (jedyne statystycznie istotny efekt).

Zastosowanie obu schematów spowodowało uzyskanie bardziej równomiernego rozkładu melaniny w okolicy szyi i żuchwy. Ponadto schemat A był bardziej skuteczny w redukcji zaczerwienienia skóry w obu lokalizacjach, natomiast schemat B był bardziej skuteczny w zakresie poprawy kondycji skóry i spowodował większy wzrost nawilżenia skóry w okolicy żuchwy.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

References / Piśmiennictwo

1. Olek-Hrab K, Hawrylak A, Czarnecka-Operacz M. Review paper Selected problems of skin aging. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*. 2008;25(5):226-234.
2. Zhang S, Duan E. Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. *Cell Transplant*. 2018;27(5):729-738. <https://doi.org/10.1177/0963689717725755>.
3. Funder DC, Ozer DJ. Evaluating effect size in psychological research: sense and nonsense. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*. 2019;2(2):156-168. <https://doi.org/10.1177/2515245919847202>.
4. De Winter JCF. Using the Student's t-test with extremely small sample sizes: Practical Assessment, Research, and Evaluation. 2013;18(10). <https://doi.org/10.7275/e4r6-dj05>.
5. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge, New York 1988. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>.
6. R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna 2021. <https://www.R-project.org>.
7. Ben-Shachar MS, Lüdtke D, Makowski D. effectsize: Estimation of Effect Size Indices and Standardized Parameters. *Journal of Open Source Software*. 2020;5(56). <https://doi.org/10.21105/joss.02815>.
8. Kassambara A. rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests. R package version 0.7.1. 2022. <https://CRAN.R-project.org/package=rstatix>.
9. Makowski D, Ben-Shachar M, Patil I, Lüdtke D. Automated Results Reporting as a Practical Tool to Improve Reproducibility and Methodological Best Practices Adoption. CRAN. <https://github.com/easy-stats/report>.
10. Wickham H, Girlich M. tidy: Tidy Messy Data. R package version 1.2.0. 2022. <https://CRAN.R-project.org/package=tidy>.
11. Kawalkiewicz W, Matthews-Kozanecka M, Janus-Kubiak M, Kubisz L, Hojan-Jeziarska D. Instrumental diagnosis of facial skin – a necessity or a pre-treatment recommendation: in aesthetic medicine. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2020;20(4). <https://doi.org/10.1111/jocd.13638>.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

12. Kubisz L, Matthews-Kozanecka M, Kawalkiewicz W, Janus-Kubiak M, Hojan-Jeziarska D. Coefficient of elasticity of young and adults skin of female face. *Journal of Face Aesthetics*. 2021;4(2). <https://doi.org/10.20883/jofa.46>.
13. Cavallini M, Bartoletti E, Maioli L, Massirone A, Palmieri IP, Papagni M et al. Consensus report on the use of PN-HPT™ (polynucleotides highly purified technology) in aesthetic medicine. *J Cosmet Dermatol*. 2020;20(3):922-928. <https://doi.org/10.1111/jocd.13679>.
14. Park KY, Seok J, Rho NK, Kim BJ, Kim MN. Long-chain polynucleotide filler for skin rejuvenation: efficacy and complications in five patients. *Dermatol Ther*. 2016; 29: 37-40. <https://doi.org/10.1111/dth.12299>.
15. De Caridi G, Massara M, Acri I, Zavettieri S, Grande R, Butrico L, de Francis S, Serra R. Trophic effects of polynucleotides and hyaluronic acid in the healing of venous ulcers of the lower limbs: a clinical study. *Int Wound J*. 2016 Oct;13(5):754-8. <https://doi.org/10.1111/iwj.12368>.
16. Elsaie ML, Baumann LS, Elsaiee LT. Striae distensae (stretch marks) and different modalities of therapy: an update. *Dermatol Surg*. 2009;35:563-573. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01094.x>.
17. Matera G, Dodici N, Raichi M. Improving on laser: biorevitalization of stretch marks, the polynucleotides infiltrations combined with CO₂ laser option. *Aesth Med*. 2020;6(2):17-24.
18. Gianfaldoni R, Gianfaldoni S, Nannipieri A, Lotti T. A polynucleotide-based product to treat female hormonal hair loss. *Prime*. 2014;30-36.
19. Palmieri IP, Raichi M. Biorevitalization of postmenopausal labia majora, the polynucleotide/hyaluronic acid option. *Obstet Gynecol Rep*. 2019;3:1-5.

Acceptance for editing: **5-03-2023**

Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **19-04-2023**

Artykuł zaakceptowany do publikacji:



CASE STUDY

Combined therapy using near-infrared and hyaluronic acid in the treatment of changes related to facial skin aging – a case study

OPIS PRZYPADKU

Terapia kombinowana z wykorzystaniem bliskiej podczerwieni oraz kwasu hialuronowego w leczeniu zmian związanych z procesem starzenia się skóry twarzy – opis przypadku

Sebastian Łopato^{1, a}, Adriana Polańska^{2, b}

¹ Postgraduate Studies „Facial Aesthetics”, Poznan University of Medical Sciences, Poland

² Department of Dermatology and Venereology, Chair of Dermatology, Poznan University of Medical Sciences, Poland

¹ Studia Podyplomowe „Estetyka Twarzy”, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

² Zakład Dermatologii i Wenerologii, Katedra Dermatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^a –

^b <https://orcid.org/0000-0001-9531-7358>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.69>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: apolanska@ump.edu.pl

ABSTRACT

Aging of the body is a physiological, multifactorial and complex process. In aging tissues, growth and regenerative processes slow down, and atrophic processes begin to dominate. This article is a presentation of a case study using a therapeutic protocol to counteract facial skin aging. Combined therapy using

STRESZCZENIE

Starzenie się organizmu to proces fizjologiczny, wieloczynnikowy i skomplikowany. W starzejących się tkankach spowolnieniu ulegają procesy wzrostowe i regeneracyjne, a zaczynają dominować procesy zanikowe. Artykuł zawiera opis przypadku z zastosowaniem protokołu terapeutycznego mającego na celu przeciwdziałanie starzeniu się

near-infrared (near-IR) with non-cross-linked and cross-linked hyaluronic acid leads to significant improvements in skin hydration and elasticity.

Keywords: facial aging, hyaluronic acid, infrared, combined therapy.

Introduction

Aging of the body is a physiological, multifactorial and complex process. It is conditioned by genetic as well as external factors (e.g. UV exposure, air pollution, chronic stress, inadequate diet, use of stimulants, lack of physical activity, sleep disorders, socioeconomic status) [1]. The symptoms of facial aging result from the interaction of these factors and increase with the length of time and intensity of exposure.

In aging tissues, growth and regenerative processes slow down, and atrophic processes begin to dominate [2]. With age, resorption of the bone substrate, loss of volume of deeper anatomical structures with concomitant subsidence of more superficial soft tissues increase [3]. Changes occur in all anatomical layers - skin, subcutaneous tissue, muscles, deep fat compartments, supporting ligaments and bone tissue.

The result of these processes is a change in the shape and contour of the face, the formation of wrinkles, furrows deepen, the skin becomes more flabby, rough and dry [4].

Aim

To present a case study using a therapeutic protocol to counteract facial skin aging.

Case report

Female, 56 years old (**Figure 1**), with rosacea in the erythematous phase. Skin phototype II according to the Fitzpatrick classification. Loss of skin hydration and skin elasticity it's visible in the lower eyelid area in the form of wrinkles, severe prominence of the zygomaticocutaneous ligaments, deepening of the nasolabial furrows and the presence of malar fat pads.

skóry twarzy. Terapia kombinowana z zastosowaniem bliskiej podczerwieni w połączeniu z nieusieciowanym i usieciowanym kwasem hialuronowym prowadzi do znaczącej poprawy nawilżenia i elastyczności skóry.

Słowa kluczowe: starzenie się twarzy, kwas hialuronowy, podczerwień, terapia kombinowana.

Wprowadzenie

Starzenie się organizmu to proces fizjologiczny, wieloczynnikowy i skomplikowany. Uwarunkowany jest czynnikami genetycznymi jak i zewnętrznymi (np. ekspozycja na UV, zanieczyszczenie powietrza, przewlekły stres, nieodpowiednia dieta, stosowanie używek, brak aktywności fizycznej, zaburzenia snu, status socjoekonomiczny) [1]. Objawy starzenia się twarzy są wynikiem współdziałania tych czynników i nasilają się wraz z długością czasu i intensywnością ekspozycji.

W starzejących się tkankach spowolnieniu ulegają procesy wzrostowe i regeneracyjne, a zaczynają dominować procesy zanikowe [2]. Z wiekiem nasila się resorpcja podłoża kostnego, utrata objętości głębiej położonych struktur anatomicznych z jednoczesnym opadnięciem bardziej powierzchniowych tkanek miękkich [3]. Zmiany zachodzą we wszystkich anatomicznych warstwach - w skórze, tkance podskórnej, mięśniach, głębokich kompartmentach tłuszczowych, więzadłach podtrzymujących oraz w tkance kostnej.

Efektom tych procesów jest zmiana kształtu i konturu twarzy, powstawanie zmarszczek, pogłębieniu ulegają bruzdy, skóra staje się bardziej wiotka, szorstka i sucha [4].

Cel

Przedstawienie opisu przypadku z zastosowaniem protokołu terapeutycznego mającego na celu przeciwdziałanie starzeniu się skóry twarzy.

Opis przypadku

Kobieta, lat 56 (**Rycina 1**), z trądzikiem różowatym w fazie rumieniowej. Fototyp skóry II wg klasyfikacji Fitzpatricka. Utrata nawilżenia i elastyczności skóry widoczna w okolicy powiek dolnych w postaci zmarszczek, silnego odznaczania



▲ **Figure 1.** Extraoral photographs before facial aesthetic procedures
 ▲ **Rycina 1.** Fotografie zewnętrzne przed zabiegiem z zakresu estetyki twarzy

The patient visited the aesthetic medicine clinic because she wanted to improve her facial appearance and achieve a rejuvenating effect. Medical interview was conducted and photographic documentation was taken. The protocol was proposed, consisting of two treatment sessions, which combines the action of non-cross-linked and cross-linked hyaluronic acid with an infrared energy device.

Visit 1: the needle mesotherapy treatment was performed with a non-cross-linked hyaluronic acid-based preparation with calcium hydroxyapatite and amino acids (30G needle, intradermally, whole face).

Visit 2: After one week, the second part of the protocol was performed. During this session, the treatment was performed with a medical device, emitting near-infrared waves (750-1800 nm, parameter settings: energy 16, cooling 15). The treatment parameters were selected due to the presence of erythema.

