

ISSN 2545-3750  
eISSN 2719-356X

# JoFA

## Journal of Face Aesthetics

SEMI-ANNUAL

2025  
Vol. 8, No. 2

**Indexed in:**

DOAJ, Ministry of Science and Higher Education  
(5 pts per article), Google Scholar

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

Poznan University of Medical Sciences  
Poland



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

prof. Mariola Pawlaczyk (Poznań, Poland)

**DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF****ZASTĘPCY REDAKTORA NACZELNEGO**

prof. Aleksandra Dańczak-Pazdrowska (Poznań, Poland)

dr hab. Adriana Polańska, prof. UMP (Poznań, Poland)

dr hab. Kacper Nijakowski (Poznań, Poland)

**HONORARY BOARD****RADA HONOROWA**

prof. Teresa Matthews-Brzozowska (Bydgoszcz, Poland)

prof. Zbigniew Krasieński (Poznań, Poland)

prof. Andrzej Tykarski (Poznań, Poland)

prof. Leszek Kubisz (Poznań, Poland)

**EDITORIAL BOARD****RADA REDAKCYJNA**

dr n. med. Maja Matthews-Kozanecka (Poznań, Poland)

dr n. med. Katarzyna Korecka (Poznań, Poland)

**Sections Editors***Redaktorzy sekcji*prof. Marzena Liliana Wyganowska (Poznań, Poland) – dental section /  
sekcja stomatologicznadr n. med. Joanna Wegner (Mainz, Germany) – dermatology section /  
sekcja dermatologicznadr n. med. Monika Łącka (Poznań, Poland) – aesthetic medicine section  
/ sekcja medycyny estetycznejprof. Justyna Gornowicz-Porowska (Poznań, Poland), dr hab. Maciej  
Stawny (Poznań, Poland) – cosmetology and pharmacy section /  
sekcja kosmetologii i farmacjiprof. Ewa Baum (Poznań, Poland), prof. Ewa Mojs (Poznań,  
Poland) – social and psychological section / sekcja społeczna  
i psychologicznaprof. Dorota Hojan-Jeziarska (Poznań, Poland), dr hab. Joanna  
Czajkowska, prof. PŚ (Zabrze, Poland) – innovative technology  
section / sekcja innowacyjnych technologiidr hab. Katarzyna Błochowiak (Poznań, Poland), dr hab. Jakub  
Pazdrowski (Poznań, Poland) – surgery section/ sekcja chirurgii**Other members of Editorial Board***Pozostali członkowie rady redakcyjnej*

prof. Bengu Nisa Akay (Ankara, Turcja)

dr Iulia Maria Badiu (Bukareszt, Rumunia)

prof. Maria Borysewicz-Lewicka (Bydgoszcz, Polska)

prof. Agata Czajka-Jakubowska (Poznań, Polska)

prof. Iwona Flisiak (Białystok, Polska)

prof. Wojciech Golusiński (Poznań, Polska)

dr Omer Hatipoglu (Rize, Turcja)

prof. Kevin Kavanagh (Maynooth, Irlandia)

prof. Ryszard Koczorowski (Poznań, Polska)

prof. Romuald Maleszka (Szczecin, Polska)

prof. Michał Masternak (Orlando, USA; Poznań, Polska)

prof. Marta Mazur (Rzym, Włochy)

prof. Maria Mielnik-Błaszczak (Lublin, Poland)

prof. Michał Musielak (Poznań, Polska)

dr hab. Maciej Pastuszczak (Zabrze, Polska)

dr Maki Sato (Aichi, Japonia)

prof. Alina Sionkowska (Toruń, Polska)

prof. Anna Surdacka (Poznań, Polska)

dr hab. Anna Szkaradkiewicz-Karpińska (Poznań, Polska)

prof. Monika Urbaniak (Poznań, Polska)

prof. Barbara Zygariska (Bydgoszcz, Polska)

prof. Ryszard Żaba (Poznań, Polska)

Publishing Manager / *Kierownik Wydawnictwa*: Grażyna DromireckaTechnical Editor and Typesetting / *Redakcja techniczna, skład*: Bartłomiej Wąsilej**PRINTED BY / DRUK**

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. 9,1. Ark. druk. 9,8. Zam. nr 63/2026

**DISTRIBUTION AND SUBSCRIPTIONS****SPRZEDAŻ I PRENUMERATA**

Punkt Sprzedaży Wydawnictw Naukowych UMP

70 Bukowska Street, D1

60-812 Poznań, Poland

phone/fax: +48 61 854 74 14

email: sprzedazwydawnictwo@ump.edu.pl

**SECRETARIAT****SEKRETARIAT**

Katedra i Zakład Kosmetologii Praktycznej

i Profilaktyki Chorób Skóry

ul. Rokietnicka 3

60-806 Poznań

phone/tel: +48 61 641 85 15

**PUBLISHER****WYDAWCA**

Poznan University of Medical Sciences

10 Fredry Street, 61-701 Poznań, Poland

© Autorzy, 2025. Produkcja i hosting – Journal  
of Face Aesthetics (JoFA)JoFA to czasopismo o otwartym dostępie,  
rozpowszechniane na warunkach licencji  
Creative Commons Attribution (CC BY)© 2025 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 responsi-  
bility 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 wyra-  
żone w artykułach odpowiedzialność ponoszą ich  
autorzy. Redakcja lub Wydawca nie ponoszą żadnej  
odpowiedzialności, w tym prawnej, za zamieszczo-  
ny 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 usłu-  
godawcy

## General information

*Journal of Face Aesthetics* (JoFA) is the official journal published in Poland by the Poznan University of Medical Sciences in Poznań. Articles are published in English and Polish. The magazine is available both in digital form on the Internet (Open Access) and in paper version. The first issue of JoFA was published in 2018. The journal is focused on cooperation with scientists and specialists from various fields who want to contribute to the development of knowledge about facial aesthetics.

JoFA's goal is to promote multi-faceted research in all areas of facial aesthetics. Professional research is conducted not only in Poland, but throughout the European Union, as well as in other regions of the world, by experts from various medical, dental, humanities, cosmetology and other fields. Works submitted to the journal are reviewed by two independent reviewers, which ensures a high substantive and scientific level of articles published in JoFA.

The journal publishes original articles, systematic reviews, case studies, review articles and editorial letters, as well as memoirs on various topics. The journal's editorial staff ensures high quality of publications and focuses on promoting innovative and interdisciplinary research related to facial aesthetics.

The research concerns various populations in various cultural and geographical circles,

## Informacje ogólne

*Journal of Face Aesthetics* (JoFA) jest oficjalnym czasopismem wydawanym w Polsce przez Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Artykuły publikowane są w języku angielskim i polskim. Czasopismo udostępniane jest zarówno w postaci cyfrowej w Internecie (Open Access), jak i w wersji papierowej. Pierwszy numer JoFA ukazał się w 2018 roku. Czasopismo ukierunkowane jest na współpracę z naukowcami i specjalistami z różnych dziedzin, którzy chcą przyczynić się do rozwoju wiedzy na temat estetyki twarzy.

Celem JoFA jest promowanie wielopłaszczyznowych badań we wszystkich obszarach dotyczących estetyki twarzy. Profesjonalne badania prowadzone są nie tylko w Polsce, ale całej Unii Europejskiej, a także w innych rejonach świata przez ekspertów z różnych dziedzin medycznych, dentystycznych, humanistycznych, kosmetycznych i innych. Prace kierowane do czasopisma są recenzowane przez dwóch niezależnych recenzentów, co zapewnia wysoki poziom merytoryczny i naukowy artykułów publikowanych w JoFA.

W czasopiśmie publikowane są artykuły oryginalne, przeglądy systematyczne, analizy przypadków, artykuły pogłądowe oraz listy edytorskie, a także wspomnienia o różnorodnej tematyce. Redakcja czasopisma dba o wysoką jakość publikacji i koncentruje się na promowa-

many canons of beauty, so it is important that the research results are available and understandable to all interested parties. This allows us to better understand differences between populations and make health decisions more effectively.

Dissemination of research results can be done in various ways, such as scientific publications, scientific conferences, seminars, workshops or information campaigns. It is also important - and this is guaranteed by JoFA - to provide information in a way that is accessible to everyone, regardless of their level of education or social status. Thanks to the wide dissemination of research results, it is also possible to promote an attitude based on scientific evidence and build trust in science and expert knowledge.

We invite you to read JoFA and submit your articles for publication in our journal. We are sure that JoFA is a valuable source of information for everyone interested in facial aesthetics and we will be happy to share with you the latest scientific achievements in this field.

### 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>.

niu innowacyjnych i interdyscyplinarnych badań związanych z estetyką twarzy.

Badania dotyczą różnych populacji w różnych kręgach kulturowych i geograficznych, wielu kanonów piękna, dlatego ważne jest, aby wyniki badań były dostępne i zrozumiałe dla wszystkich zainteresowanych. Dzięki temu możliwe jest lepsze zrozumienie różnic między populacjami oraz skuteczniejsze podejmowanie decyzji zdrowotnych.

Upowszechnianie wyników badań może odbywać się na różne sposoby, takie jak publikacje naukowe, konferencje naukowe, seminaria, warsztaty czy kampanie informacyjne. Ważne jest również dbanie - i to gwarantuje JoFA - o przekazywanie informacji w sposób dostępny dla każdego, niezależnie od jego poziomu wykształcenia czy statusu społecznego. Dzięki szerokiemu upowszechnieniu wyników badań możliwe jest również promowanie postawy opartej na dowodach naukowych oraz budowanie zaufania do nauki i eksperckiej wiedzy.

Zapraszamy do lektury JoFA oraz do przesyłania swoich artykułów do publikacji w naszym czasopiśmie. Jesteśmy pewni, że JoFA stanowi wartościowe źródło informacji dla wszystkich zainteresowanych tematyką estetyki twarzy i chętnie będziemy dzielić się z Państwem najnowszymi osiągnięciami naukowymi w tej dziedzinie.