Next 2 ml of hyaluronic acid fillers, stabilized by polyethylene glycol (HA-PEG), were administered.

The use of cosmeceuticals for patient with rosacea was recommended: makeup remover with neutral pH, thermal water spray, serum with vitamin C, cream containing ceramides, peptides and extract of Centella Asiatica, and cream with mineral filters SPF 50+/UVA.

A follow-up visit took place after 4 weeks. Again, photographic documentation was performed. The patient was satisfied with the post-treatment results, the previously described imperfections have improved significantly. The wrinkles on the lower eyelids as well as the naso-

się więzadeł jarzmowo-skórnych, pogłębienia się bruzd nosowo-wargowych oraz występowaniem przepuklin tłuszczowych policzka.

Pacjentka zgłosiła się do kliniki medycyny estetycznej w celu poprawy wyglądu twarzy oraz uzyskania efektu odmłodzenia. Przeprowadzony został wywiad lekarski oraz wykonano dokumentację fotograficzną. Zaproponowano protokół, składający się z dwóch sesji zabiegowych, który łączy działanie nieusiecianego oraz usiecianego kwasu hialuronowego z urządzeniem emitującym światło podczerwone.

Wizyta 1: wykonano zabieg mezoterapii igłowej preparatem na bazie nieusiecianego kwasu hialuronowego z dodatkiem hydroksyapatytu wapnia i aminokwasów (igła 30G, śródskórnie, cała twarz).

Wizyta 2: po tygodniu wykonano drugą część protokołu. Podczas tej sesji wykonany został zabieg urządzeniem medycznym, emitującym fale z zakresu bliskiej podczerwieni (750-1800 nm, ustawienia parametrów: energia 16, chłodzenie 15). Parametry terapeutyczne dobrane zostały ze względu na występowanie rumienia.

Następnie podano łącznie 2 ml wypełniaczy na bazie kwasu hialuronowego sieciowanego glikolem polietylenowym (HA-PEG).

Zalecono stosowanie kosmeceutyków, uwzględniając występowanie u pacjentki trądziku różowatego: mleczko do demakijażu o neutralnym pH, wodę termalną w sprayu, serum z witaminą C, krem zawierający ceramidy, peptydy i ekstrakt z wąkroty azjatyckiej oraz krem z filtry fizycznymi SPF 50+/UVA.



▲ **Figure 2.** Extraoral photographs 4 weeks after the facial aesthetics procedure
 ▲ **Rycina 2.** Fotografie zewnętrzne po 4 tygodniach od wykonanego zabiegu z zakresu estetyki twarzy

labial furrows have significantly shallowed, and visually the malar fat pads have also reduced. There was a noticeable improvement in the facial oval, a significant reduction in erythema, improvement of condition and colour of skin (**Figure 2**).

Overview

Non-cross-linked hyaluronic acid (HA) has the unique ability to attract and bind water molecules and provides the ability for skin cells to function properly by creating the right conditions in the extracellular matrix [5]. When injected into the skin, it stimulates fibroblasts to form type I collagen and elastin [6]. Administered intradermally during the first mesotherapy treatment, its purpose is not only to moisturize the facial skin but also to prepare it for the next stage with a high-energy device, as the increase in tissue hydration results in better energy flow [7].

Near-infrared (NIR) is a type of electromagnetic radiation that has the ability to stimulate living tissues. The energy absorbed by the tissues raises the kinetic energy thus increasing their temperature [8].

The device with which the treatment was performed emits electromagnetic waves of a wide range of wavelengths and has unique technologies, which allows for safe therapy of different skin types. With the use of a water filter and cooling system during the treatment, NIR can penetrate the skin and have a non-thermal effect on tissues. Appropriately adjusted parameters of near-infrared emission allow to achieve the effe-

Wizyta kontrolna miała miejsce po 4 tygodniach. Ponownie wykonano dokumentację fotograficzną. Pacjentka była zadowolona z efektów pozabiegowych, opisywane wcześniej niedoskonałości uległy znacznej poprawie. Zmarszczki na powiekach dolnych, jak i bruzdy nosowo-wargowe uległy znacznemu spłyceniu, wizualnie również zmniejszyły się przepukliny tłuszczowe policzka. Zauważalna jest poprawa owalu twarzy, nastąpiło znaczne zmniejszenie rumienia, poprawiła się kondycja i koloryt skóry (**Rycina 2**).

Omówienie

Niesieciovany kwas hialuronowy (HA) posiada wyjątkową zdolność przyciągania i wiązania cząsteczek wody oraz zapewnia możliwość prawidłowego funkcjonowania komórek skóry poprzez tworzenie odpowiednich warunków w macierzy zewnątrzkomórkowej [5]. Wstrzyknięty do skóry stymuluje fibroblasty do tworzenia kolagenu typu I oraz elastyny [6]. Podawany śródskórnym podczas pierwszego zabiegu mezoterapii ma na celu nie tylko nawilżyć skórę twarzy, ale również przygotować ją do kolejnego etapu z użyciem urządzenia wysokoenergetycznego, bowiem wzrost uwodnienia tkanki powoduje lepszy przepływ energii [7].

Bliska podczerwień (NIR) to rodzaj promieniowania elektromagnetycznego, które ma zdolność stymulowania żywych tkanek. Energia pochłonięta przez tkanki podnosi energię kinetyczną, podwyższając tym samym ich temperaturę [8].

ct of heating the skin, and induce stimulation of collagen and elastin non-thermally, resulting in improvement of skin firmness [9].

Light radiation in the red and near-infrared range penetrates soft tissues most deeply [7]. The biological effect is obtained not only in the deep layers of the dermis and subcutaneous tissue but also in the muscle tissue (**Figure 3**).

Free, or non-cross-linked HA, is an unsustainable form that is eliminated from the injection site within a maximum of 7 days. In order to give a longer shelf life, hyaluronic acid undergoes a stabilization process [2]. In the case of the described procedure, the preparations, used as fillers, are cross-linked with polyethylene glycol (PEG).

The first ampoule-syringe (28 mg HA-PEG, amino acids) was administered in the temporal fossa region (25G needle, supra-periosteal injection technique, 0.3 ml deposit per side) and in the infraorbital region (25G needle, supra-periosteal into deep buccal fat compartment, 0.2 ml per side). The high modulus of elasticity (G') and high cohesivity make the formulation act like an implant and stay in place where it is placed. A small amount of this HA enables it to achieve a very good lifting effect. Deep injection of this filler with such properties in the right place restores the tension of the supporting ligaments by increasing the volume and repositioning the fat tissue [4].

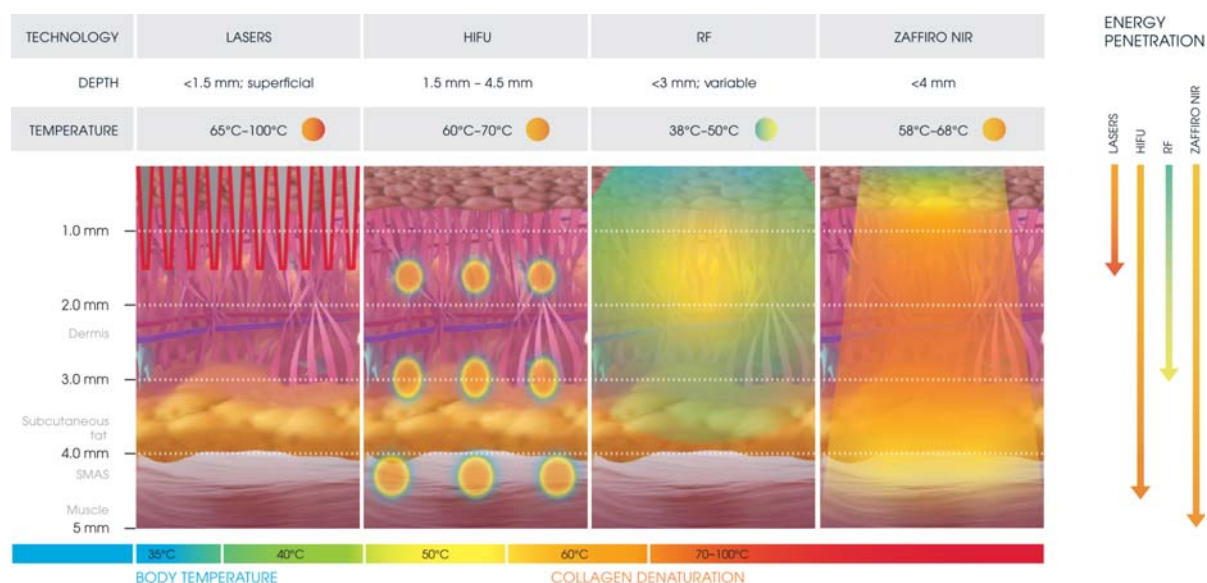
Another milliliter of filler (26 mg/ml HA-PEG, 1% calcium hydroxyapatite, amino acids) was

Urządzenie, którym wykonany został zabieg, emituje fale elektromagnetyczne o szerokim zakresie długości oraz posiada unikatowe technologie, co pozwala na bezpieczną terapię różnych typów skóry. Podczas zabiegu zastosowano filtr wodny oraz głowicowy system chłodzenia. NIR może przenikać przez skórę i oddziaływać nietermicznie na tkanki. Odpowiednio dostosowane parametry emisji bliskiej podczerwieni pozwalają uzyskać efekt ogrzewania skóry, a nietermicznie indukować stymulację kolagenu i elastyny, co skutkuje poprawą jędrności skóry [9].

Promieniowanie świetlne w zakresie czerwieni i bliskiej podczerwieni wnika najgłębiej w tkanki miękkie [7]. Efekt biologiczny uzyskujemy nie tylko w głębokich warstwach skóry właściwej i tkanki podskórnej, ale również tkance mięśniowej (**Rycina 3**).

Nieusieciowany HA, to nietrwała forma, która ulega eliminacji z miejsca wstrzyknięcia maksymalnie w ciągu 7 dni. W celu nadania dłuższej trwałości kwas hialuronowy poddaje się procesowi stabilizacji [2]. W przypadku opisywanej procedury preparaty, stosowane jako wypełniacze, sieciowane są glikolem polietylenowym (PEG).

Pierwsza ampułkostrzykawka (28 mg HA-PEG, aminokwasy) podana została w okolicy dołu skroniowego (igła 25G, nadokostnowo, depozyt 0,3 ml na stronę) oraz w okolicy pod-



▲ **Figure 3.** Comparison of the depth of energy penetration into tissues depending on the used technology
▲ **Rycina 3.** Porównanie głębokości penetracji energii w tkanki w zależności od zastosowanej technologii

administered in the zygomatic arch and infraorbital region (22G cannula, subcutaneous tissue and deep cheek fat compartment, 0.5 ml per side). It was administered not only to lift tissues, but also to stimulate them because it contains a micronized form of calcium hydroxyapatite, which affects targeted neocollagenesis and neoelastogenesis [10].

The choice of the appropriate filler for a given procedure is not only based on the relevant biological, physicochemical but also rheological properties. Based on the study of the effect of temperature on the condition of fillers due to the type of crosslinking agent (BDDE or PEG), significant differences in the preservation of the original gel properties were shown. HA-PEG showed no change in properties. Due to pegylation, fillers can be used in combined therapy with high-energy devices [11].

Combined therapy using infrared in combination with non-cross-linked and cross-linked hyaluronic acid leads to significant improvements in skin hydration and elasticity levels. A study was conducted to evaluate the cellular and clinical response to used therapeutic protocol. After 150 days of treatment, in the patients demonstrated an increase in the number of fibroblasts, an immunomodulatory effect by avoiding the activation of CD4 and CD8 cells, the level of skin hydration increased by 49%, and the level of skin elasticity by 72%. It was also found that cuticular parameters were significantly higher after combined therapy compared to hyaluronic acid monotherapy and infrared light monotherapy [12].

Conclusions

Innovative approach to aesthetic medicine that combine the use of biostimulant devices, fillers and cosmeceuticals have a significant impact on improving appearance. Nowadays, patients often opt for combined therapy with high-energy devices, which is why choosing the right tissue fillers is so important. The presented case report shows how combined therapy significantly improves the condition of the skin and restores the normal correlations between the various anatomical layers of the face, lost due to the aging process. It makes it possible to achieve a satisfactory rejuvenation effect. At the same time, it is an example of synergistic therapy, i.e. one in which the combination of procedures brings better results than if each treatment was performed separately.

oczodołowej (igła 25G, nadokostnowo, głęboki przedział tłuszczowy policzka, 0,2 ml na stronę). Wysoki moduł elastyczności (G') oraz wysoka kohezynność sprawiają, że preparat działa jak implant i pozostaje w miejscu, w którym został ulokowany. Niewielka ilość preparatu pozwala osiągnąć bardzo dobry efekt liftingu. Głębokie podanie kwasu o takich właściwościach w odpowiednim miejscu przywraca napięcie więzadeł podtrzymujących poprzez zwiększenie objętości i repozycję tkanki tłuszczowej [4].

Kolejny mililitr wypełniacza (26 mg/ml HA-PEG, 1% hydroksyapatyt wapnia, aminokwasu) podano w okolicy łuku jarzmowego i okolicy podoczodołowej (kaniula 22G, tkanka podskórna oraz głęboki przedział tłuszczowy policzka, po 0,5 ml na stronę). Został podany nie tylko celem uniesienia tkanek, ale również ich stymulacji, bowiem zawiera zmikronizowaną formę hydroksyapatytu wapnia, która wpływa na ukierunkowaną neokolagenezę i neoelastogenezę [10].

Wybór odpowiedniego wypełniacza do danej procedury nie wynika tylko ze względu na odpowiednie właściwości biologiczne, fizykochemiczne, ale również reologiczne. Na podstawie badania wpływu działania temperatury na stan wypełniaczy ze względu na rodzaj substancji sieciującej (BDDE lub PEG) wykazano znaczące różnice w zachowaniu pierwotnych właściwości żelu. HA-PEG nie wykazał zmian właściwości. Dzięki pegylacji wypełniacze mogą być używane w terapii łączonej z urządzeniami wysokoenergetycznymi [11].

Terapia kombinowana z zastosowaniem podczerwieni w połączeniu z nieusieciowanym i usieciowanym kwasem hialuronowym prowadzi do znaczącej poprawy poziomu nawilżenia i elastyczności skóry. Przeprowadzone zostały badania, których celem była ocena komórkowej i klinicznej odpowiedzi na zastosowany protokół terapeutyczny. Po 150 dniach od zakończenia leczenia wykazano wzrost liczby fibroblastów, działanie immunomodulujące poprzez uniknięcie aktywacji komórek CD4 i CD8, poziom nawilżenia skóry wzrósł o 49%, a poziom elastyczności skóry o 72%. Okazało się również, że parametry kutometryczne były znacząco wyższe po zastosowaniu terapii skojarzonej w porównaniu do monoterapii kwasem hialuronowym i monoterapii światłem podczerwonym [12].

Wnioski

Innowacyjne podejście do medycyny estetycznej, które łączy zastosowanie urządzeń biostymulujących, wypełniaczy oraz kosmeceutyków wpływa znacząco na poprawę wyglądu. Obecnie pacjenci często decydują się na leczenie skojarzone z urządzeniami wysokoenergetycznymi, dlatego tak bardzo istotny jest wybór odpowiednich wypełniaczy tkankowych. Przedstawiony opis przypadku pokazuje, jak terapia kombinowana wpływa znacząco na poprawę stanu skóry oraz na przywrócenie prawidłowych zależności między poszczególnymi warstwami anatomicznymi twarzy, utraconych wskutek procesu starzenia się organizmu. Umożliwia uzyskanie zadowalającego efektu odmłodzenia. Jest jednocześnie przykładem terapii synergicznej, czyli takiej, w której łączenie procedur przynosi lepsze rezultaty niż gdyby każdy zabieg wykonano osobno.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

References / Piśmiennictwo

1. Wierzbicka J, Brukwicka I, Kopański Z, Rowiński J, Furmanik F. Wybrane aspekty procesu starzenia się człowieka. *Journal of Clinical Healthcare*. 2017;2:1-6.
2. Trznadel-Grodzka E, Tyc-Zdrojewska E. Wypełnianie tkanek miękkich. Wyposażenie i materiały. In: Placek W. (ed.). *Dermatologia estetyczna*. Termedia, Poznań 2016.
3. Sundaram H, Liew S, Signorini M, Braz AV, Fagien S, Swift A, i wsp. Global Aesthetics Consensus: Hyaluronic Acid Fillers and Botulinum Toxin Type A – Recommendations for Combined Treatment and Optimizing Outcomes in Diverse Patient Populations. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016;137:1410-1423.
4. Kapoor KM, Saputra DI, Porter CE, Colucci L, Stone C, Brenninkmeijer EEA, i wsp. Treating Aging Changes of Facial Anatomical Layers with Hyaluronic Acid Fillers. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2021;14:1105-1118.
5. Grzelak M. Miejsce mezoterapii w medycynie estetycznej. *Academy of Aesthetic and Anti-Aging Medicine*. 2019;2:22-28.
6. Zerbinati N, Sommatis S, Maccario C, Capillo MC, Di Francesco S, Rauso R, i wsp. In Vitro Evaluation of the Effect of a Not Cross-Linked Hyaluronic Acid Hydrogel on Human Keratinocytes for Mesotherapy. *Gels*. 2021;7,15.
7. Malinowska S, Mlosek RK. Lasery i IPL – źródła światła stosowane w gabinetach kosmologicznych i medycyny estetycznej. *Kosmetologia Estetyczna*. 2016;5:543-548.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

8. Miłowska M, Grabowska K, Gabryelak T. Zastosowanie promieniowania elektromagnetycznego w medycynie. *Postepy Hig Med Dosw.* 2014;68:473-482.
9. Tanaka Y, Tsunemi Y, Kawashima M, Nishida H. The Impact of Near-infrared in Plastic Surgery. *Plastic Surgery: An International Journal*. 2013:973073.
10. Goldie K, Peeters W, Alghoul M, Butterwick K, Casabona G, Yen Yu Chao Y, i wsp. Global Consensus Guidelines for the Injection of Diluted and Hyperdiluted Calcium Hydroxylapatite for Skin Tightening. *Dermatol Surg.* 2018;44:32-41.
11. Kubik P, Gruszczyński W. Wpływ temperatury na różne wypełniacze na bazie kwasu hialuronowego. *Academy of Aesthetic and Anti-Aging Medicine*. 2019;4:40-46.
12. Kubik P, Jankau J, Rauso R, Galadari H, Protasoni M, Gruszczyński W, i wsp. HA PEGylated Filler i Association with Infrared Energy Device for the Treatment of Facial Skin Aging: 150 Day Follow-Up Data Report. *Pharmaceuticals*. 2022;15,1355.

Acceptance for editing: **12-02-2023**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **19-04-2023**
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



CASE STUDY

Application of a fan type screw to improve the aesthetics of the dentition in the anterior maxilla – a case report

OPIS PRZYPADKU

Zastosowanie śruby wachlarzowej do poprawy estetyki uzębienia w przednim odcinku szczęki – opis przypadku

Jolanta Aksamit^{1, a}, Teresa Matthews-Brzozowska^{*2, b}

¹ Clinic of Maxillofacial Orthopedics and Orthodontics, University Centre of Dentistry and Specialised Medicine sp. z o.o., Poland

² Clinic of Orthodontics and Dysfunctions of the Masticatory System, Poznan University of Medical Sciences, Poland

^a  <https://orcid.org/0009-0009-2375-2866>

¹ Poradnia Ortopedii Szczękowej i Ortodontji, Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o.

² Klinika Ortodontji i Dysfunkcji Narządu Żucia, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^b  <https://orcid.org/0000-0002-7127-6018>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.70>

*** Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: tmatbrzo@gmail.com

ABSTRACT

Narrowing of the upper dental arch is one of the most common problems encountered by orthodontists in their practice. This abnormality often affects only the anterior part of the maxilla, while the lateral regions maintain the proper width. The reduced width of the dental arch results in insufficient space for the correct alignment of all teeth, leading to crowding and rotation, which significantly deteriorates the aesthetics of the smile. This paper presents a case of a patient who was found to have hypertonicity of the mental muscle during the extraoral examination, and intraoral examination

STRESZCZENIE

Zwężenie górnego łuku zębowego jest jednym z częstszych problemów, jakie ortodonta napotyka w swojej praktyce. Nieprawidłowość ta nierzadko dotyczy jedynie przedniego odcinka szczęki, przy zachowanej prawidłowej szerokości w odcinkach bocznych. Skutkiem zmniejszonej szerokości łuku zębowego jest brak miejsca dla prawidłowego uszeregowania wszystkich zębów, prowadzący do ich stłoczenia i rotacji, a co za tym idzie – do znaczącego pogorszenia estetyki uśmiechu. W pracy zaprezentowano przypadek pacjentki, u której w badaniu zewnątrzustnym stwierdzono nadmierne napięcie mięśnia

revealed narrowing of the upper dental arch in the anterior segment and crowding of the upper incisors with a deficit of space for the canines. After the orthodontic diagnostic process was performed, a fan-type expander was used as the initial treatment. With one daily activation, the desired effect of increasing the anterior maxilla width was achieved after 18 days, and a satisfactory correction of the smile was achieved after 18 months.