### 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 . . . . . 77

## ORIGINAL PAPERS

Katarzyna Korecka, Sandra Ważniewicz, Magdalena Sakowska, Adriana Polańska  
**Assessment of photoprotection knowledge among cosmetology clinic clients with a diagnosis of rosacea** . . . . . 79

## SYSTEMATIC REVIEWS

Sylvia Olszewska, Karolina Trzeciak  
**Synergistic methods for the prevention of facial skin aging: device-based treatments, diet and supplementation** . . . . . 87

Katarzyna Dubas  
**Spectacle frame selection to maintain the consistency of facial aesthetics** . . . . . 105

## NARRATIVE REVIEWS

Sylvia Jagła, Karolina Kempa, Artur Matthews-Brzozowski  
**Facial profile aesthetics – a comparison of conventional and surgery-first approach** . . . . . 111

## CASE STUDIES

Maja Matthews-Kozanecka, Kornela Cieślik, Agata Tuczyńska, Oskar Komisarek, Sylvia Jagła, Teresa Matthews-Brzozowska  
**Functional-aesthetic camouflage of the dentition in bilateral total cleft – ethical and socio-social aspects** . . . . . 119

Roksana Nowicka, Oliwia Kasperska, Aleksy Nowak, Kacper Nijakowski, Maciej Okła  
**Surgical orbital decompression in Graves' orbitopathy** . . . . . 130

## REPORT

Bartosz Waliś  
**The report from the 16 International Skin Ageing & Challenges Congress** . . . . . 141

Guidelines for Authors . . . . . 144

# Spis treści

Od redaktora. . . . . 77

## PRACE ORYGINALNE

Katarzyna Korecka, Sandra Ważniewicz, Magdalena Sakowska, Adriana Polańska  
**Ocena wiedzy na temat fotoprotekcji wśród klientów gabinetów kosmetycznych z rozpoznaniem trądzikiem różowatym** . . . . . 79

## PRZEGLĄDY SYSTEMATYCZNE

Sylvia Olszewska, Karolina Trzeciak  
**Synergiczne metody profilaktyki starzenia skóry twarzy: zabiegi aparaturowe, dieta i suplementacja** . . . . . 87

Katarzyna Dubas  
**Dobór oprawy okularowej dla zachowania spójności estetyki twarzy** . . . . . 105

## PRZEGLĄDY NARRACYJNE

Sylvia Jagła, Karolina Kempa, Artur Matthews-Brzozowski  
**Estetyka profilu twarzy – porównanie podejścia konwencjonalnego i „surgery first”** . . . . . 111

## OPISY PRZYPADKÓW

Maja Matthews-Kozanecka, Kornela Cieślik, Agata Tuczyńska, Oskar Komisarek, Sylvia Jagła, Teresa Matthews-Brzozowska  
**Kamuflaż funkcjonalno-estetyczny uzębienia w obustronnym rozszczipie całkowitym – aspekt etyczny i socjo-społeczny** . . . . . 119

Roksana Nowicka, Oliwia Kasperska, Aleksy Nowak, Kacper Nijakowski, Maciej Okła  
**Chirurgiczna dekompresja oczodołu w orbitopatii Gravesa** . . . . . 130

## SPRAWOZDANIE

Bartosz Waliś  
**Sprawozdanie z 16. Międzynarodowego Kongresu Skin Ageing & Challenges** . . . . . 141

Regulamin dla Autorów . . . . . 144





Mariola Pawlaczyk

## Editor's note

Ladies and Gentlemen, Dear Readers,

in the second issue of the Journal of Face Aesthetics you will find interesting reports on the aesthetic appearance of the face and actions aimed at preserving it.

The correct selection of eyewear frames while maintaining the coherence of the face is discussed in the review paper. Based on current research in the field of optometry, ergonomics and functional design, the author emphasizes the role of a properly fitted frame, which not only allows for optimal positioning of corrective lenses, but also affects the comfort of using glasses, the user's well-being and is important for a consistent, aesthetic appearance of the face. It turns out that properly selected eyewear frames are important not only for adults but also for children because they may influence on both their visual and social development.

For those who perform apparatus treatments aimed at improving the appearance of the skin with signs of aging, we can recommend a review of the literature devoted to the mechanisms and effects of radiofrequency, ultrasound, laser therapy and carboxytherapy. Available studies indicate that the combination of apparatus therapies with proper diet and supplementation brings better aesthetic effects than the use of single methods.

For dentists, a review of the literature on the use of orthognathic surgery in the treatment of skeletal defects as the first method - the sur-

# JoFA

## Od redaktora

Szanowni Państwo, Drodzy Czytelnicy,

w drugim numerze Journal of Face Aesthetics znajdziecie Państwo ciekawe doniesienia dotyczące estetycznego wyglądu twarzy i działań zmierzających do jego zachowania.

Prawidłowy dobór opraw okularowych w zachowaniu spójności twarzy omówiony został w pracy przeglądowej. Bazując na aktualnych badaniach z zakresu optometrii, ergonomii i projektowania użytkowego podkreślono rolę właściwie dopasowanej oprawy okularów, która nie tylko umożliwi optymalne ustawienie soczewek korekcyjnych, ale wpływa też na komfort użytkowania okularów, samopoczucie użytkownika i ma istotne znaczenie dla spójnego, estetycznego wyglądu twarzy. Okazuje się, że odpowiednio dobrane oprawy okularów mają istotne znaczenie nie tylko dla dorosłych, ale także dzieci. Uwzględnienie potrzeb dziecka ma bowiem istotne znaczenie dla jego rozwoju wzrokowego i społecznego.

Tym z Państwa, którzy wykonują zabiegi aparaturowe ukierunkowane na poprawę wyglądu skóry twarzy z objawami starzenia, polecić można przegląd piśmiennictwa poświęcony mechanizmom i efektom działania radiofrekwencji, ultradźwięków, laseroterapii i karboksyterapii. Dostępne badania wskazują, że połączenie terapii aparaturowych z właściwą dietą i suplementacją przynosi lepsze efekty estetyczne niż stosowanie pojedynczych metod.

gery-first approach – is worth recommending. This concept, which is an alternative to the classic orthodontic-surgical-orthodontic scheme, allows for an immediate improvement in the aesthetics of the facial profile, shorter time of complete treatment, and post-operative stability of the jaw. The use of sunscreen cosmetics that protect skin against sunlight is an important element of daily facial skin care. In patients with rosacea, they also complement the treatment. According to the research presented in the original paper, not all patients are aware of the adverse effect of sun exposure on the course of this dermatosis and educational activities are still needed.

In the current issue you will also find a description of surgical orbital decompression performed in a 37-year-old woman due to Graves' orbitopathy.

On behalf of the editorial committee, I would like to draw the readers' attention to the changes we have made to the editorial board. In the current issue, we publish papers in Polish and English, but from 2026 we will accept papers only in English. Authors cooperating with the journal are asked to read the new instructions on the journal's website. We look forward to active cooperation in the creation of subsequent issues of the Journal of Face Aesthetics.

We wish all readers pleasant reading of this edition and more in the 2026 year, a happy New Year and success in working on facial aesthetics!

Mariola Pawlaczyk  
*Editor-in-Chief*

Dla stomatologów godny polecenia jest przegląd piśmiennictwa poświęconego zastosowaniu chirurgii ortognatycznej w leczeniu wad szkieletowych jako pierwszej metody. Koncepcja ta, stanowiąca alternatywę dla klasycznego schematu ortodontyczno-chirurgiczno-ortodontycznego, pozwala na natychmiastową poprawę estetyki profilu twarzy, skrócenie czasu całkowitego leczenia, stabilność pozabiegową szczęki oraz żuchwy. Polecamy także przeczytanie opisu przypadku dorosłej pacjentki z obustronnym całkowitym rozszczepem podniebienia, z nieukończonym leczeniem, u której zastosowanie tymczasowego estetyczno-funkcjonalnego kamuflażu umożliwiło stabilizację segmentu przysiecznego, poprawę artykulacji, spożywania pokarmów oraz estetyki uśmiechu. Zwiększyło także komfort psychiczny i motywację do dalszej terapii.

Stosowanie kosmetyków chroniących przed działaniem promieniowania słonecznego jest ważnym elementem codziennych zabiegów pielęgnacyjnych twarzy. U chorych na trądzik różowaty stanowią one uzupełnienie leczenia. Jak wynika z przeprowadzonych badań prezentowanych w pracy oryginalnej, nie wszyscy chorzy zdają sobie sprawę z niekorzystnego wpływu ekspozycji słonecznych na przebieg tej dermatozy i nadal potrzebne są działania edukacyjne.

W bieżącym numerze znajdziecie Państwo także opis chirurgicznej dekompresji oczodołu przeprowadzony u 37-letniej kobiety z powodu orbitopatii tarczycowej.

W imieniu komitetu redakcyjnego pragnę zwrócić uwagę czytelników na zmiany, jakie zostały wprowadzone w składzie redakcji. W bieżącym numerze publikujemy prace w języku polskim i angielskim, ale od 2026 roku przyjmować będziemy prace wyłącznie w języku angielskim. Autorów współpracujących z czasopiśmie proszę o zapoznanie się z nową instrukcją zamieszczoną na stronie czasopisma. Liczymy na aktywny udział w tworzeniu kolejnych numerów czasopisma. Wszystkim czytelnikom i sympatykom Journal of Face Aesthetics życzymy szczęśliwego Nowego Roku i samych sukcesów w pracy zmierzającej do poprawy estetyki twarzy!

Mariola Pawlaczyk  
*Redaktor Naczelny*



ORIGINAL PAPER

PRACA ORYGINALNA

## Assessment of photoprotection knowledge among cosmetology clinic clients with a diagnosis of rosacea

## Ocena wiedzy na temat fotoprotekcji wśród klientów gabinetów kosmetycznych z rozpoznaniem trądzikiem różowatym

Katarzyna Korecka<sup>1, a</sup>, Sandra Ważniewicz<sup>\*2, b</sup>, Magdalena Sakowska<sup>3, c</sup>, Adriana Polańska<sup>1, d</sup>

<sup>1</sup> Department of Dermatology and Venereology, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>2</sup> Doctoral School, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>3</sup> Faculty of Cosmetology, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Dermatologii oraz Wenerologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Szkoła Doktorska, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>3</sup> Wydział Kosmetyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>a</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9473-1239>

<sup>b</sup>  <https://orcid.org/0009-0000-5386-9090>

<sup>c</sup>  –

<sup>d</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-9531-7358>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.124>

\* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**  
sandrawazniewicz@gmail.com

### ABSTRACT

**Introduction and aim.** Rosacea is a common, chronic inflammatory dermatosis, primarily affecting individuals with skin phototypes I and II according to the Fitzpatrick scale. Ultraviolet (UV) radiation plays a significant role in triggering

### STRESZCZENIE

**Wprowadzenie i cel.** Trądzik różowaty jest powszechną, przewlekłą chorobą zapalną skóry, która dotyczy głównie osób o fototypach I i II według skali Fitzpatricka. Promieniowanie ultrafioletowe (UV) odgrywa istotną rolę

exacerbations of rosacea, making appropriate photoprotection a crucial component of both treatment and daily skincare management. The aim of this study was to evaluate the level of knowledge and awareness of photoprotection among clients of cosmetology clinics with diagnosis of rosacea.

**Material and methods.** The study was conducted using an anonymous survey consisting of 31 questions, which was administered to 60 adult patients with a confirmed diagnosis of rosacea. The questionnaire included questions regarding demographic data, clinical symptoms, disease duration, lifestyle factors, and knowledge of sun protection. Additionally, the survey collected data on the types of sunscreens used, their level of protection, and the frequency of application.

**Results.** The results revealed that most respondents were aware of the impact of UV radiation on the progression of rosacea. Women demonstrated a higher level of knowledge regarding photoprotection and more frequently used recommended photoprotection practices compared to men. The analysis identified significant gaps in sunscreen reapplication practices, the amount of product applied, and knowledge of sunscreen types.

**Conclusions.** These findings indicate the need for intensified educational efforts to promote proper and effective photoprotection as a significant strategy in preventing rosacea exacerbations, improving disease management, and enhancing patients' quality of life.

**Keywords:** photoprotection, rosacea, UV radiation, sunscreen types.

## Introduction

Rosacea is a chronic skin condition affecting approximately 10% of individuals aged 30 to 60 years [1]. It most commonly occurs in residents of Northern and Western Europe as well as North America, particularly in individuals with fair skin, classified as phototypes I and II according to the Fitzpatrick scale. Rosacea can also affect people with darker skin tones, although in this group the symptoms may be more difficult to recognize [1,2]. Lesions are most commonly located on the facial skin, affecting the cheeks, nose, chin, and forehead [2].

The main factors contributing to the development of the disease include UV radiation,

in wywoływaniu zaostrzeń trądziku różowatego, co sprawia, że odpowiednia fotoprotekcja stanowi kluczowy element zarówno terapii, jak i codziennej pielęgnacji skóry. Celem niniejszego badania była ocena poziomu wiedzy i świadomości dotyczącej fotoprotekcji wśród klientów gabinetów kosmetycznych z rozpoznaniem trądzikiem różowatym.