Keywords: smile aesthetics, fan type screw, transverse maxillary deficiency.

Introduction

Nowadays, an attractive facial appearance is closely related to personal success and significantly impacts the quality of life in professional, social, and personal aspects. Consequently, the desire to improve smile aesthetics is a primary motivating factor for patients seeking orthodontic treatment [1]. As a result, orthodontists have become increasingly interested in the principles of facial aesthetics. The assessment of facial and dental appearance consists of three stages: macro-aesthetics assessment (face analysis), mini-aesthetics (smile analysis), and micro-aesthetics (analysis of tooth proportions, shape, and gum contour) [2]. The Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN) is commonly used to evaluate smile attractiveness during the diagnostic stage and to monitor the progress of orthodontic treatment. It includes the aesthetic component (AC) in addition to the clinical component (Dental Health Component, DHC) [3]. The AC is assessed by the patient, who selects the photograph that best matches their own teeth from a series of ten photos ranked on a scale from the most aesthetic (number 1) to the least aesthetic (number 10) [4].

Approximately 30% of patients undergo complex orthodontic and surgical procedures aimed at increasing the width of the upper dental arch [5] to enhance smile aesthetics. Various appliance designs are used for correcting maxillary constrictions, depending on the patient's age, maturity of the palatal suture, and the severity of the defect. Common treatment methods differ in terms of the rate of expansion and the amount of force applied and include slow maxillary expansion, rapid maxillary expansion (RME), and surgically assisted rapid expansion

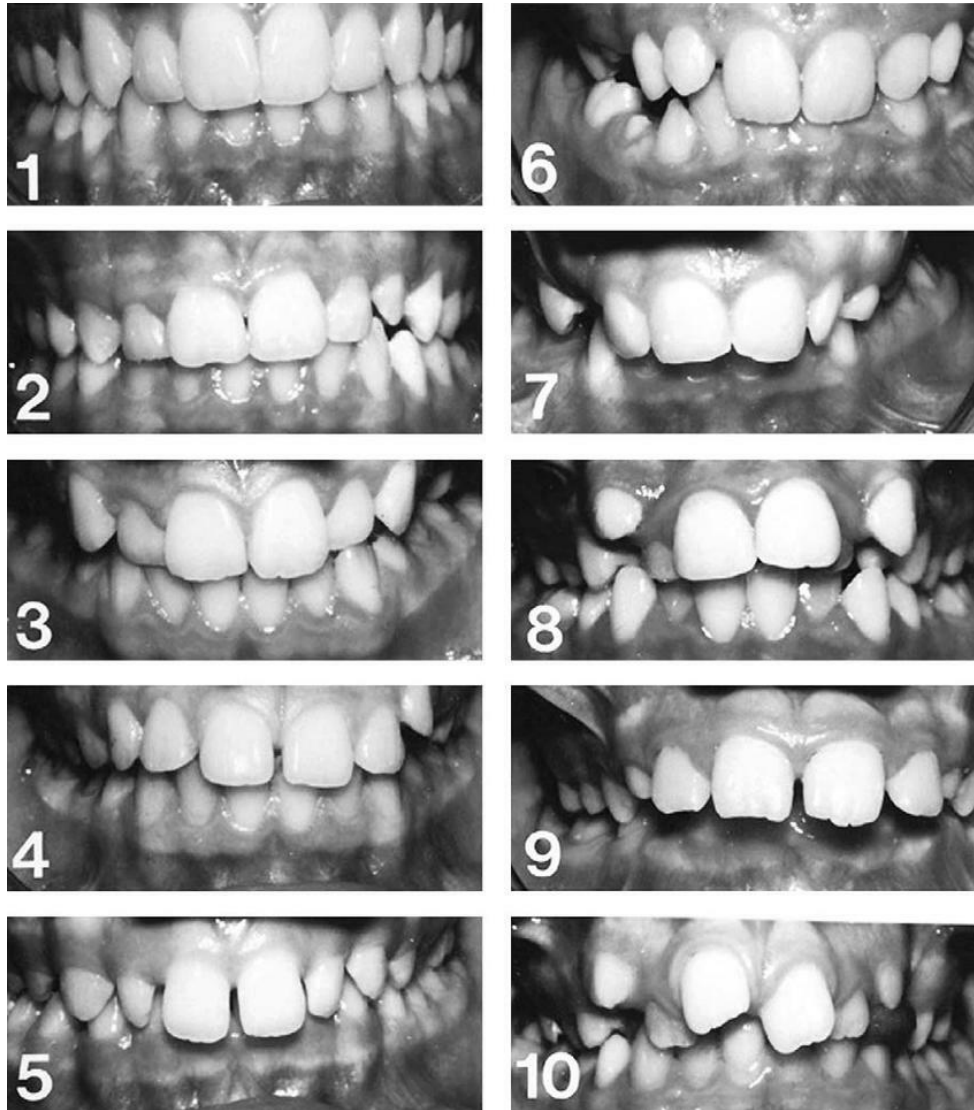
bródkowego, a badanie wewnątrzustne ujawniło obecność zwężenia górnego łuku zębowego w odcinku przednim oraz stłoczenia górnych zębów siecznych przy deficycie miejsca dla kłów. Po przeprowadzeniu diagnostyki ortodontycznej zastosowano w pierwszej kolejności ekspander typu wachlarzowego. Po 18 dniach przy jednokrotnej codziennej aktywacji uzyskano oczekiwany efekt w zakresie zwiększenia przedniej szerokości szczęki, a po okresie 18 miesięcy uzyskano zadowalającą korektę uśmiechu.

Słowa kluczowe: estetyka uśmiechu, śruba wachlarzowa, zwężenie szczęki.

Wprowadzenie

Współcześnie atrakcyjny wygląd twarzy utożsamiany jest z sukcesem i wpływa na jakość życia w sferze zawodowej, towarzyskiej i osobistej. Nie dziwi więc fakt, że chęć poprawy estetyki uśmiechu jest podstawowym czynnikiem motywującym pacjentów do podjęcia leczenia ortodontycznego [1], a zasady estetyki twarzy stały się przedmiotem zainteresowania lekarzy ortodontów. Systemowe badanie wyglądu twarzy i zębów składa się z trzech etapów: oceny makroestetyki (analizy twarzy), miniestetyki (analizy uśmiechu) oraz mikroestetyki (analizy proporcji i kształtu zębów wraz z konturem dziąseł) [2]. By ocenić atrakcyjności uśmiechu na etapie diagnostyki oraz monitorować postępy terapii ortodontycznej wykorzystuje się wskaźnik IOTN, który obok składowej klinicznej DHC (Dental Health Component) zawiera składową estetyczną AC (Aesthetic Component) [3]. AC oceniana jest przez samego pacjenta. Spośród 10 fotografii uzębienia wybiera on jedną, w swoim odczuciu najbardziej odpowiadającą własnemu uzębieniu. Przedstawiane fotografie uporządkowane są w skali od najbardziej estetycznego uzębienia, oznaczonego liczbą 1, do najmniej estetycznego, oznaczonego liczbą 10 [4].

Szacuje się, iż około 30% pacjentów jest poddawanych skomplikowanym zabiegom ortodontycznym oraz chirurgicznym, mającym na celu zwiększenie szerokości górnego łuku zębowego [5] w celu poprawy estetyki uśmiechu. Korekcję zwężeń szczęki można przeprowadzić przy użyciu różnych konstrukcji aparatów, adekwatnie do wieku, dojrzałości szwu podniebiennego oraz stopnia nasilenia wady. Stosowane metody leczenia różnią się pod względem tempa ekspansji oraz wielkości przykładanych sił i obejmu-



▲ Figure 1. The Aesthetic Component AC of the IOTN
 ▲ Rycina 1. Składowa estetyczna AC wskaźnika potrzeby leczenia ortodontycznego IOTN

[6]. Selective expansion can be performed in the anterior segment of the arch using a fan-type expander when the reduction of the transverse dimension is more prominent [7]. The recommended activation protocol usually involves one or two 90-degree rotations per day for 2-4 weeks [8]. Prior to treatment, patients should be informed about the expected appearance of a diastema between the incisors, which may spontaneously close during the 3-month retention period [9]. It is also important to inform the patient about possible pain during the initial days of appliance activation. Studies suggest that patients experience less discomfort when using a single activation per day, making this activation rhythm a common recommendation

ją powolną ekspansję szczęki, szybką ekspansję szczęki (RME) oraz szybką ekspansję wspomaganą chirurgicznie [6]. Jeżeli zmniejszenie wymiaru poprzecznego jest bardziej widoczne w przednim odcinku łuku, można przeprowadzić selektywną ekspansję z zastosowaniem m.in. ekspandera wachlarzowego [7]. Zalecany protokół aktywacji najczęściej obejmuje jedno- lub dwukrotny w ciągu doby obrót śruby o 90°, przez 2-4 tygodnie [8]. Przed rozpoczęciem leczenia należy poinformować pacjenta o przewidywanym pojawieniu się diastemy między zębami siecznymi, która może ulec spontanicznemu zamknięciu w trakcie okresu retencyjnego, wynoszącego 3 miesiące [9]. Równie istotną dla pacjenta informacją stanowi fakt, iż w ciągu kilku pierwszych

[10]. The aim of this study is to present the effect of fan screw therapy for selective expansion of the maxilla, which is intended to improve smile aesthetics.

A case report

The patient and her parents visited the Clinic of Maxillofacial Orthopedics and Orthodontics of UCSiMS for a consultation when she was 11 years old. The main complaint was significant crowding of the upper incisors and an unsightly smile. An anamnesis and clinical examination were conducted, and photographic and radiological documentation was prepared, including panoramic and cephalometric X-rays, as well as diagnostic models. There was no family history of congenital defects, and the parents did not report any concerning observations regarding the child's development or general health.

The eruption of deciduous teeth was normal, and the patient had a hard diet and was willing to chew. The extraoral examination did not reveal significant facial symmetry disturbances, but hypertonicity of the mental muscle was obser-

dni aktywacji aparatu mogą wystąpić dolegliwości bólowe. Według piśmiennictwa odczuwany przez pacjentów dyskomfort jest znacznie mniejszy w przypadku stosowania jednokrotnej aktywacji dziennie, często więc zaleca się właśnie ten rytm rozkręcania ekspandera [10].