**Materiał i metody.** Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem anonimowej ankiety składającej się z 31 pytań, którą wypełniło 60 dorosłych pacjentów z potwierdzonym rozpoznaniem trądziku różowatego. Kwestionariusz obejmował pytania dotyczące danych demograficznych, objawów klinicznych, czasu trwania choroby, czynników stylu życia oraz wiedzy na temat ochrony przeciwsłonecznej. Dodatkowo zbierano informacje dotyczące stosowanych filtrów przeciwsłonecznych, poziomu ochrony oraz częstotliwości aplikacji.

**Wyniki.** Wyniki wykazały, że większość respondentów była świadoma wpływu promieniowania UV na przebieg trądziku różowatego. Kobiety prezentowały wyższy poziom wiedzy na temat fotoprotekcji oraz częściej stosowały zalecane praktyki ochrony przeciwsłonecznej w porównaniu z mężczyznami. Analiza ujawniła istotne braki w zakresie ponownej aplikacji filtrów, ilości nakładanego produktu oraz znajomości rodzajów filtrów przeciwsłonecznych.

**Wnioski.** Uzyskane dane wskazują na potrzebę intensyfikacji działań edukacyjnych mających na celu promowanie prawidłowej i skutecznej fotoprotekcji jako istotnej strategii zapobiegania zaostrzeniom trądziku różowatego, poprawy kontroli choroby oraz podniesienia jakości życia pacjentów.

**Słowa kluczowe:** fotoprotekcja, trądzik różowaty, promieniowanie UV, rodzaje filtrów przeciwsłonecznych.

## Wprowadzenie

Trądzik różowaty jest przewlekłą chorobą skóry, występującą u około 10% osób w wieku od 30 do 60 lat [1]. Najczęściej dotyczy mieszkańców Europy Północnej i Zachodniej oraz Ameryki Północnej, zwłaszcza osób o jasnej karnacji, zaklasyfikowanych jako fototypy I i II według skali Fitzpatricka. Trądzik różowaty może również występować u osób o ciemniejszej karnacji, choć w tej grupie objawy mogą być trudniejsze do rozpoznania [1,2]. Zmiany lokalizują się głównie na skórze twarzy, obejmując policzki, nos, brodę oraz czoło [2].

Do głównych czynników przyczyniających się do rozwoju choroby należą: promieniowanie

oxidative stress caused by free radicals, an improper diet, the use of substances of abuse, certain medications, psychological stress, and chronic diseases [3]. Primary symptoms include erythema (episodic or persistent), papules, and pustules. Secondary symptoms may include itching, stinging, and burning sensations of the skin [4].

Several subtypes of rosacea can be distinguished: the erythematotelangiectatic form, the papulopustular form, the phymatous form, and the ocular form [5]. Multiple subtypes can occur simultaneously in a single patient. Ocular involvement is often overlooked or underdiagnosed and may manifest as dry eyes, tearing, photophobia, a sensation of a foreign body in the eye, and visual disturbances [6]. In mild cases of the disease, topical treatment is used, such as preparations containing metronidazole at concentrations of 0.75% or 1%, azelaic acid, or ivermectin [2]. In more advanced forms, systemic treatment is required, most commonly with doxycycline, and in some cases with oral isotretinoin. For the management of erythema, various light-based therapies and laser treatments are also employed [7].

An essential component of home care for individuals with rosacea is adequate sun protection, as UV radiation significantly influences the course of the disease and may trigger exacerbations [8]. It is recommended to use sunscreens with very high protection, such as SPF 50+ and PA++++.

Physical sunscreens, also referred to as mineral sunscreens, contain pigments with particle sizes ranging from 100 to 300 nm. Their mechanism of action involves reflecting and scattering UV radiation. The most commonly used ingredient in this type of sunscreen is titanium dioxide [9]. In contrast, chemical sunscreens absorb UV radiation and convert it into heat energy. They are characterized by the presence of multiple unsaturated bonds and functional groups containing lone pairs of electrons [9].

The aim of this study was to assess the level of knowledge regarding photoprotection among clients of cosmetology clinics diagnosed with rosacea.

## Material and methods

The study was conducted using an anonymous and voluntary survey consisting of 31 questions, 25 of which were mandatory. The questionnaire

UV, stres oksydacyjny spowodowany działaniem wolnych rodników, niewłaściwa dieta, stosowanie substancji używanych w celach rekreacyjnych, niektóre leki, stres psychiczny oraz choroby przewlekłe [3]. Podstawowe objawy to rumień (napadowy lub utrwalony), grudki oraz krosty. Do objawów wtórnych zalicza się świąd, pieczenie i kłucie skóry [4].

Wyróżnia się kilka podtypów trądziku różowatego: postać rumieniowo-teleangiektatyczną, grudkowo-krostkową, przerostową oraz oczną [5]. U jednego pacjenta może występować jednocześnie kilka podtypów. Postać oczna często jest niedoceniana lub nierozpoznawana, a jej objawy obejmują suchość oczu, łzawienie, światłowstręt, uczucie piasku pod powiekami oraz zaburzenia widzenia [6]. W łagodnych przypadkach stosuje się leczenie miejscowe, takie jak preparaty z metronidazolem w stężeniu 0,75% lub 1%, kwas azelainowy czy ivermektyna [2]. W cięższych postaciach konieczne jest leczenie ogólne - najczęściej doksycyliną, a czasem izotretynoiną doustną. W leczeniu rumienia stosuje się również terapie światłem oraz laseroterapię [7].

Istotnym elementem pielęgnacji domowej osób z trądzikiem różowatym jest odpowiednia ochrona przeciwsłoneczna, ponieważ promieniowanie UV znacząco wpływa na przebieg choroby i może wywoływać jej zaostrzenia [8]. Zaleca się stosowanie filtrów o bardzo wysokiej ochronie, takich jak SPF 50+ i PA++++.

Filtry fizyczne, nazywane również mineralnymi, zawierają pigmenty o wielkości cząstek od 100 do 300 nm. Działają poprzez odbijanie i rozpraszanie promieniowania UV. Najczęściej stosowanym składnikiem filtrów mineralnych jest ditlenek tytanu [9]. Natomiast filtry chemiczne absorbują promieniowanie UV i przekształcają je w energię cieplną. Charakteryzują się obecnością licznych wiązań nienasyconych oraz grup funkcyjnych posiadających wolne pary elektronowe [9].

Celem niniejszego badania była ocena poziomu wiedzy dotyczącej fotoprotekcji wśród klientów gabinetów kosmetycznych z rozpoznaniem trądzikiem różowatym.

## Material i metody

Badanie przeprowadzono wśród 60 chorych na trądzik różowaty z wykorzystaniem przeprowadzono z wykorzystaniem anonimowej i dobrowolnej ankiety składającej się z 31 pytań, z cze-

included both single-choice and multiple-choice questions. The aim of the study was to collect detailed information on clients diagnosed with rosacea and to assess their awareness regarding the use of sunscreens.

The survey included basic demographic data such as age, sex, place of residence, and educational level of the respondents. It also addressed questions regarding the symptoms of rosacea, their duration, and lifestyle factors.

An important aspect of the analysis was to determine whether there was a relationship between the severity of disease symptoms and excessive sun exposure. Respondents were also asked about the types of sunscreens they used, their level of protection, and the frequency of application. Additionally, the questionnaire assessed participants' knowledge regarding the significance of sun protection factors, including SPF and PA ratings.

After data collection was completed, a detailed analysis of the responses was conducted. The results were stratified by the respondents' sex to compare differences. Basic statistical analyses were also performed.

Detailed survey results are presented in **Table 1**.

go 25 miało charakter obowiązkowy. Kwestionariusz zawierał zarówno pytania jednokrotnego, jak i wielokrotnego wyboru. Celem badania było zebranie szczegółowych informacji dotyczących klientów z rozpoznaniem trądzikiem różowatym oraz ocena ich świadomości na temat stosowania filtrów przeciwsłonecznych.

Ankieta obejmowała podstawowe dane demograficzne, takie jak wiek, płeć, miejsce zamieszkania oraz poziom wykształcenia. Uwzględniono także pytania dotyczące objawów trądziku różowatego, czasu ich trwania oraz czynników związanych ze stylem życia.

Istotnym elementem analizy było ustalenie, czy istnieje związek między nasileniem objawów choroby a nadmierną ekspozycją na słońce. Respondenci odpowiadali także na pytania dotyczące rodzajów stosowanych filtrów, poziomu ochrony oraz częstotliwości aplikacji. Dodatkowo oceniano wiedzę uczestników na temat znaczenia współczynników ochrony przeciwsłonecznej, w tym SPF i PA.

Po zakończeniu zbierania danych przeprowadzono szczegółową analizę odpowiedzi. Wyniki zestawiono również według płci respondentów. Wykonano podstawowe analizy statystyczne.

Szczegółowe wyniki ankiety przedstawiono w **Tabeli 1**.

▼ **Table 1.** Survey results presented according to question categories

▼ **Tabela 1.** Wyniki ankiety przedstawione według kategorii pytań

Question / Pytanie	Women N (%) / Kobiety N (%)	Men N (%) / Mężczyźni N (%)		
Frequency of sunscreen use / Częstotliwość stosowania filtrów	Very often / <i>Bardzo często</i>	23 (43,4%)	Very often / <i>Bardzo często</i>	2 (28,57%)
	Often / <i>Często</i>	16 (30,19%)	Often / <i>Często</i>	1 (14,29%)
	Only during the summer / <i>Tylko latem</i>	12 (22,64%)	Only during the summer / <i>Tylko latem</i>	1 (14,29%)
	Only on holidays / <i>Tylko na wakacjach</i>	2 (3,77%)	Only on holidays / <i>Tylko na wakacjach</i>	2 (28,57%)
			Does not use / <i>Nie używa</i>	1 (14,29%)
Most commonly used SPF / Najczęściej stosowany SPF	SPF 50+	36 (67,92%)	SPF 15-25	3 (42,86%)
	SPF 30	10 (18,87%)	SPF 30	2 (28,57%)
	SPF 15-25	7 (13,21%)	SPF 50+	2 (28,57%)
Knowledge of SPF definition / Znajomość definicji SPF	43 (81,13%)	4 (57,14%)		
Correct identification of SPF definition / Poprawna definicja SPF	26 (49,06%)	1 (14,29%)		
Use of sunscreens with PA rating / Stosowanie filtrów PA	28 (52,83%)	4 (57,14%)		
Type of PA rating / Typ oznaczenia PA	Unknown / <i>Nieznany</i>	24 (45,28%)	Unknown / <i>Nieznany</i>	2 (28,57%)
	PA++++	8 (15,09%)	PA++++	1 (14,29%)
	PA+++	5 (9,43%)	PA++	1 (14,29%)
	PA++	3 (5,66%)		
	PA+	3 (5,66%)		
Knowledge of PA definition / Znajomość definicji PA	13 (24,53%)	0 (0%)		
Correct identification of PA definition / Poprawna definicja PA	9 (16,98%)	0 (0%)		

Question / Pytanie	Women N (%) / Kobiety N (%)	Men N (%) / Mężczyźni N (%)
Form of photoprotection / Forma fotoprotekcji	Cream / Krem 44 (83%) Emulsion / Emulsja 9 (17%) Spray / Sprej 5 (9%) BB/CC foundation / Podkład BB/CC 17 (32%) Gel / Żel 6 (11%) Lotion / Balsam 4 (8%) Milky lotion / Emulsja mleczna 3 (6%)	Cream / Krem 7 (100%) Emulsion / Emulsja 1 (14%) Spray / Sprej 2 (29%) BB/CC foundation / Podkład BB/CC 1 (14%) Lotion / Balsam 1 (14%) Milky lotion / Emulsja mleczna 1 (14%)
Sunscreen in makeup / Filtr w makijażu	As a base / Jako baza 25 (47,17%) Base + foundation/BB/CC / Baza + podkład BB/CC 19 (35,85%)	Foundation/BB/CC / Podkład BB/CC 2 (28,57%)
Sunscreen application area / Obszar aplikacji	Face + body / Twarz + ciało 25 (47,17%) Face / Twarz 11 (20,75%) Face + neck / Twarz + szyja 7 (13,21%) Face + neck + chest / Twarz + szyja + dekolt 6 (11,32%) Face + other areas / Twarz + inne miejsca 3 (5,66%)	Face + body / Twarz + ciało 1 (14,29%) Face / Twarz 2 (28,57%) Face + neck / Twarz + szyja 2 (28,57%) Face + other areas / Twarz + inne 2 (28,57%)
Sunscreen application / Aplikacja filtrów	Morning routine / Poranna rutyna 36 (67,92%) Before going out / Przed wyjściem 15 (28,3%) When remembered / Gdy pamięta 1 (1,89%) Does not use / Nie używa 1 (1,89%)	Morning routine / Poranna rutyna 3 (42,86%) Before going out / Przed wyjściem 3 (42,86%) When remembered / Gdy pamięta 1 (14,29%)
Sunscreen reapplication / Reaplikacja filtrów	Does not reapply / Nie reaplikuje 27 (51%) After bathing / Po kąpielu 11 (21%) After sweating / Po spoceniu 3 (6%) Several times a day / Kilka razy dziennie 8 (15%) Once a day / Raz dziennie 10 (19%) Other / Inne 2 (4%)	Does not reapply / Nie reaplikuje 2 (29%) After bathing / Po kąpielu 3 (43%) After sweating / Po spoceniu 1 (14%) Several times a day / Kilka razy dziennie 1 (14%) Once a day / Raz dziennie 1 (14%)
Amount of sunscreen applied / Ilość nakładanego filtra	Correct / Prawidłowa 21 (39,62%) Incorrect / Nieprawidłowa 32 (60,38%)	Correct / Prawidłowa 3 (42,86%) Incorrect / Nieprawidłowa 4 (57,14%)
Sunscreen subtype / Rodzaj filtra	Unknown / Nieznany 23 (43,4%) Mixed / Mieszany 17 (32,08%) Mineral / Mineralny 7 (13,21%) Chemical / Chemiczny 5 (9,43%)	Unknown / Nieznany 5 (71,43%) Mixed / Mieszany 1 (14,29%) Mineral / Mineralny 1 (14,29%) Chemical / Chemiczny 0 (0%)
Type of products / Typ produktów	Pharmacy SPF / Filtr apteczny 16 (30,19%) Drugstore SPF / Filtr drogerijny 22 (41,51%) No preference / Brak preferencji 15 (28,3%)	Pharmacy SPF / Filtr apteczny 4 (57,14%) Drugstore SPF / Filtr drogerijny 2 (28,57%) No preference / Brak preferencji 1 (14,29%)
Other forms of photoprotection / Inne formy fotoprotekcji	None / Brak 18 (34%) Sunglasses / Okulary 22 (42%) Cap/Hat / Czapka/Kapelusz 22 (42%) UV-protective clothing / Odzież UV 1 (2%) UV umbrella / Parasol UV 1 (2%)	None / Brak 0 (0%) Sunglasses / Okulary 6 (86%) Cap/Hat / Czapka/Kapelusz 7 (100%) UV-protective clothing / Odzież UV 2 (29%)
Sun exposure / Ekspozycja na słońce	Daily / Codziennie 21 (39,62%) Several times a week / Kilka razy w tygodniu 23 (43,4%) Once every few weeks / Raz na kilka tygodni 5 (9,43%) Rarely / Rzadko 4 (7,55%)	Daily / Codziennie 3 (42,86%) Several times a week / Kilka razy w tygodniu 3 (42,86%) Once every few weeks / Raz na kilka tygodni 1 (14,29%)
Effect of sun exposure on rosacea / Wpływ słońca na trądzik różowaty	Yes / Tak 43 (81,13%) No / Nie 3 (5,66%) No opinion / Brak opinii 7 (13,21%)	Yes / Tak 6 (85,71%) No / Nie 1 (14,29%)
Effect of sunscreen use on rosacea / Wpływ stosowania filtrów	Yes / Tak 37 (69,81%) No opinion / Brak opinii 12 (22,64%) No / Nie 4 (7,55%)	Yes / Tak 5 (71,43%) No opinion / Brak opinii 1 (14,29%) No / Nie 1 (14,29%)
Symptoms after sun exposure / Objawy po słońcu	Erythema / Rumień 31 (58%) Burning / Pieczenie 20 (38%) Itching / Świąd 8 (15%) Swelling / Obrzęk 1 (2%) Pricking / Klucie 2 (4%) More lesions / Więcej zmian 14 (26%) Telangiectasia / Teleangiektazje 8 (15%)	Erythema / Rumień 6 (86%) Burning / Pieczenie 5 (71%) Itching / Świąd 3 (43%) Swelling / Obrzęk 2 (29%) Pricking / Klucie 1 (14%)

## Results

The study included 60 adult individuals diagnosed with rosacea, comprising 88.3% women (N = 53) and 11.7% men (N = 7). The largest group of women was aged 25–34 years (39.62%, N = 21), whereas among men the most represented age group was 19–24 years (57.14%, N = 4). The majority of respondents resided in cities with over 500,000 inhabitants (women - 41.51%, N = 22; men - 57.14%, N = 4). Higher education was held by 75.47% of women (N = 40), while secondary education predominated among men (71.43%, N = 5).

In women, the first symptoms of rosacea most frequently appeared 2–5 years ago (35.85%, N = 19) or over 5 years ago (26.42%, N = 14). In men, symptoms typically manifested more than 5 years ago (42.86%, N = 3). The most common clinical signs were inflammatory papules and nodules (women - 53%, N = 28; men - 57%, N = 4) as well as pustules (women - 47%, N = 25; men - 86%, N = 6). Episodic erythema was observed in 51% of women (N = 27) and 29% of men (N = 2), while persistent erythema occurred in 40% of women (N = 21) and 29% of men (N = 2). The most frequently reported subjective symptom was a burning sensation (women - 72%, N = 38; men - 57%, N = 4), followed by itching (women - 30%, N = 16; men - 57%, N = 4).

Most respondents were unable to identify their skin phototype according to the Fitzpatrick scale (women - 71.7%, N = 38; men - 57.14%, N = 4). Daily use of sunscreens was reported by 43.4% of women (N = 23) and 28.57% of men (N = 2). The most frequently chosen sunscreen among women was SPF 50+ (67.92%, N = 36), whereas among men it was SPF 15–25 (42.86%, N = 3).

Knowledge of the meaning of the SPF acronym was reported by 81.13% of women (N = 43) and 57.14% of men (N = 4); however, only 49.06% of women (N = 26) and 14.29% of men (N = 1) provided the correct definition. Sunscreens with a PA rating were used by 52.83% of women (N = 28) and 57.14% of men (N = 4), although a significant proportion of respondents were unaware of the level of PA protection (women - 45.28%, N = 24; men - 28.57%, N = 2). The highest level of protection, PA++++, was reported by 15.09% of women (N = 8) and 14.29% of men (N = 1).

## Wyniki

W badaniu udział wzięło 60 dorosłych osób z diagnozą trądziku różowatego, w tym 88,3% kobiet (N = 53) i 11,7% mężczyzn (N = 7). Najliczniejszą grupę kobiet stanowiły osoby w wieku 25–34 lata (39,62%, N = 21), natomiast wśród mężczyzn najczęściej reprezentowaną grupą wiekową byli respondenci w wieku 19–24 lata (57,14%, N = 4). Większość uczestników mieszkała w miastach powyżej 500 tys. mieszkańców (kobiety - 41,51%, N = 22; mężczyźni - 57,14%, N = 4). Wykształcenie wyższe posiadało 75,47% kobiet (N = 40), natomiast wśród mężczyzn dominowało wykształcenie średnie (71,43%, N = 5).

U kobiet pierwsze objawy trądziku różowatego najczęściej pojawiły się 2–5 lat temu (35,85%, N = 19) lub ponad 5 lat temu (26,42%, N = 14). U mężczyzn symptomy zwykle występowały ponad 5 lat temu (42,86%, N = 3). Najczęściej obserwowanymi objawami klinicznymi były grudki zapalne i guzki (kobiety - 53%, N = 28; mężczyźni - 57%, N = 4) oraz krosty (kobiety - 47%, N = 25; mężczyźni - 86%, N = 6). Rumień napadowy występował u 51% kobiet (N = 27) i u 29% mężczyzn (N = 2), natomiast rumień utrwalony u 40% kobiet (N = 21) i 29% mężczyzn (N = 2). Najczęściej zgłaszanym objawem subiektywnym było uczucie pieczenia (kobiety - 72%, N = 38; mężczyźni - 57%, N = 4), następnie świąd (kobiety - 30%, N = 16; mężczyźni - 57%, N = 4).

Większość respondentów nie potrafiła określić swojego fototypu skóry według skali Fitzpatricka (kobiety - 71,7%, N = 38; mężczyźni - 57,14%, N = 4). Codzienne stosowanie filtrów zgłosiło 43,4% kobiet (N = 23) i 28,57% mężczyzn (N = 2). Najczęściej wybieranym filtrem wśród kobiet był SPF 50+ (67,92%, N = 36), natomiast wśród mężczyzn SPF 15–25 (42,86%, N = 3).

Znajomość znaczenia skrótu SPF deklaroowało 81,13% kobiet (N = 43) i 57,14% mężczyzn (N = 4), jednak poprawną definicję podało odpowiednio 49,06% kobiet (N = 26) i 14,29% mężczyzn (N = 1). Filtry z oznaczeniem PA stosowało 52,83% kobiet (N = 28) i 57,14% mężczyzn (N = 4), choć znaczna część nie znała poziomu ochrony PA (kobiety - 45,28%, N = 24; mężczyźni - 28,57%, N = 2). Najwyższy poziom ochrony, PA++++, stosowało 15,09% kobiet (N = 8) i 14,29% mężczyzn (N = 1).

The majority of respondents were aware of the impact of UV radiation on the course of rosacea (women - 81.13%, N = 43; men - 85.71%, N = 6) and recognized the association between regular sunscreen use and a reduced risk of symptom exacerbation (women - 69.81%, N = 37; men - 71.43%, N = 5). Exacerbation of symptoms after sun exposure was reported by 77.36% of women (N = 41) and 100% of men (N = 7), most frequently manifested as increased erythema and a burning sensation of the skin.

## Conclusions

Based on the conducted study, it can be concluded that patients with rosacea possess a relatively high level of knowledge regarding the importance of photoprotection in the course of the disease. At the same time, the results indicate that in certain areas, understanding of the condition and proper sun protection practices is insufficient and requires further improvement. The majority of respondents were aware of the impact of UV radiation on the exacerbation and progression of rosacea symptoms and agreed that regular use of sunscreens could contribute to improved skin condition. Gender differences were also observed, with women demonstrating greater knowledge and more frequently applying recommended forms of photoprotection compared to men.

A substantial proportion of respondents reported daily use of sun protection; however, the highest level of protection, SPF 50+, was less frequently chosen by men. A significant issue identified was the reapplication of sunscreen, as many participants either did not reapply it during the day or did so too infrequently. In everyday practice, patients often report that the photoprotection they use is ineffective. This is usually due to improper application and lack of adequate reapplication. Sunscreens maintain full efficacy for only a few hours, so their protection does not persist throughout the day, which patients often overlook. Additionally, some respondents did not apply the recommended amount of product, further reducing the level of skin protection against UV radiation.