Celem pracy jest przedstawienie efektu terapii śrubą wachlarzową do selektywnej ekspansji szczęki, co ma umożliwić poprawę estetyki uśmiechu.

Opis przypadku

Pacjentka wraz z rodzicami zgłosiła się na konsultację do Poradni Ortopedii Szczękowej i Ortodontji UCSiMS Spółki z o.o. w wieku 11 lat. Główną skargą było duże stłoczenie górnych zębów siecznych i nieestetyczny wygląd uśmiechu. Przeprowadzono anamnezę, badanie kliniczne, sporządzono dokumentację fotograficzną oraz radiologiczną: pantomogram i cefalogram, a także modele diagnostyczne. Wywiad rodzinny w kierunku wad wrodzonych był negatywny. Rodzice nie podali żadnych niepokojących obserwacji dotyczących rozwoju dziecka ani



▲ Figure 2. Photographic documentation - photo of smiling face and AC IOTN number chosen by the patient
▲ Rycina 2. Dokumentacja fotograficzna - zdjęcie twarzy w uśmiechu i liczba AC IOTN wybrana przez pacjentkę

ved, which was also present in the mother. No speech defects were found, but intraoral examination revealed tongue dysfunction in the form of an infantile swallowing pattern, where the tongue was pressed between the dental arches. The position of the teeth significantly affected the aesthetics of the smile, with strong crowding of the upper incisors and a crossbite in the premolar area, leaving no space for proper canine eruption. Analysis of the patient's facial photographs showed a disruption of the smile line and the presence of prominent buccal corridors.

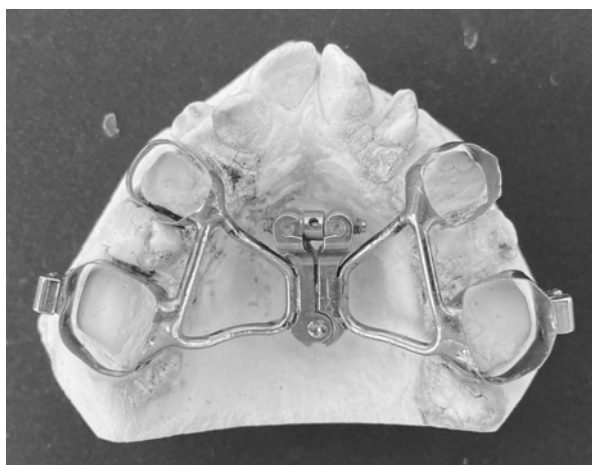
During the assessment of the AC component of the IOTN index, the patient selected photograph number 10 as the most representative image of her own dentition. A detailed analysis of the orthodontic models revealed reduced anterior width of the maxilla while preserving the posterior width. In this case, a non-extraction treatment plan was devised, focusing on restoring the correct dimensions of the upper dental arch. The main treatment goals were to improve the aesthetics of the patient's face by creating space for the erupting upper canines and achieving harmonious alignment of the teeth. It was decided to carry out the treatment in two stages: first, using a fan-type expander, and then using metal braces on the upper and lower arches. A 9 mm fan screw was selected, providing 0.9 mm of expansion per full turn of the screw.

One activation, equivalent to a 1/4 turn of the screw, was recommended per day in the evening. The patient was informed about the possibility of transient pain and the expected

ogólnych chorób współtowarzyszących. Wyrznięcie zębów mlecznych nie odbiegało od normy, dietę określono jako twardą, a żucie jako chętnie. Badanie zewnątrzustne nie wykazało istotnych zaburzeń symetrii twarzy, widoczne było natomiast nadmierne napięcie mięśnia bródkowego, obecne również u matki. Nie stwierdzono wady wymowy, lecz badanie wewnątrzustne ujawniło obecność dysfunkcji języka w postaci niemowlęcego typu połykania z tłoczeniem języka pomiędzy łuki zębowe. Ustawienie zębów w istotny sposób zaburzało estetykę uśmiechu. Górne zęby sieczne uległy silnemu stłoczeniu, występował zgryz krzyżowy w obrębie zębów przedtrzonowych oraz brakowało przestrzeni do prawidłowego wyrznięcia się kłów. Analiza zdjęć fotograficznych twarzy pacjentki wykazała zaburzenie przebiegu linii uśmiechu oraz obecność wydatnych korytarzy policzkowych.

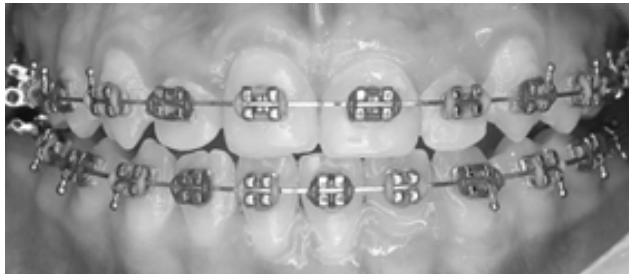
Podczas określania składowej AC wskaźnika IOTN pacjentka wybrała fotografię nr 10 jako najlepiej odpowiadającą jej własnemu uzębieniu pod względem atrakcyjności. Przeprowadzona szczegółowa analiza modeli ortodontycznych wskazała na zmniejszoną przednią szerokość szczęki, przy zachowanej wartości szerokości tylnej.

W opisywanym przypadku zaplanowano leczenie bezekstrakcyjne, polegające na przywróceniu prawidłowych wymiarów górnego łuku zębowego. Za główne cele leczenia przyjęto poprawę estetyki twarzy pacjentki poprzez odtworzenie miejsca dla wyrzynających się kłów górnych oraz harmonijne uszeregowanie zębów. Leczenie postanowiono przeprowadzić dwuetapowo, w pierwszej kolejności stosując ekspan-



▲ Figure 3. Photographic documentation - appliance on the model and in the oral cavity

▲ Rycina 3. Dokumentacja fotograficzna - aparat na modelu oraz po zacementowaniu w jamie ustnej



▲ **Figure 4.** Photographic documentation – photo of smiling face and AC IOTN number chosen by the patient after teeth alignment
 ▲ **Rycina 4.** Dokumentacja fotograficzna – zdjęcie twarzy w uśmiechu i liczba AC IOTN wybrana przez pacjentkę po uszeregowaniu zębów

appearance of a diastema, a separation of the central incisors. Follow-up visits were scheduled every 7 days. After 3 weeks and 18 activations, the desired ratio of teeth to width was achieved, resulting in a diastema of approximately 2 mm.

Following treatment with the fan expander, measurements showed a 4 mm expansion at the level of the first premolars. The space obtained was used for proper alignment of the teeth, utilizing a segmental fixed orthodontic appliance (braces) on the upper incisors, while the fan expander was replaced with a transpalatal arch. Upon reassessment of the aesthetic AC component of the IOTN index, the patient selected photograph number 1 as the image that most closely represented her tooth alignment.

Summary

Insufficient transverse dimension of the maxilla significantly impacts smile aesthetics in patients. Accurate diagnosis and appropriate selection of an expander type are crucial in orthodontic treatment planning. Properly performed treatment

der wachlarzowy, w drugiej zaś aparat stały cienkołukowy, górny i dolny. Wybrano śrubę wachlarzową rozmiaru 9 mm, dającą 0,9 mm ekspansji przy pełnym obrocie śruby.

Zalecono jedną aktywację, czyli 1/4 obrotu śruby na dobę, w godzinach wieczornych. Upředzono pacjentkę o możliwości pojawienia się przejściowych dolegliwości bólowych i spodziewanym pojawieniu się diastemy – rozsunięciu się centralnych zębów siecznych.

Wizyty kontrolne odbywały się w odstępie 7 dni. Po 3 tygodniach i 18 aktywacjach uzyskano prawidłową relację zębów na szerokość, a powstała diastema mierzyła ok. 2 mm.

Po zakończeniu leczenia ekspanderem wachlarzowym przeprowadzone pomiary wykazały, iż wypracowano 4 mm ekspansji na poziomie pierwszych zębów przedtrzonowych. Pozyskane w ten sposób miejsce wykorzystano do prawidłowego uszeregowania zębów, czyli zamontowano odcinkowy aparat stały cienkołukowy na górnych zębach siecznych, a ekspander wachlarzowy zamieniono na grubołukowy aparat podniebienny. Podczas ponownej oceny komponenty estetycznej AC wskaźnika IOTN

helps improve upper jaw morphology, achieve harmonious tooth alignment, obtain correct maxillary arch width, and reduce unsightly buccal corridors. All of these effects contribute to a more attractive smile, which is considered the greatest benefit from the patient's perspective, as research suggests [11] that individuals with more attractive faces are perceived as more socially competent, sociable, intelligent, and financially successful.

pacjentka wybrała zdjęcie numer 1 jako najbardziej korespondujące z ustawieniem jej zębów.

Podsumowanie

Niedostateczny wymiar poprzeczny szczęki w znacznym stopniu wpływa negatywnie na estetykę uśmiechu u pacjentów. Staranna diagnostyka oraz dobór określonego rodzaju ekspandera stanowi kluczowy element planowania terapii ortodontycznej. Właściwie przeprowadzone leczenie pozwala na poprawę morfologii szczęki, harmonijne uszeregowanie zębów oraz uzyskanie prawidłowej szerokości szczęki, a więc i na redukcję nieestetycznych korytarzy policzkowych. Wszystkie wymienione efekty terapii zwiększają atrakcyjność uśmiechu, co z punktu widzenia pacjenta stanowi największą korzyść podjętych działań, gdyż dowody sugerują [11], że osoby o bardziej atrakcyjnych twarzach są postrzegane jako bardziej kompetentne społecznie, towarzyskie, inteligentne i odnoszące sukcesy finansowe.