Another important finding is the insufficient knowledge regarding the types of sunscreens used. Many respondents were unable to determine whether the products they used contained mineral or chemical filters. These results highlight the need for educational initiatives

Większość respondentów była świadoma wpływu promieniowania UV na przebieg trądziku różowatego (kobiety - 81,13%, N = 43; mężczyźni - 85,71%, N = 6) i zauważała związek między regularnym stosowaniem filtrów a zmniejszeniem ryzyka zaostrzeń (kobiety - 69,81%, N = 37; mężczyźni - 71,43%, N = 5). Zaostrzenia po ekspozycji na słońce zgłosiło 77,36% kobiet (N = 41) oraz 100% mężczyzn (N = 7), najczęściej w postaci nasilenia rumienia i pieczenia skóry.

## Wnioski

Na podstawie przeprowadzonego badania można stwierdzić, że pacjenci z trądzikiem różowatym posiadają stosunkowo wysoki poziom wiedzy na temat znaczenia fotoprotekcji w przebiegu choroby. Jednocześnie wyniki wskazują, że w niektórych obszarach wiedza dotycząca choroby oraz prawidłowych praktyk ochrony przeciwsłonecznej jest niewystarczająca i wymaga dalszej poprawy.

Większość respondentów była świadoma wpływu promieniowania UV na zaostrzenia i progresję objawów trądziku różowatego i zgadzała się, że regularne stosowanie filtrów może poprawiać stan skóry. Zaobserwowano także różnice między płciami - kobiety wykazywały większą wiedzę i częściej stosowały zalecane formy fotoprotekcji.

Znaczna część badanych zadeklarowała codzienne stosowanie ochrony przeciwsłonecznej, jednak mężczyźni rzadziej wybierali najwyższą ochronę SPF 50+. Kluczowym problemem była nieregularność reaplikacji filtrów - wielu respondentów nie nakładało ich ponownie w ciągu dnia lub robiło to zbyt rzadko. W praktyce pacjenci często zgłaszają nieskuteczność fotoprotekcji, co zwykle wynika z niewłaściwej aplikacji oraz braku reaplikacji. Filtry zachowują pełną skuteczność jedynie przez kilka godzin, co pacjenci często pomijają. Dodatkowo część badanych nie aplikowała zalecanej ilości produktu, co dodatkowo zmniejszało ochronę skóry.

Kolejnym istotnym wnioskiem jest niewystarczająca wiedza dotycząca rodzajów stosowanych filtrów. Wielu respondentów nie potrafiło określić, czy używane przez nich preparaty zawierały filtry mineralne czy chemiczne. Wyniki te podkreślają potrzebę działań edukacyjnych, które pomogą pacjentom dokonywać bardziej świadomych wyborów podczas zakupu produktów ochronnych. Kluczowe jest dostarczenie jasnych i zrozumiałych wskazówek dotyczących

to help patients make informed choices when selecting sun protection products. It is particularly important to provide clear and comprehensible guidance on the correct use of sunscreens, including the appropriate amount, method of application, and conscious selection of products tailored to the needs of sensitive skin.

It appears that widespread misinformation, including on social media platforms, contributes to discouraging the public from using sunscreens, despite their application being important not only in rosacea management but also in the prevention of photoaging and photocarcinogenesis [10]. Effective education in this area may contribute to better control of disease symptoms and an improvement in the quality of life of patients with rosacea.

## 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. Rainer BM, Kang S, Chien AL. Rosacea: Epidemiology, pathogenesis, and treatment. *Dermatoendocrinol.* 2017 Oct 4;9(1):e1361574. doi:10.1080/19381980.2017.1361574.
2. van Zuuren EJ, Arents BWM, van der Linden MMD, Vermeulen S, Fedorowicz Z, Tan J. Rosacea: New Concepts in Classification and Treatment. *Am J Clin Dermatol.* 2021 Jul;22(4):457-465. doi:10.1007/s40257-021-00595-7.
3. Alia E, Feng H. Rosacea pathogenesis, common triggers, and dietary role: The cause, the trigger, and the positive effects of different foods. *Clin Dermatol.* 2022 Mar-Apr;40(2):122-127. doi:10.1016/j.clindermatol.2021.10.004.
4. Rivero AL, Whitfeld M. An update on the treatment of rosacea. *Aust Prescr.* 2018 Feb;41(1):20-24. doi:10.18773/austprescr.2018.004.
5. Barakji YA, Rønnsstad ATM, Christensen MO, Zachariae C, Wienholtz NKF, Halling AS, Maul JT, Thomsen SF, Egeberg A, Thyssen JP. Assessment of Frequency of Rosacea Subtypes in Patients With Rosacea: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Dermatol.* 2022 Jun 1;158(6):617-625. doi:10.1001/jamadermatol.2022.0526.
6. Mohamed-Noriega K, Loya-Garcia D, Vera-Duarte GR, Morales-Wong F, Ortiz-Morales G, Navas A, Graue-Hernandez EO, Ramirez-Miranda A. Ocular Rosacea: An Updated Review. *Cornea.* 2025 Apr 1;44(4):525-537. doi:10.1097/ICO.0000000000003785.
7. Husein-ElAhmed H, Steinhoff M. Light-based therapies in the management of rosacea: a systematic review with meta-analysis. *Int J Dermatol.* 2022 Feb;61(2):216-225. doi:10.1111/ijd.15680.

prawidłowego stosowania filtrów, w tym ilości, sposobu aplikacji oraz świadomego doboru produktów do potrzeb skóry wrażliwej.

Wydaje się, że powszechna dezinformacja, również obecna w mediach społecznościowych, zniechęca część społeczeństwa do stosowania filtrów, mimo że ich użycie ma znaczenie nie tylko w kontekście trądziku różowatego, lecz także w profilaktyce fotostarzenia i fotokarcynogenezy [10]. Skuteczna edukacja w tym obszarze może przyczynić się do lepszej kontroli objawów choroby oraz poprawy jakości życia pacjentów z trądzikiem różowatym.

## Acknowledgements

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

8. Morgado-Carrasco D, Granger C, Trullas C, Piquero-Casals J. Impact of ultraviolet radiation and exposome on rosacea: Key role of photoprotection in optimizing treatment. *J Cosmet Dermatol.* 2021 Nov;20(11):3415-3421. doi:10.1111/jocd.14020.
9. McDonald KA, Lytvyn Y, Mufti A, Chan AW, Rosen CF. Review on photoprotection: a clinician's guide to the ingredients, characteristics, adverse effects, and disease-specific benefits of chemical and physical sunscreen compounds. *Arch Dermatol Res.* 2023 May;315(4):735-749. doi:10.1007/s00403-022-02483-4.
10. Fuentes-Lara C, Poch Butler SL, Humanes ML, Jiménez Sánchez L. Photoprotection and Skin Cancer on X/Twitter: Analysis of Misinformation, Communication Challenges, and Attitudes in the Spanish Community. *Journal Media.* 2024;5:432-443. doi:10.3390/journalmedia5010028.

Acceptance for editing: **2025-12-17**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2026-01-12**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



SYSTEMATIC REVIEW

PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

## Synergistic methods for the prevention of facial skin aging: device-based treatments, diet and supplementation

## Synergiczne metody profilaktyki starzenia skóry twarzy: zabiegi aparaturowe, dieta i suplementacja

Sylwia Olszewska<sup>a</sup>, Karolina Trzeciak<sup>b\*</sup>

Higher School of Health Sciences in Bydgoszcz, Poland

Wyższa Szkoła Nauk o Zdrowiu w Bydgoszczy



<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0009-1147-9014>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.120>

\* Corresponding author / Osoba do kontaktu  
k.trzeciak@wsnoz.edu.pl

### ABSTRACT

**Introduction.** Skin aging is a natural biological process influenced by both endogenous and exogenous factors. Modern aesthetic cosmetology aims to develop effective anti-aging prevention methods that combine various therapeutic approaches to maintain youthful skin appearance.

**Aim.** The aim of this review article was to present the synergistic effects of device-based treatments, a balanced diet, and properly selected supplementation in the comprehensive prevention of facial skin aging.

**Material and methods.** Based on a literature review from 2013 to 2025, the mechanisms of selected technologies—such as radiofrequency, ultrasound, laser therapy, and carboxytherapy—were analyzed. Additionally, the role of nutrients and dietary supplements that support skin

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Starzenie się skóry jest naturalnym procesem biologicznym, na który wpływają czynniki endogenne i egzogenne. Współczesna kosmetologia estetyczna dąży do opracowania skutecznych metod profilaktyki przeciwstarzeniowej, łączących różne formy terapii.

**Cel.** Celem niniejszego artykułu było przedstawienie synergicznego działania zabiegów aparaturowych, zbilansowanej diety oraz odpowiednio dobranej suplementacji w kompleksowej profilaktyce starzenia skóry twarzy.

**Materiał i metody.** Na podstawie przeglądu literatury z lat 2013–2025 przeanalizowano mechanizmy działania wybranych technologii zabiegowych, takich jak radiofrekwencja, ultradźwięki, laseroterapia i karboksyterapia. Uwzględniono również znaczenie składników

regeneration processes was discussed.

**Results and conclusions.** The reviewed studies indicate that the combination of device-based therapies with a balanced diet and supplementation provides better aesthetic outcomes than the use of single methods. An integrated anti-aging approach allows for the long-term maintenance of skin firmness, elasticity, and a healthy facial appearance. Effective anti-aging prevention requires both external and internal care, including a holistic understanding of skin physiology and individualized cosmetological strategies.

**Keywords:** anti-aging, aesthetic cosmetology, facial skin, device-based treatments, supplementation.

## Introduction

Skin aging is a complex, multifactorial process involving changes both in cellular structures and in the extracellular matrix. Loss of elasticity, firmness and hydration results from the cumulative damage caused by intrinsic factors—such as oxidative stress and hormonal imbalances—and extrinsic factors, including UV radiation, environmental pollution and improper skincare. Contemporary aesthetic cosmetology aims to develop effective, non-invasive methods that support the skin's natural regenerative processes and delay visible signs of aging.

The literature increasingly emphasizes the importance of a holistic approach that combines multiple preventive components: device-based therapies, a healthy diet and supplementation that supports metabolic and repair processes in the skin. Integrated anti-aging strategies not only improve external appearance, but also support the skin's function as the body's protective barrier. The aim of this article is to analyze the synergistic effects of cosmetology treatments, diet and supplementation in the prevention of facial skin aging, based on current scientific and clinical data.

## Material and methods

The literature analysis was conducted using publications available in recognized databases: PubMed, ScienceDirect, Elsevier, SpringerLink and Google Scholar. The following keywords were used: "anti-aging", "skin aging", "facial reju-

odzywczych i suplementów wspierających regenerację skóry.

**Wynik i wnioski.** Dostępne badania wskazują, że połączenie terapii aparaturowych z właściwą dietą i suplementacją przynosi lepsze efekty estetyczne niż stosowanie pojedynczych metod. Zintegrowane podejście do profilaktyki anti-aging pozwala na długotrwałe utrzymanie jędrności, elastyczności i zdrowego wyglądu skóry twarzy. Skuteczna profilaktyka wymaga uwzględnienia aspektów wewnętrznych i zewnętrznych starzenia oraz indywidualnego dopasowania metod kosmologicznych.

**Słowa kluczowe:** anti-aging, kosmetologia estetyczna, skóra twarzy, zabiegi aparaturowe, suplementacja.

## Wstęp

Proces starzenia się skóry stanowi złożony i wieloczynnikowy mechanizm, który obejmuje zarówno zmiany zachodzące w strukturach komórkowych, jak i w macierzy pozakomórkowej. Utrata elastyczności, jędrności i nawilżenia skóry jest wynikiem kumulacji uszkodzeń spowodowanych czynnikami wewnętrznymi, takimi jak stres oksydacyjny czy zaburzenia hormonalne, oraz zewnętrznymi, w tym promieniowaniem UV, zanieczyszczeniami środowiskowymi i nieprawidłową pielęgnacją. Współczesna kosmetologia estetyczna dąży do opracowania skutecznych, nieinwazyjnych metod wspomagających naturalne procesy regeneracji skóry i opóźniających widoczne objawy starzenia.

W literaturze coraz częściej podkreśla się znaczenie podejścia holistycznego, które łączy różne aspekty profilaktyki: terapie aparaturowe, zdrową dietę oraz suplementację wspomagającą procesy metaboliczne i naprawcze w skórze. Zintegrowane strategie anti-aging nie tylko poprawiają wygląd zewnętrzny, ale także wspierają funkcjonowanie skóry jako bariery ochronnej organizmu. Celem niniejszego artykułu jest analiza synergicznego działania zabiegów kosmologicznych, diety oraz suplementacji w profilaktyce przeciwstarzeniowej skóry twarzy, w oparciu o aktualne dane naukowe i kliniczne.

## Materiał i metody

Analizę literatury przeprowadzono w oparciu o publikacje dostępne w renomowanych bazach

vention", "esthetic cosmetology", "radiofrequency", "HIFU", "laser therapy", "carboxytherapy", "LED therapy" and "mesotherapy". The review included original research articles, review papers, clinical reports, and selected academic textbooks and monographs as supplementary sources in cosmetology and aesthetic medicine. Data from individual publications were compared with respect to efficacy, mechanism of action and safety of the methods used. Potential interactions between different therapeutic techniques—device-based treatments, diet and supplementation—were also assessed to determine their synergistic impact on regenerative and anti-aging processes of the facial skin [1-4].

### **Mechanisms of facial skin aging**

Skin aging is a natural biological process in which cellular functions gradually slow down and regenerative capacity decreases. This phenomenon includes endogenous factors—genetic, hormonal and metabolic—as well as exogenous factors, among which UV radiation, oxidative stress, environmental pollution and an unhealthy lifestyle are particularly important.

With age, fibroblasts produce less type I and III collagen and elastin, which leads to reduced skin elasticity. At the same time, the amount of hyaluronic acid—responsible for binding water in the intercellular space—decreases.

At the cellular level, telomeres shorten, free radicals accumulate and redox balance is disturbed. As a result, skin repair processes slow down and the epidermal structure becomes thinner, less resistant to external factors and more prone to wrinkles and hyperpigmentation [1-4].

### **Device-based treatments in anti-aging prevention**

The development of cosmetology technologies has enabled advanced skin stimulation methods that act on multiple levels—from superficial exfoliation to deep remodeling of collagen fibers. These devices use various forms of energy (electrical, light, mechanical or thermal), activating natural regenerative processes in the skin. Their efficacy in anti-aging prevention is supported by clinical studies and practical observations reported in the literature [1-4].

danych: PubMed, ScienceDirect, Elsevier, SpringerLink oraz Google Scholar. Wykorzystano następujące słowa kluczowe: „anti-aging”, „skin aging”, „facial rejuvenation”, „esthetic cosmetology”, „radiofrequency”, „HIFU”, „laser therapy”, „carboxytherapy”, „LED therapy” oraz „mesotherapy”. Do przeglądu włączono artykuły naukowe, prace przeglądowe, raporty kliniczne oraz wybrane podręczniki akademickie i monografie, stanowiące uzupełniające źródła wiedzy w zakresie kosmetologii i medycyny estetycznej. Dane z poszczególnych publikacji porównano w kontekście skuteczności, mechanizmu działania oraz bezpieczeństwa stosowanych metod. Oceniano również potencjalne interakcje pomiędzy różnymi technikami terapeutycznymi, w tym zabiegami aparaturowymi, dietą i suplementacją, w celu określenia ich synergicznego wpływu na procesy regeneracyjne i przeciwstarzeniowe skóry twarzy [1-4].

### **Mechanizmy starzenia skóry twarzy**

Starzenie się skóry jest naturalnym procesem biologicznym, w którym dochodzi do stopniowego spowolnienia funkcji komórek oraz zmniejszenia zdolności regeneracyjnych. Zjawisko to obejmuje zarówno czynniki endogenne – genetyczne, hormonalne i metaboliczne – jak i egzogenne, wśród których najistotniejsze znaczenie ma promieniowanie UV, stres oksydacyjny, zanieczyszczenia środowiskowe oraz nieprawidłowy styl życia.

Z wiekiem fibroblasty produkują coraz mniej kolagenu typu I i III oraz elastyny, co prowadzi do utraty elastyczności skóry. Jednocześnie zmniejsza się ilość kwasu hialuronowego, odpowiedzialnego za wiązanie wody w przestrzeni międzykomórkowej.

Na poziomie komórkowym dochodzi do skracania telomerów, akumulacji wolnych rodników i zaburzenia równowagi oksydacyjno-redukcyjnej. W efekcie procesy naprawcze skóry ulegają spowolnieniu, a struktura naskórka staje się cieńsza, mniej odporna na czynniki zewnętrzne i bardziej podatna na powstawanie zmarszczek oraz przebarwień [1-4].

### **Zabiegi aparaturowe w profilaktyce przeciwstarzeniowej**

Rzeczywistość technologii kosmetologicznych umożliwiła stworzenie zaawansowanych metod stymulacji skóry, które działają wielopoziomowo – od powierzchniowego złuszczenia po głęboką przebudowę włókien kolagenowych. Urządzenia te wykorzystują różne formy energii: elektryczną,

## I. Needle-free mesotherapy as a non-invasive skin revitalization method

Needle-free mesotherapy is one of the most frequently used methods in aesthetic cosmetology, enabling effective, non-invasive delivery of active substances into deeper skin layers. The technology is based on electroporation, i.e., a temporary increase in cell membrane permeability induced by low-intensity electrical impulses. As membrane lipids reorganize, microchannels form, facilitating penetration of bioactive substances—such as vitamins, amino acids, biomimetic peptides, hyaluronic acid and antioxidants—into the dermis. The mechanism includes stimulation of fibroblast metabolism, improved microcirculation and tissue oxygenation, and increased synthesis of collagen and elastin. Clinically, this results in improved skin tone and elasticity, reduced wrinkles and more even skin tone.

Unlike classic injection techniques, the procedure is painless, non-invasive and requires no downtime, making it suitable also for sensitive and vascular skin types. In anti-aging cosmetology, needle-free mesotherapy is used for revitalization of the face, neck, décolleté and hands. Cocktails most commonly contain hyaluronic acid, vitamins A, C and E, coenzyme Q10 and biomimetic peptides, supporting regeneration and hydration. Treatment effects can be enhanced by combining mesotherapy with other technologies such as sonophoresis, radiofrequency (RF) or LED therapy, producing synergy and prolonging results. The effectiveness of ultrasound and physical impulses in increasing penetration of active substances through the skin barrier has been described in experimental and review studies [29].

Regular treatment series (4–6 sessions at 1–2-week intervals) lead to gradual remodeling, increased skin density and improved overall condition. Due to high efficacy and safety, needle-free mesotherapy is an important element of comprehensive anti-aging prevention and facial skin biorevitalization programs [1,5].

## II. Carboxytherapy—skin renewal and oxygenation

Carboxytherapy is an innovative method used in aesthetic cosmetology and anti-aging medi-

świetlną, mechaniczną lub ciepłą, pobudzając naturalne procesy regeneracyjne w skórze. Ich skuteczność w profilaktyce przeciwstarzeniowej potwierdzają badania kliniczne oraz obserwacje praktyczne opisywane w literaturze [1–4].

## I. Mezoterapia bezigłowa jako bezinwazyjna metoda rewitalizacji skóry

Mezoterapia bezigłowa jest jedną z najczęściej stosowanych metod w kosmetologii estetycznej, umożliwiającą skuteczne i nieinwazyjne wprowadzenie substancji aktywnych w głąb skóry. Technologia ta opiera się na zjawisku elektroporacji, polegającym na czasowym zwiększeniu przepuszczalności błon komórkowych pod wpływem impulsów elektrycznych o niskim natężeniu. W wyniku reorganizacji lipidów błonowych powstają mikrokanały, które ułatwiają przenikanie substancji biologicznie czynnych, takich jak witaminy, aminokwasy, peptydy biomimetyczne, kwas hialuronowy czy antyoksydanty, do skóry właściwej. Mechanizm działania mezoterapii bezigłowej obejmuje stymulację procesów metabolicznych fibroblastów, poprawę mikrokrążenia i dotlenienia tkanek oraz zwiększenie syntezy kolagenu i elastyny. Efektem klinicznym jest poprawa napięcia i elastyczności skóry, spłycenie zmarszczek oraz wyrównanie kolorytu.

W przeciwieństwie do klasycznych metod iniekcyjnych, zabieg ten jest bezbolesny, nieinwazyjny i nie wymaga okresu rekonwalescencji, co czyni go odpowiednim również dla cer wrażliwych i naczyniowych. W kosmetologii przeciwstarzeniowej mezoterapia bezigłowa znajduje zastosowanie w rewitalizacji skóry twarzy, szyi, dekoltu i dłoni. Najczęściej wykorzystuje się koktajle zawierające kwas hialuronowy, witaminy A, C i E, koenzym Q10 oraz peptydy biomimetyczne, które wspierają regenerację i nawilżenie skóry. Efekty terapii mogą być potęgowane poprzez łączenie mezoterapii z innymi technologiami, takimi jak sonoforeza, fale radio (RF) czy LED-terapia, co daje efekt synergiczny i wydłuża trwałość rezultatów. Skuteczność wykorzystania ultradźwięków i impulsów fizycznych w zwiększaniu penetracji substancji aktywnych przez barierę skórną została opisana w badaniach eksperymentalnych i przeglądowych [29].

Regularne serie zabiegowe (4–6 sesji w odstępach 1–2 tygodni) prowadzą do stopnio-

cine, leveraging the therapeutic effects of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). Its mechanism is based on natural physiological processes, making the procedure safe, effective and versatile. Introducing CO<sub>2</sub> into the skin improves microcirculation, increases tissue oxygenation and stimulates regenerative processes. **Table 1** summarizes the most important information regarding the procedure, effects and applications of carboxytherapy [5,6].

### III. high-frequency radiofrequency (RF)

Radiofrequency is a method that uses high-frequency current energy (0.5–6 MHz) to heat dermal tissues. When temperature rises (to approx. 42–45°C), collagen fibers contract and fibroblasts are stimulated to synthesize new collagen and elastin. This effect is referred to as a thermal lift—skin becomes firmer, more elastic and smoother.

From a cosmetologist's perspective, choosing the appropriate RF type is crucial:

- › Monopolar RF—deep action, often used for facial and body contouring.
- › Bipolar RF—more superficial, used for face, neck and décolleté treatments.
- › Fractional microneedle RF—combines thermal effects with microneedling, intensifying regeneration and improving skin density.

The procedure is effective for aging prevention and as support for mesotherapy, carboxytherapy or laser therapy. Indications include skin laxity, loss of firmness, expression lines, enlarged pores and acne scars. No downtime is required, and effects build over time, with improved skin tightness observed for 2–3 months after completing therapy [6,7].