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

References / Piśmiennictwo

1. Wedrychowska-Szulc B, Syryńska M. Patient and parent motivation for orthodontic treatment--a questionnaire study. *Eur J Orthod*. 2010 Aug;32(4):447-52. doi: 10.1093/ejo/cjp131.
2. Edler RJ. Background considerations to facial aesthetics. *J Orthod*. 2001 Jun;28(2):159-68. doi: 10.1093/ortho/28.2.159.
3. Sampson A, Passan N, Jeremiah HG, Kirschen R. Assessment of orthodontic borderline treatment need: A comparison of two aesthetic indices. *Prog Orthod*. 2022 Jul 25;23(1):24. doi: 10.1186/s40510-022-00419-2.
4. Świdzka K, Sitek A, Marczyńska-Stolarek M. The IOTN in latest studies - a literature review. *Forum Ortodontyczne / Orthodontic Forum*. 2021;17(1):27-40. doi:10.5114/for.2021.105079.
5. Patil G V, Lakhe P, Niranjane P (January 13, 2023) Maxillary Expansion and Its Effects on Circummaxillary Structures: A Review. *Cureus* 15(1): e33755. doi:10.7759/cureus.33755
6. Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2010 Sep-Dec;3(3):139-46. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1069. Epub 2010 Sep 15.
7. Massaro C, Garib D, Cevidanes L, Janson G, Yatabe M, Lauris JRP, Ruelas AC. Maxillary dentoskeletal outcomes of the expander with differential opening and the fan-type expander: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2021 Sep;25(9):5247-5256. doi: 10.1007/s00784-021-03832-9.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

8. Baldini A, Nota A, Santariello C, Caruso S, Assi V, Ballanti F, Gatto R, Cozza P. Sagittal dentoskeletal modifications associated with different activation protocols of rapid maxillary expansion. *Eur J Paediatr Dent*. 2018 Jun;19(2):151-155. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.02.10.
9. Gill D, Naini F, McNally M, Jones A. The management of transverse maxillary deficiency. *Dent Update*. 2004 Nov;31(9):516-8, 521-3. doi: 10.12968/denu.2004.31.9.516.
10. Barone M, De Stefani A, Cavallari F, Gracco A, Bruno G. Pain during Rapid Maxillary Expansion: A Systematic Review. *Children (Basel)*. 2023 Mar 31;10(4):666. doi: 10.3390/children10040666.
11. Cohen JL, Rivkin A, Dayan S, Shamban A, Werschler WP, Teller CF, Kaminer MS, Sykes JM, Weinkle SH, Garcia JK. Multimodal Facial Aesthetic Treatment on the Appearance of Aging, Social Confidence, and Psychological Well-being: HARMONY Study. *Aesthet Surg J*. 2022 Jan 12;42(2):NP115-NP124. doi: 10.1093/asj/sjab114.

Acceptance for editing: **30-02-2023**
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **19-04-2023**
Artykuł zaakceptowany do publikacji:

Scientific and Training Conference

Weariness – its role and influence on facial appearance

Poznań, November 24th 2023

Konferencja Naukowo-Szkoleniowa

Zmęczenie – jego rola i wpływ na wygląd twarzy

Poznań, 24 listopada 2023 roku

Honorary Patronage



Poznan University of Medical Sciences
Rector prof. Andrzej Tykarski



POZnań*

Honorary Patronage
of the Mayor of Poznań



Patronat Honorowy



Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
JM Rektor prof. dr hab. Andrzej Tykarski



POZnań*

Patronat Honorowy
Prezydenta Miasta Poznania



www.estetyka2023.bok-ump.pl

Meeting place / Miejsce obrad

Centrum Kongresowo-Dydaktyczne
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Przybyszewskiego 37a, 60-356 Poznań

Scientific and Training Conference „Weariness – its role and influence on facial appearance”

Ladies and Gentlemen,

it is with great pleasure that we would like to inform you that on November 24, 2023 (Friday) at the Poznan Univeristy of Medical Sciences, with the patronage of the JM Rector of the PUMS Prof. Andrzej Tykarski, the Supreme Chamber of Physicians, the Wielkopolska Chamber of Physicians and the City of Poznan, a Scientific and Training Conference „Weariness – its role and influence on facial appearance”.

The conference theme includes a multi-dimensional approach to the influence of weariness, the lack of sleep – the lectures will be presented by professors, specialists in one's disciplines. In addition, legal aspects of facial aesthetics will be discussed. The conference is addressed to doctors, dentists and all those interested in facial aesthetics. We would like to invite all interested parties, including students, medical residents, postgraduate students, medical university for seniors, to participate in the conference during which the cooperation of researchers from various fields, as well as the discussion during the event will broaden the understanding of the concept of facial aesthetics.

At the same time, we encourage all of you not only to participate in the conference but also to follow the research and scientific work in a multi-specialty, interdisciplinary university journal that covers various aspects of facial aesthetics “Journal of Face Aesthetics” published by the UMP Publishing House.

For those interested in participating, please fill out the application form:
www.estetyka2023.bok-ump.pl

Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Zmęczenie – jego rola i wpływ na wygląd twarzy”

Szanowni Państwo,

z wielką przyjemnością informujemy, że w dniu 24 listopada 2023 roku (piątek) w Uniwersytecie Medycznym im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, pod patronatem JM Rektora UMP prof. dr. hab. Andrzeja Tykarskiego, Naczelnej Izby Lekarskiej, Wielkopolskiej Izby Lekarskiej i Prezydenta Miasta Poznania odbędzie się Konferencja Naukowo-Szkoleniowa „Zmęczenie – jego rola i wpływ na wygląd twarzy”.

Tematyka konferencji obejmuje wielopłaszczyznowe ujęcie wpływu zmęczenia, braku snu na wygląd twarzy – referaty wygłoszone będą przez profesorów, specjalistów w swoich dyscyplinach. Ponadto omówione zostaną aspekty prawne obejmujące obszar estetyki twarzy. Konferencja skierowana jest do lekarzy i lekarzy-dentystów oraz wszystkich zainteresowanych tematyką estetyki twarzy. Serdecznie zapraszamy wszystkich chętnych, także studentów, rezydentów, słuchaczy studiów podyplomowych, Medycznego Uniwersytetu Trzeciego Wieku, do udziału w konferencji, podczas której współpraca badaczy różnych dziedzin, a także dyskusja podczas wydarzenia poszerzy zrozumienie pojęcia estetyki twarzy.

Równocześnie zachęcamy wszystkich Państwa nie tylko do udziału w konferencji, ale także śledzenia prac naukowo-badawczych w wielospecjalistycznym, interdyscyplinarnym uniwersyteckim czasopiśmie, które obejmuje różne aspekty estetyki twarzy – „Journal of Face Aesthetics” wydawanym przez Wydawnictwo Naukowe UMP.

Osoby zainteresowane uczestnictwem proszone są o wypełnienie formularza zgłoszeniowego:
www.estetyka2023.bok-ump.pl.

Speakers' profiles

prof. dr hab. Stanisław Kowalik

Prof. Stanisław Kowalik (born in 1947) graduated from psychology and sociology at the University of Adam Mickiewicz in Poznań. From the beginning of his professional career, he dealt with the rehabilitation of disabled people. He also conducted research in this field at several universities (Adam Mickiewicz University Poznań, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Kazimierz Wielki University Bydgoszcz, University of Social Sciences and Humanities, Wrocław, Poznań University of Physical Education). Currently, he works at the WSG University, Bydgoszcz. He published about 350 scientific papers, mainly devoted to the psychology of rehabilitation. He also deals with social psychology, clinical psychology, psychophysiology and psychology of art. In recent years, he has written the following monographs: "Uśpione społeczeństwo. Szkice z psychologii globalizacji" ["Sleeping society. Sketches on the psychology of globalization"] (2015), "Stosowana psychologia rehabilitacji" ["Applied psychology of rehabilitation"] (2018), "Siedem wykładów z psychologii sztuki" ["Seven lectures on the psychology of art"] (2020), "Dydaktyka rehabilitacji ruchowej" ["Didactics of physical rehabilitation"] (2022), "Oto moje ciało. Studia nad psychologią cielesności" ["Here is my body. Studies on the psychology of corporeality"] (2023). During his academic work, he was vice-rector for science (AWF Poznań University of Physical Education), vice-dean for science (UWAM, UKW), vice-director of the Institute of Psychology of the Adam Mickiewicz University.



Sylwetki prelegentów

Profesor Kowalik (ur. 1947) ukończył studia psychologiczne i socjologiczne na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Od początku pracy zawodowej zajmował się praktycznie rehabilitacją osób niepełnosprawnych. Z tego zakresu prowadził także badania naukowe w kilku uczelniach (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Uniwersytet SWPS we Wrocławiu, Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu). Aktualnie pracuje w Wyższej Szkole Gospodarki w Bydgoszczy. Opublikował około 350 prac naukowych, głównie poświęconych psychologii rehabilitacji. Profesor

Kowalik zajmuje się także psychologią społeczną, psychologią kliniczną, psychofizjologią i psychologią sztuki. W ostatnich latach napisał następujące monografie: „Uśpione społeczeństwo. Szkice z psychologii globalizacji” (2015), „Stosowana psychologia rehabilitacji” (2018), „Siedem wykładów z psychologii sztuki” (2020), „Dydaktyka rehabilitacji ruchowej” (2022), „Oto moje ciało. Studia nad psychologią cielesności” (2023). W czasie pracy akademickiej był prorektorem ds. nauki (AWF), prodziekanem ds. nauki (UWAM, UKW), wicedyrektorem Instytutu Psychologii UAM.

prof. dr hab. Ewa Mojs

Neuropsychologist and therapist, Head of the Department of Clinical Psychology, Poznan University of Medical Sciences (PUMS). Head of the Mental Health Center at the PUMS, Chairperson of the Scientific Council of the Foundation "Nie

Neuropsycholog i terapeuta, kierownik Katedry i Zakładu Psychologii Klinicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, kierownik Poradni Zdrowia Psychicznego UMP, przewodnicząca Rady Naukowej Fundacji Nie Widać Po Mnie. Pro-

widać po mnie.” Prof. dr hab. Ewa Mojs teaches clinical psychology, neuroscience, and neuropsychotherapy at many faculties, courses, and training, including postgraduate courses at PUMS and SWPS University. Promoter of master's and doctoral theses.

Organises scientific conferences in the field of chronic diseases and psychological support. Co-author of textbooks in the field of clinical psychology and neuropsychology, e.g., “Psychological Competence in the Work of a Doctor.” Author of more than 600 articles and presentations at scientific conferences. EU expert on health and healthy society. Works as a practicing neuropsychologist and neuro psychotherapist.



fesor Mojs prowadzi zajęcia dydaktyczne z zakresu psychologii klinicznej, neuro nauki i neuropsychoterapii na wielu kierunkach studiów, kursach i szkoleniach, w tym podyplomowych UMP oraz SWPS. Jest promotorem prac magisterskich i doktorskich.