### IV. microneedle radiofrequency—cell-level lifting and remodeling

Microneedle radiofrequency is one of the most advanced technologies used in aesthetic cosmetology for prevention and treatment of facial skin aging. It combines two key mechanisms—microneedling and tissue heating via RF energy—enabling simultaneous stimulation of regeneration and remodeling of collagen and elastin fibers. Compared with classic non-ablative RF, the microneedle version offers higher precision, depth control and the ability to individualize

wej przebudowy struktury skóry, zwiększenia jej gęstości i poprawy ogólnej kondycji. Ze względu na wysoką skuteczność i bezpieczeństwo, mezoterapia bezigłowa stanowi istotny element kompleksowych programów profilaktyki przeciwstarzeniowej i biorewitalizacji skóry twarzy [1,5].

## II. Karboksyterapia – odnowa i dotlenienie skóry

Karboksyterapia to innowacyjna metoda stosowana w kosmetologii estetycznej oraz medycynie przeciwstarzeniowej, wykorzystująca terapeutyczne działanie dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Mechanizm jej działania opiera się na naturalnych procesach fizjologicznych organizmu, dzięki czemu zabieg jest bezpieczny, skuteczny i wszechstronny. Wprowadzenie CO<sub>2</sub> do skóry prowadzi do poprawy mikrokrążenia, zwiększenia dotlenienia tkanek i pobudzenia procesów regeneracyjnych.

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie najważniejszych informacji dotyczących przebiegu, efektów oraz zastosowań karboksyterapii [5,6].

### III. Fale radiowe o wysokiej częstotliwości

Fala radiowa to metoda, która wykorzystuje energię prądu o wysokiej częstotliwości (0,5–6 MHz) do podgrzewania tkanek skóry właściwej. W wyniku wzrostu temperatury (do ok. 42–45°C) dochodzi do obkurczenia włókien kolagenowych oraz pobudzenia fibroblastów do syntezy nowego kolagenu i elastyny. Efekt ten określany jest jako lifting termiczny – skóra staje się bardziej napięta, sprężysta i wygładzona.

Z punktu widzenia kosmetologa, kluczowe znaczenie ma dobór rodzaju fali radiowej:

- › Monopolarna RF – oddziałuje głęboko, często wykorzystywana w zabiegach modelowania owalu twarzy i ciała.
- › Bipolarna RF – działa płycej, stosowana w terapiach skóry twarzy, szyi i dekoltu.
- › Frakcyjna RF mikroigłowa – łączy efekt termiczny z mikronakłuwaniem, co intensyfikuje regenerację i poprawia gęstość skóry.

Zabieg doskonale sprawdza się w profilaktyce starzenia skóry oraz w terapiach wspomagających zabiegi mezoterapii, karboksyterapii czy laseroterapii. Wskazania obejmują wiotkość skóry, utratę jędrności, zmarszczki mimiczne, rozszerzone pory i blizny potrądzikowe. Nie

▼ **Table 1.** Characteristics, mechanism of action and effects of carboxytherapy

▼ **Tabela 1.** Charakterystyka, mechanizm działania i efekty karboksyterapii

	<b>Description / Characteristics</b> <i>Opis / Charakterystyka</i>
<b>Mechanism of action</b> <i>Mechanizm działania</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vasodilation and increased blood flow. <i>Rozszerzenie naczyń krwionośnych i wzrost przepływu krwi.</i></li> <li>– Bohr effect–enhanced oxygen release from hemoglobin. <i>Efekt Bohra – zwiększone uwalnianie tlenu z hemoglobiny.</i></li> <li>– Stimulation of fibroblasts to produce collagen, elastin and hyaluronic acid. <i>Pobudzenie fibroblastów do produkcji kolagenu, elastyny i kwasu hialuronowego.</i></li> <li>– Improved cellular metabolism and oxygenation. <i>Poprawa metabolizmu i dotlenienia komórek.</i></li> </ul>
<b>Treatment effects</b> <i>Efekty zabiegowe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Increased skin tone, elasticity and density. <i>Zwiększenie napięcia, elastyczności i gęstości skóry.</i></li> <li>– Reduction of wrinkles and nasolabial folds. <i>Redukcja zmarszczek i bruzd nosowo-wargowych.</i></li> <li>– Improved facial contour and complexion. <i>Poprawa owalu twarzy i kolorytu cery.</i></li> <li>– Reduction of cellulite, adipose tissue, scars and stretch marks. <i>Redukcja cellulitu, tkanki tłuszczowej, blizn i rozstępów.</i></li> <li>– Revitalization of tired, dull skin. <i>Rewitalizacja skóry zmęczonej i pozbawionej blasku.</i></li> </ul>
<b>Cosmetology applications</b> <i>Zastosowanie kosmetyczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stand-alone procedure or an adjunct to other device-based therapies (radiofrequency, HIFU, microneedle mesotherapy). <i>Zabieg samodzielny lub uzupełniający inne terapie aparaturowe (radiofrekwencja, HIFU, mezoterapia mikroigłowa).</i></li> <li>– Synergy with PRP or PRF for a stronger biorevitalization effect. <i>Synergia z PRP lub PRF dla silniejszego efektu biorewitalizacji.</i></li> <li>– Anti-aging prevention for the face, neck and décolleté. <i>Profilaktyka przeciwstarzeniowa twarzy, szyi i dekoltu.</i></li> </ul>
<b>Procedure course</b> <i>Przebieg zabiegu</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Duration: 10–30 minutes. <i>Czas trwania: 10–30 minut.</i></li> <li>– Gas administered using a dosing device with pressure and volume control. <i>Gaz podawany przy użyciu urządzenia dozującego, z kontrolą ciśnienia i objętości.</i></li> <li>– Possible sensation of tightness, warmth or tingling (resolves after a few minutes). <i>Możliwe uczucie rozpięcia, ciepła lub mrowienia (ustępuje po kilku minutach).</i></li> <li>– Short-term swelling and redness as a physiological response. <i>Krótkotrwały obrzęk i zaczerwienienie jako reakcja fizjologiczna.</i></li> <li>– Recommended series: 6–10 treatments every 7–10 days. <i>Zalecana seria: 6–10 zabiegów co 7–10 dni.</i></li> </ul>
<b>Biological action</b> <i>Działanie biologiczne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Improved microcirculation and cellular metabolism. <i>Poprawa mikrokrążenia i metabolizmu komórkowego.</i></li> <li>– Increased tissue oxygenation and nourishment. <i>Wzrost dotlenienia i odżywienia tkanek.</i></li> <li>– Activation of regenerative processes and cellular renewal. <i>Aktywacja procesów regeneracyjnych i odnowy komórkowej.</i></li> <li>– Strengthening of the skin barrier function. <i>Wzmocnienie funkcji barierowych skóry.</i></li> </ul>
<b>Indications</b> <i>Wskazania do zabiegu</i>	Biological aging, photoaging, loss of firmness, wrinkles, dull complexion, cellulite, stretch marks, scars. <i>Starzenie biologiczne, fotostarzenie, utrata jędrności, zmarszczki, szary koloryt, cellulit, rozstępy, blizny.</i>
<b>Safety</b> <i>Bezpieczeństwo</i>	A minimally invasive procedure consistent with the body's natural physiological processes; requires adherence to aseptic principles. <i>Zabieg małoinwazyjny, zgodny z naturalnymi procesami fizjologicznymi organizmu, wymaga zachowania zasad aseptyki.</i>
<b>Clinical effectiveness</b> <i>Efektywność kliniczna</i>	Initial effects visible after several treatments; full results after completing a series of 6–10 sessions. <i>Pierwsze efekty widoczne po kilku zabiegach; pełne rezultaty po wykonaniu serii 6–10 sesji.</i>

Source: author's own compilation based on the literature [5,6].

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury [5,6].

parameters. This provides a lifting and tightening effect without surgery and with minimal downtime. Clinical studies have shown that microneedle RF leads to significant neocollagenesis and improves skin structure while maintaining a high safety profile [30]. **Table 2** presents a concise overview of the technology, its mechanism, therapeutic effects and role in comprehensive anti-aging prevention [8,9].

## V. Endermology—a modern method for skin contouring

Endermology, also known as vacuum massage, is an advanced mechanostimulation technique using negative pressure and a roller system to stimulate metabolism, improve circulation and support skin regeneration. Initially used mainly for cellulite therapy and body contouring, it is now widely applied in facial aesthetic cosmetology as a lifting, draining and anti-aging method. The mechanism involves suction of a skin-fat fold into the treatment chamber, where it is rhythmically massaged by moving rollers. This mechanical stimulation activates fibroblasts, increasing production of type I and III collagen and elastin. It also improves microcirculation, accelerates lymphatic drainage and

wymaga rekonwalescencji, a efekty narastają w czasie, obserwuje się poprawę napięcia skóry przez kolejne 2-3 miesiące po zakończeniu terapii [6,7].

## IV. Radiofrekwencja mikroigłowa lifting i przebudowa skóry na poziomie komórkowym

Radiofrekwencja mikroigłowa stanowi jedną z najbardziej zaawansowanych technologii wykorzystywanych w kosmetologii estetycznej w kontekście profilaktyki i terapii przeciwstarzeniowej skóry twarzy. Zabieg ten łączy w sobie dwa kluczowe mechanizmy działania – mikro-nakłuwanie i podgrzewanie tkanek przy użyciu energii fal radiowych (RF) – co pozwala na jednoczesną stymulację procesów regeneracyjnych oraz remodelingu włókien kolagenowych i elastynowych. W porównaniu z klasyczną radiofrekwencją nieablacyjną, wersja mikroigłowa charakteryzuje się większą precyzją, kontrolą głębokości działania oraz możliwością indywidualnego dostosowania parametrów zabiegowych do potrzeb pacjenta. Dzięki temu uzyskuje się efekt liftingu i poprawy napięcia skóry bez konieczności interwencji chirurgicznej, przy minimal-

▼ **Table 2.** Characteristics of microneedle radiofrequency in anti-aging facial skin prevention

▼ **Tabela 2.** Charakterystyka radiofrekwencji mikroigłowej w profilaktyce przeciwstarzeniowej skóry twarzy

	Description / Opis
<b>Definition</b> <i>Definicja</i>	Microneedle radiofrequency combines skin microneedling with radiofrequency energy, stimulating regeneration and non-surgical lifting. <i>Radiofrekwencja mikroigłowa łączy mikronakłuwanie skóry z energią fal radiowych, stymulując regenerację i lifting bez zabiegu chirurgicznego.</i>
<b>Mechanism of action</b> <i>Mechanizm działania</i>	Needles (0.5–4 mm) heat deeper skin layers, initiating neocollagenesis and collagen remodeling. <i>Igły (0,5–4 mm) podgrzewają głębsze warstwy skóry, inicjując neokolagenezę i przebudowę kolagenu.</i>
<b>Effects</b> <i>Efekty</i>	Improved firmness, elasticity and skin structure; reduction of wrinkles, scars and stretch marks. <i>Poprawa jędrności, elastyczności i struktury skóry, redukcja zmarszczek, blizn i rozstępów.</i>
<b>Needle types</b> <i>Rodzaje igieł</i>	Insulated needles act in deeper layers; non-insulated needles act along the entire length. Insulation shortens downtime. <i>Igły izolowane działają w głębszych warstwach, nieizolowane – na całej długości. Izolacja skraca rekonwalescencję.</i>
<b>Indications</b> <i>Wskazania</i>	Loss of firmness, wrinkles, scars, enlarged pores, hyperpigmentation, stretch marks. <i>Utrata jędrności, zmarszczki, blizny, rozszerzone pory, przebarwienia, rozstępy.</i>
<b>Post-treatment reactions</b> <i>Reakcje pozabiegowe</i>	Warmth and mild pricking during the procedure; transient erythema up to 24 h. <i>Ciepło i lekkie ukłucia podczas zabiegu, krótkotrwałe zaczerwienienie do 24 h.</i>
<b>Recommendations</b> <i>Zalecenia</i>	Year-round procedure with photoprotection SPF 50+; a series of 3–5 treatments every 4–6 weeks. <i>Zabieg całoroczny z fotoprotekcją SPF 50+, seria 3–5 zabiegów co 4–6 tygodni.</i>
<b>Anti-aging relevance</b> <i>Znaczenie anti-aging</i>	Combines resurfacing and lifting effects; activates fibroblasts and skin regeneration processes. <i>Łączy efekt resurfacingu i liftingu, aktywuje fibroblasty i procesy regeneracji skóry.</i>
<b>Synergy</b> <i>Synergia</i>	Can be combined with mesotherapy, chemical peels or carboxytherapy for synergistic results. <i>Można łączyć z mezoterapią, peelingami lub karboksyterapią dla efektu synergicznego.</i>

Source: author's own compilation based on the literature [8,9].