Organizuje konferencje naukowe z zakresu chorób przewlekłych i pomocy psychologicznej. Jest współautorem podręczników z zakresu psychologii klinicznej i neuropsychologii, m.in. „Kompetencje psychologiczne w pracy lekarza”;

autorem ponad 600 artykułów i wystąpień na konferencjach naukowych. Jest ekspertem UE w zakresie zdrowia i zdrowego społeczeństwa. Pracuje jako neuropsycholog praktyk i neuro psychoterapeuta.

dr hab. Ewa Baum, prof. UMP

Head of the Department of Social Sciences and the Humanities, Poznań University of Medical Sciences. Her research interests concern the expansive development of biomedicine and the ethical and legal contexts implied by these developments. In particular, her focus is on the consequences of the development of modern transplantology, regenerative medicine and dialysis, as well as the quality of life of chronically ill patients and their subjective expectations concerning medical, psychological and social support, including spiritual aspects. Author of several books, e.g. "Komórki macierzyste jako bioetyczny problem współczesnej medycyny" (2010) and "Jakość życia chorych poddawanych terapii nerkozastępczej" (2017), and over a hundred papers in Polish and international journals. Editor of numerous



Kierownik Katedry Nauk Społecznych i Humanistycznych Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu.

Zainteresowania naukowe profesor Baum dotyczą kwestii związanych z ekspansywnym rozwojem biomedycyny i kontekstami etycznymi oraz prawnymi, które są implikowane przez te wydarzenia. W szczególności zaś przedmiotem badań są konsekwencje rozwoju współczesnej transplantologii, medycyny regeneracyjnej oraz dializoterapii, a także jakość życia pacjentów chorych przewlekle oraz ich subiektywne oczekiwania w zakresie pomocy medycznej,

psychologicznej i społecznej, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu duchowego. Autorka książek, m.in.: „Komórki macierzyste jako bioetyczny problem współczesnej medycyny” (2010) czy „Jakość życia chorych poddawanych terapii

publications. Holder of numerous scientific accolades, including for best abstract on haemodialysis from the International Society for Haemodialysis (USA, 2015), as well as teaching awards, e.g. for Best Lecturer of the Year 2018 at Poznan University of Medical Sciences. Academic teacher of courses in Polish and English in the field of ethics, bioethics, multiculturalism and modern medical didactics. Participant in the Master of Didactics in excellent teaching programme at Aarhus University (Denmark, 2020). Member of international research teams, societies and commissions, including the European Society for Philosophy of Medicine and Health Care, the National Bioethical Commission for Clinical Research, the Health Expert Commission of the Patient Ombudsman, the Institute for Patients' Rights and Health Education, and the Policy Team for the Integration of Immigrants in Poznań.

nerkozastępczej" (2017) oraz ponad stu artykułów opublikowanych w czasopismach krajowych i zagranicznych, redaktor wielu publikacji. Laureatka nagród naukowych, np. nagrody za najlepszy abstrakt dotyczący hemodializy, przyznawany przez The International Society for Hemodialysis (USA, 2015), oraz nagród dydaktycznych, w tym nagrody dla Wykładowcy Roku 2018 na UMP w Poznaniu. Wykładowczyni akademicka prowadząca zajęcia polskojęzyczne oraz anglojęzyczne z przedmiotów dotyczących zagadnień etycznych, bioetycznych, a także związanych z wielokulturowością i nowoczesną dydaktyką medyczną. Absolwentka programu Master of didactics in excellent teaching w Aarhus University (Dania, 2020). Członkini międzynarodowych zespołów badawczych oraz towarzystw i komisji, m.in. The European Society for Philosophy of Medicine and Health Care, Naczelnej Komisji Bioetycznej ds. Badań Klinicznych, Komisji Ekspertów ds. Zdrowia przy Rzeczniku Praw Pacjenta, Instytucie Praw Pacjenta i Edukacji Zdrowotnej oraz Zespołu ds. Polityki na rzecz Integracji Imigrantów i Imigrantek w Poznaniu.

mgr prawa Aleksandra Gil

Lawyer, graduate of the Faculty of Law at the SWPS University in Warsaw. Gaining professional experience in the field of medical law since the beginning of her legal studies by cooperating with the offices of attorneys, legal counsels and the office of the Supreme Ombudsman for Professional Liability. Lawyer of the Supreme Medical Chamber. Currently attending to doctoral seminars at the Institute of Law at the SWPS University in Warsaw.

Co-organizer of international scientific conferences on behalf of the SWPS University in Warsaw. Author and co-author of scientific publications in the field of medical law, published, among others, in *Medyczna Wokanda* and *Gazeta Lekarska*.



Prawnik, absolwent Wydziału Prawa Uniwersytetu SWPS w Warszawie. Doświadczenie zawodowe w zakresie prawa medycznego zdobywa od początku studiów prawniczych, współpracując z kancelariami adwokatów, radców prawnych oraz biurem Naczelnego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej. Prawnik Naczelnej Izby Lekarskiej. Obecnie realizuje seminaria doktorskie Instytutu Prawa Uniwersytetu SWPS w Warszawie.

Współorganizator międzynarodowych konferencji naukowych z ramienia Uniwersytetu SWPS w Warszawie. Autor oraz współautor publikacji naukowych z zakresu prawa medycznego, publikowanych m.in. w *Medycznej Wokandzie* oraz *Gazecie Lekarskiej*.

prof. dr hab. Marzena Wyganowska

A specialist in periodontics and aesthetic medicine with many years of experience. Currently she is the head of the Department of Oral Surgery, Periodontology and Oral Mucosa Diseases on the Medical University of K. Marcinkowski in Poznań. Her passion focuses on the processes of biostimulation and bioregeneration of tissues. She conducts research on the biology of fibroblasts in relation to natural substances and biostimulants. An author of over 120 publications in national and foreign journals. respected opinion leader, trainer and speaker at national and international anti-aging medicine congresses. Specializes in treatments that restore biological balance.



Specjalista periodontologii i medycyny estetycznej z wieloletnim stażem. Kierownik Katedry i Kliniki Chirurgii Stomatologicznej, Chorób Przyzębia i Błony Śluzowej Jamy Ustnej Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu. Jej pasja skupia się na procesach biostymulacji i bioregeneracji tkanek. Prowadzi badania nad biologią fibroblastów w odniesieniu do substancji naturalnych i biostymulatorów. Autor ponad 120 publikacji w czasopiśmie krajowych i zagranicznych. Ceniony lider opinii, trener i prelegent na krajowych i międzynarodowych kongresach medycyny przeciwstarzeniowej. Specjalizuje się w zabiegach przywracających równowagę biologiczną.

prof. dr hab. Teresa Matthews-Brzozowska

Professor Teresa Matthews-Brzozowska, who graduated from Poznań Medical University is the senior head of the Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, a passionate academic teacher. In the years 2000–2007 she worked as the head of the Department of Orthodontics at the Medical University in Wrocław. She is the author of many scientific publications. She promoted 45 doctors of science. The subject of her special interest in both scientific, clinical and teaching activities is psychotherapy, orthodontics and facial aesthetic medicine. Decorated with the golden cross of merit and several medals. Head of the UCSiMS Facial Aesthe-



Absolwent Poznańskiej Akademii Medycznej, obecnie Uniwersytetu Medycznego, kierownik senior Katedry Ortopedii Szczykowej i Ortodontji Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, zamieszany nauczyciel akademicki. W latach 2000–2007 kierownik Katedry Ortodontji Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Jest autorem bardzo wielu publikacji naukowych. Promotor 45 doktorów nauk. Przedmiotem Jej szczególnego zainteresowania zarówno w działalności naukowej, klinicznej, jak i dydaktycznej jest psychoterapia, ortodontja i medycyna estetyczna twarzy. Odznaczona Złotym Krzyżem Zasługi i kilkoma medalami. Kierownik Poradni Estetyki Twarzy UCSiMS,

tics Clinic, Editor-in-chief of the Journal of Face Aesthetics and president of the Polish Society of Facial Aesthetics Physicians.

Redaktor Naczelny czasopisma Journal of Face Aesthetics i prezes Polskiego Towarzystwa Lekarzy Estetyki Twarzy.

dr n. med. Joanna Kasperkovicz

Assistant at the Medical University of Karol Marcinkowski in Poznań. In 2021, she defended her doctoral thesis entitled: "Assessment of body posture after individual physiotherapy around the temporomandibular joints in children".

She focused on working with pediatric patients and patients with disorders of the stomatognathic system and facial aesthetics

She constantly deepens her knowledge and skills by participating in numerous scientific and training conferences and courses, including: Rocabado, CRAFTA, Sensory Integration, FITS or PNF. He is one of the four certified therapists of the Castillo Morales Concept in the Greater Poland Voivodeship.

He devotes himself to scientific work by participating in research works. She is the author of publications and numerous speeches at conferences at the national and international level. She is the author and co-author of scientific publications.

In her spare time, she loves reading books and traveling. She is a painting lover.



Asystentka na Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. W 2021 roku obroniła pracę doktorską pt. „Ocena postawy ciała po indywidualnej fizjoterapii okolicy stawów skroniowo-żuchwowych u dzieci”.

Ukierunkowała się na pracę z pacjentami pediatrycznymi oraz pacjentami z zaburzeniami układu stomatognatycznego i estetyki twarzy.

Stale pogłębia swoją wiedzę i umiejętności, uczestnicząc w licznych konferencjach naukowo-szkoleniowych oraz kursach m.in.: Rocabado, CRAFTA, Integracji Sensorycznej, FITS czy też PNF. Jest jednym

z czterech certyfikowanych terapeutów Konceptji Castillo Moralesa na terenie województwa wielkopolskiego.

Poświęca się pracy naukowej, uczestnicząc w pracach badawczych. Jest autorką publikacji oraz licznych wystąpień podczas konferencji na szczeblu ogólnopolskim oraz międzynarodowym. Jest autorką oraz współautorką publikacji naukowych.

W wolnym czasie uwielbia czytać książki, podróżować. Jest miłośniczką malarstwa.

dr n. med. Agata Skalska-Stochaj

Head of the Department of Cosmetology Stanisław Staszic State University of Applied Sciences in Piła, Poland. MA in cosmetology in the field of public health, obtained at the Faculty of Health Sciences, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Collegium Medicum in Bydgoszcz,

Kierownik Katedry Kosmetologii Akademii Nauk Stosowanych im. Stanisława Staszica w Pile, magister kosmetologii w zakresie zdrowia publicznego, uzyskany na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Podyplo-

Postgraduate Extramural Study of Scientific Research Methodology, 2nd Faculty of Medicine, Medical University of Karol Marcinkowski in Poznań. Doctor of medical sciences in the field of medical biology obtained at the Department of Biophysics, Department of Biophysics, Medical University of Poznań. Research in the field of minimally invasive, biophysical methods of imaging and diagnostics of human skin (ultrasonography, corneometry, cutanometry, tevametry) psychodermatology, facial skin aging, antiaging methods, procedures stimulating the process of neocollagenesis and elastogenesis. Conducting lectures, exercises, laboratories, seminars in the field of cosmetology in the subjects: basics of cosmetology, dermatology, beauty cosmetology, spa and wellness.



mowe Studium Zaoczne Metodologii Badań Naukowych, II Wydział Lekarski Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Doktor nauk medycznych w zakresie biologii medycznej uzyskany w Zakładzie Biofizyki Katedry Biofizyki Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Badania z zakresu małoinwazyjnych, biofizycznych metod obrazowania i diagnostyki skóry człowieka (ultrasonografia, korneometria, kutanometria, tewametria), psychodermatologii, starzenia się skóry twarzy, metod przeciwstarzeniowych, zabiegów stymulujących proces neocollagenozy i elastogenezy. Prowadzi wykłady, ćwiczenia, laboratoria, seminaria z zakresu kosmetologii z przedmiotów: podstawy kosmetologii, dermatologia, kosmetologia estetyczna, spa i wellness.

Guidelines for Authors

The editorial board of semi-annual *Journal of Face Aesthetics* accepts original papers, reviews and case reports for publication in English and Polish, only when they have never been published before and were not under review in other journals. If the article has more than one author, the Editors ask all authors for written permission for its dissemination.

Formal requirements

1. Information about the Author / Authors: name, surname and academic title, clinic or establishment where the work was written, together with the name, surname and academic title of the manager, correspondence address.

2. The original article should be preceded by an abstract of 200 to 250 words, a casuistic and review article from 100 to 150, and keywords from 3 to 5 words. The abstract should be divided into parts: „Introduction and purpose”, „Material and Methods”, „Results”, „Conclusions”.

3. The original papers should include the following parts: „Introduction”, „Material and Methods”, „Results”, „Discussion”, „Conclusions”.

4. References: is placed at the end of the work, numbered and arranged in the order of quoting. References to the literature given in the text contain consecutive numbers of works included in square brackets, e.g. [3] or [2, 5, 7]. Subsequent bibliographical entries include: surname, first letters of the names of all authors, full title of the work, followed by the name of the magazine according to Index Medicus, year, volume and page or publisher, place, year of publication and page. If the number of authors exceeds six, the sixth name should include „et al.”. In collective work - the title of the chapter, the editors and the title of the entire work, the publisher, place, year of publication, volume and page. Review articles include references in the number of 20-35 items, research works up to 20 with the request that the discussion include only works from the last 10 years.

Examples:

- › articles:
Kowalski J, Kaczmarek A. History of aesthetic medicine. *JoFA*. 2018;1(8):34-39.
- › chapters:
Kowalski J. History of aesthetic medicine. In: Kaczmarek A. (ed.). *Aesthetic medicine*. PZWL, Warsaw 2011.
- › books:
Kaczmarek A. *Aesthetic medicine*. PZWL, Warsaw 2011.

References should be given one below the other.

5. The Editorial Board reserves the right to introduce editorial, stylistic and logical corrections and make short-cuts.

6. The authors should provide possible sources of financing and specify the role of the sponsor in research. Authors should provide a potential source of conflict of interest.

7. Editors accept articles delivered by email or on CD/DVD (word or text document).

8. If there are tables and graphs in the text, they should also be provided in separate files, with titles and photographic documentation also in separate files (JPG for-

Regulamin dla Autorów

Redakcja półrocznika *Journal of Face Aesthetics* przyjmuje do publikacji prace oryginalne, poglądowe i kliniczne w języku angielskim i polskim, tylko wówczas gdy nigdzie wcześniej nie były one publikowane i nie były oddane do publikacji w innych czasopismach. Jeżeli artykuł ma więcej niż jednego autora, Redakcja prosi wszystkich autorów o pisemną zgodę na jego rozpowszechnienie.

Wymagania formalne

1. Informacje o Autorze/Autorach: imię, nazwisko i tytuł naukowy, afiliacja, wraz z imieniem, nazwiskiem i tytułem naukowym kierownika, adresem do korespondencji.

2. Artykuł oryginalny powinien być poprzedzony streszczeniem o objętości od 200 do 250 słów, artykuł kliniczny i poglądowy od 100 do 150 oraz słowa kluczowe od 3 do 5 haseł. Streszczenie powinno być podzielone na części: „wstęp i cel”, „materiały i metody”, „wyniki”, „wnioski”.

3. Prace oryginalne powinny zawierać: „wstęp”, „materiały i metody”, „wyniki”, „dyskusję”, „wnioski”.

4. Piśmiennictwo: umieszczane jest na końcu pracy, ponumerowane i ułożone w kolejności cytowania prac w tekście. Odnośniki do piśmiennictwa podane w treści zawierają kolejne numery prac ujęte w kwadratowe nawiasy, np. [3] lub [2, 5, 7]. Kolejne pozycje bibliograficzne zawierają: nazwisko, pierwsze litery imion autorów, pełny tytuł pracy, a następnie nazwę czasopisma według Index Medicus, rok, tom i strony lub wydawcę, miejsce, rok wydania oraz stronę. Jeśli liczba autorów przekracza sześć, po szóstym nazwisku zamieścić należy „i wsp.”. Przy pracy zbiorowej - tytuł rozdziału, redaktorów i tytuł całej pracy, wydawcę, miejsce, rok wydania, tom oraz stronę. Artykuły poglądowe zawierają piśmiennictwo w liczbie 20-35 pozycji, prace badawcze do 20 z prośbą by w dyskusji uwzględnić prace wyłącznie z ostatnich 10 lat.

Przykłady:

- › artykuły:
Kowalski J, Kaczmarek A. History of aesthetic medicine. *JoFA*. 2018;1(8):34-39
- › rozdziały
Kowalski J. History of aesthetic medicine. In: Kaczmarek A. (ed.). *Aesthetic medicine*. PZWL, Warsaw 2011.
- › książki
Kaczmarek A. *Aesthetic medicine*. PZWL, Warsaw 2011.

Pozycje piśmiennictwa należy podać jedną pod drugą.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania poprawek redakcyjnych, stylistycznych i logicznych oraz dokonywania skrótów.

6. Autorzy powinni podać ewentualne źródła finansowania oraz określić rolę sponsora w badaniach. Autorzy powinni podać potencjalne źródło konfliktu interesów.

7. Redakcja przyjmuje artykuły dostarczane pocztą elektroniczną lub na CD/DVD (plik word lub dokument tekstowy).

8. Jeżeli w tekście znajdują się tabele i wykresy powinny być dostarczone w oddzielnych plikach, opatrzone tytułami; dokumentacja fotograficzna także w oddzielnych plikach (format JPG: rozdzielczość 300 dpi, maksymalna jakość, bez kompresji, ponumerowanych z opisem

mat: 300 dpi resolution, maximum quality, no compression, numbered with description in English and Polish), in the case of photography, it is necessary to attach the consent of the presented persons to their publication with a face image.

9. Author / Authors, submitting the article for publication, also provide the Editorial Office with proprietary property rights to him in the field of recording and reproduction of the article using the printing technique, marketing and granting permits for further reprints.

10. Articles are evaluated by reviewers with the double anonymity rule. If there is a conflict of interest on the line: the reviewer – the institution financing the presented research, the reviewer informs the editors.

11. Author / Authors confirms that he / she is familiar with the terms of these regulations and accepts them when he / she submits the article for publication.

Reviewing rules

The principles of reviewing articles in the scientific journal *JoFA* are in line with good practices in reviewing procedures in science, published by the Ministry of Science and Higher Education.

All articles are initially reviewed by professors who are members of the editorial board.

To prepare a review, there are referees from outside the unit in which the Author is affiliated.

Reviewing is done on the principle of a "double-blind review" – between the author / the authors of the text and the reviewers is maintained full, mutual anonymity.

The names of reviewers of individual articles or issues are not disclosed, and the last issue publishes a list of reviewers who cooperated with the Editorial Office in a given year.

The review is in writing on the prepared forms with information about the date of delivery of the review to the Editorial Board and contains the explicit request of the Reviewer about the acceptance of the article for publication or its rejection along with the justification and proposals for possible amendments.

The author receives a review for inspection and is provided with anonymous contact with the Reviewer via the editorial office. In cases of dispute, an additional Reviewer is appointed.

The time of evaluation may last up to 2 months.

w języku angielskim i polskim), w przypadku fotografii konieczne jest dołączenie zgody przedstawionych osób na ich publikację z wizerunkiem twarzy.

9. Autor/Autorzy, przekazując artykuł do publikacji, przekazują też Redakcji autorskie prawa majątkowe do niego w zakresie utrwalania i zwielokrotniania artykułu techniką poligraficzną, wprowadzania do obrotu i udzielania zezwoleń na dalsze przedruki.

10. Artykuły są oceniane przez recenzentów z zachowaniem zasady podwójnej anonimowości. Jeśli występuje konflikt interesów na linii: recenzent – instytucja finansująca przedstawiane badania, recenzent informuje o tym redakcję.

11. Autor/Autorzy potwierdza/ją, że zna/ją warunki tego regulaminu i akceptuje/ją je, gdy przekazuje/ją artykuł do publikacji.

Zasady recenzowania

Zasady recenzowania artykułów w czasopiśmie naukowym *JoFA* są zgodne z dobrymi praktykami w procedurach recenzyjnych w nauce, opublikowanymi przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Wszystkie artykuły są wstępnie recenzowane przez profesorów będących członkami redakcji.

Do przygotowania recenzji wyznacza się Recenzentów spoza jednostki, w której afiliowany jest Autor.

Recenzowanie odbywa się na zasadzie „double-blind review” – między Autorem/Autorami tekstu i Recenzentami zostaje zachowana pełna, obustronna anonimowość.

Nazwiska Recenzentów poszczególnych artykułów lub wydań nie są ujawniane, a w ostatnim numerze publikowana jest lista Recenzentów, którzy współpracowali z Redakcją w danym roku.

Recenzja ma formę pisemną na przygotowanych formularzach z informacją o terminie dostarczenia recenzji do Redakcji i zawiera jednoznaczny wniosek Recenzenta o przyjęciu artykułu do druku lub jego odrzuceniu wraz z uzasadnieniem i propozycjami ewentualnych poprawek.

Autor otrzymuje recenzję do wglądu i ma zapewniony anonimowy kontakt z Recenzentem za pośrednictwem Redakcji. W sytuacjach spornych zostaje wyznaczony dodatkowy Recenzent.

Proces oceny może trwać do 2 miesięcy.

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 ortodontyki 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 poprawy estetycznej twarzy (toksyna botulinowa, kwas hialuronowy, kolagen, osocze bogatołytkowe, koncentrat komórek macierzystych i czynników wzrostu i inne) dla dzieci, młodzieży i dorosłych

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