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury [8,9].

enhances tissue oxygenation. By reactivating cellular metabolism, endermology promotes biological renewal and regenerative capacity. As a result, dermal density increases, skin elasticity improves and expression lines are smoothed. The treatment also improves facial muscle tone, naturally lifting the facial contour without invasive methods.

In anti-aging cosmetology, endermology is used for: loss of elasticity and firmness, facial and neck laxity, lymphatic edema, microcirculation disorders, periorbital puffiness and lymph stasis, and tired, dull complexion. At the cellular level, it promotes angiogenesis and intercellular exchange, improving nutrition and oxygenation and visibly enhancing skin tone and texture. Mechanical drainage helps remove metabolic by-products and toxins, reducing swelling and restoring a healthy glow.

Aesthetically, endermology has lifting, tightening and anti-inflammatory effects, especially in areas affected by laxity and density loss—cheeks, neck and submental region. It can be combined with radiofrequency, needle-free mesotherapy, carboxytherapy or sonophoresis for synergistic effects within comprehensive anti-aging prevention. A session usually lasts 20–40 minutes; mild redness may occur and typically resolves within minutes. For lasting results, a series of 8–10 treatments every 2–3 days is recommended, followed by maintenance once a month. Regular use supports skin structure and function, strengthens natural regenerative capacity and improves firmness and facial contour, contributing to a younger appearance. Because it combines mechanical and physiological action, it is considered one of the most natural and safe non-invasive skin stimulation methods in device-based cosmetology [2,10].

## VI. Skin microneedling—rejuvenation through stimulation

Microneedling is a modern technique that stimulates skin regeneration through controlled micro-injuries. It uses specialized devices (dermapens) equipped with micro-needles (typically 12–36) that create hundreds of punctures within the epidermis and dermis.

The goal is to activate the body's natural repair mechanisms without disrupting the skin barrier to an extent that would require prolonged downtime. The mechanism is based on

nym czasie rekonwalescencji. Badania kliniczne wykazały, że radiofrekwencja mikroigłowa prowadzi do istotnej neokolagenezy i poprawy struktury skóry przy zachowaniu wysokiego profilu bezpieczeństwa [30].

**Tabela 2** przedstawia skrótową charakterystykę technologii radiofrekwencji mikroigłowej, jej mechanizm działania, efekty terapeutyczne oraz znaczenie w kompleksowej profilaktyce anti-aging [8,9].

## V. Endermologia nowoczesna metoda modelowania skóry

Endermologia, znana również jako masaż podciśnieniowy, to zaawansowana technika mechanostymulacji tkanek, wykorzystująca działanie podciśnienia oraz systemu rolkowego, której celem jest pobudzenie procesów metabolicznych, poprawa krążenia i regeneracji skóry. Początkowo stosowana głównie w terapii cellulitu i modelowaniu sylwetki, obecnie znajduje szerokie zastosowanie w kosmetologii estetycznej twarzy jako metoda liftingująca, drenażowa i przeciwstarzeniowa. Mechanizm działania opiera się na zasysaniu fałdu skórno-tłuszczowego do komory zabiegowej, gdzie jest on rytmicznie masowany przez ruchome rolki. W wyniku tego dochodzi do mechanicznego pobudzenia fibroblastów, które reagują na bodźce mechaniczne poprzez zwiększoną produkcję kolagenu typu I, III i elastyny. Stymulacja ta wpływa również na poprawę mikrokrążenia, przyspieszenie drenażu limfatycznego i lepsze dotlenienie tkanek. Z punktu widzenia fizjologii skóry, endermologia powoduje reaktywację metabolizmu komórkowego, co sprzyja odnowie biologicznej i zwiększa jej zdolność do regeneracji. W efekcie następuje zagęszczenie skóry właściwej, poprawa jej sprężystości oraz wygładzenie zmarszczek mimicznych. Zabieg ten poprawia także tonus mięśniowy twarzy, co prowadzi do naturalnego uniesienia owalu bez konieczności stosowania inwazyjnych metod liftingu.

W kosmetologii przeciwstarzeniowej endermologia wykorzystywana jest m.in. w terapii:

- › utraty elastyczności i jędrności skóry,
- › wiotkości skóry twarzy i szyi,
- › obrzęków limfatycznych,
- › zaburzeń mikrokrążenia,
- › opuchnięć i zastoju limfy w okolicy oka,
- › zmęczonej, pozbawionej blasku cery.

Na poziomie komórkowym zabieg pobudza angiogenezę (tworzenie nowych naczyń włosowatych).

a physiological response to injury—activation of a cascade of repair processes, including:

- › fibroblast proliferation,
- › increased synthesis of type I and III collagen, elastin and hyaluronic acid,
- › increased angiogenesis and tissue oxygenation,
- › remodeling of the extracellular matrix.

These processes lead to denser skin, improved structure, firmness and tone, and shallower wrinkles. Microneedling is used not only for anti-aging prevention but also in treatment of acne scars, stretch marks and hyperpigmentation. Depending on needle depth (0.25–2.5 mm), it can act superficially (epidermis) or deeply (dermis). Treatments are performed in a series—4–6 sessions every 4–6 weeks—depending on indications and skin condition.

In cosmetology, the method is often combined with topical application of active substances such as hyaluronic acid, vitamin C, biomimetic peptides, growth factors or hydrolyzed collagen. Microchannels increase epidermal permeability and bioavailability of nutrients, enhancing the regenerative effect. After treatment, transient redness, swelling and a feeling of tightness may occur, typically resolving within 24–48 hours. Effects are long-lasting, and full remodeling occurs over several months. Regular therapy helps maintain a youthful appearance, improves skin cohesion and counteracts loss of elasticity [1,11].

## VII. HIFU—focused ultrasound energy in anti-aging prevention

HIFU technology uses a focused ultrasound beam concentrated in a small focal point. It is among the most advanced and effective methods in aesthetic cosmetology for non-invasive skin lifting and improvement of skin density. It lies at the interface between cosmetology and aesthetic medicine and enables rejuvenation without disrupting the epidermis by precisely targeting deep skin structures.

The mechanism of HIFU is based on focusing ultrasound at a specific point in the depth of the skin, creating localized thermal micro-injuries (coagulation points) within the dermis and the superficial musculoaponeurotic system (SMAS). At the focal site, immediate contraction of collagen fibers occurs and fibroblasts are stimulated to synthesize new collagen and elastin. The temperature in the focal zone reaches approximate-

waty) oraz zwiększa wymianę międzykomórkową. Dzięki temu skóra jest lepiej odżywiona i dotleniona, co w widoczny sposób poprawia jej koloryt i strukturę.

Z kolei mechaniczny drenaż wpływa na usuwanie produktów przemiany materii i toksyn, co redukuje obrzęki oraz przywraca skórze zdrowy, promienny wygląd.

W kontekście estetycznym endermologia działa liftingująco, napinająco i przeciwzapalnie, a jej efekty są szczególnie widoczne w rejonach objętych procesem wiotczenia i utraty gęstości skóry – na policzkach, szyi oraz podbródka.

Zabieg można łączyć z innymi technologiami, takimi jak radiofrekwencja, mezoterapia bezigłowa, karboksyterapia czy sonoforeza, uzyskując efekt synergiczny w ramach kompleksowej profilaktyki przeciwstarzeniowej. Sesja zabiegowa trwa zwykle od 20 do 40 minut. Skóra po zabiegu może być lekko zaczerwieniona, jednak objaw ten ustępuje w ciągu kilkunastu minut. Aby uzyskać trwałe rezultaty, zaleca się wykonanie serii 8–10 zabiegów w odstępach 2–3 dni, a następnie zabiegów podtrzymujących raz w miesiącu. Regularne stosowanie tego zabiegu w pielęgnacji anti-aging wpływa korzystnie na strukturę i funkcje skóry, wzmacniając jej naturalne zdolności regeneracyjne, poprawiając napięcie i owal twarzy oraz przywracając młodzieńczy wygląd.

Dzięki połączeniu działania mechanicznego i fizjologicznego uznawana jest za jedną z najbardziej naturalnych i bezpiecznych metod nieinwazyjnej stymulacji skóry w kosmetologii aparaturowej [2,10].

## VI. Mikronakłuwanie skóry – odmładzanie poprzez stymulację

Mikronakłuwanie to nowoczesna technika stymulująca procesy regeneracyjne skóry poprzez kontrolowane mikrourazy. Metoda ta wykorzystuje specjalne urządzenia – dermapeny, wyposażone w zestaw mikroigieł (od 12 do 36), które wykonują setki nakłuć w obrębie naskórka i skóry właściwej.

Celem zabiegu jest pobudzenie naturalnych mechanizmów naprawczych organizmu, bez uszkodzania ciągłości bariery skórnej w stopniu wymagającym długiej rekonwalescencji.

Mechanizm działania opiera się na fizjologicznej reakcji skóry na uraz – aktywacji kaskady procesów naprawczych, takich jak:

- › proliferacja fibroblastów,

ly 60–70°C, leading to controlled protein denaturation and triggering tissue regeneration. This phenomenon is referred to as thermal lifting, because tightening results from both shortening of existing collagen fibers and the formation of new supportive structures.

Unlike superficial technologies, HIFU acts pointwise in deep layers, enabling a lifting effect comparable to surgical procedures—without downtime and without risk of epidermal damage. In aesthetic cosmetology, HIFU is used for: lifting of the facial contour and submental area, reducing laxity on the cheeks and neck, smoothing forehead lines, nasolabial folds and crow's feet, improving firmness around the eyelids and under the chin, and therapy for skin laxity due to aging or weight loss.

Depending on the transducer and cartridge type, ultrasound can be delivered at different depths—most commonly 1.5 mm, 3.0 mm and 4.5 mm, and in some devices even 6–13 mm—allowing precise adjustment to skin thickness and treatment area. The deepest level, the SMAS layer, is particularly important because its tightening produces a lifting effect comparable to surgery. HIFU does not require downtime; mild erythema or tenderness may occur and typically resolves within a few hours. Partial tightening may be visible immediately, while full results develop over 8–12 weeks as collagen remodeling occurs. One treatment is usually recommended, with a possible repeat after 12 months depending on skin condition and patient age.

HIFU is an excellent complement to other biostimulatory methods such as microneedle RF, mesotherapy or carboxytherapy; their synergistic combination can produce impressive and durable non-invasive lifting effects. Compared with classic device-based methods, HIFU offers high precision—ultrasound energy is focused at a point—minimizing the risk of overheating superficial tissues and enabling controlled penetration depth. From a cosmetologist's perspective, it requires strong anatomical knowledge and understanding of skin layers to select appropriate energy parameters. Because it can stimulate collagen as well as the muscle–fascia layer, it is regarded as the 'gold standard' in non-invasive facial lifting while remaining safe, effective and well tolerated [12,13].

- › wzmożona synteza kolagenu typu I i III, elastyny i kwasu hialuronowego,
- › wzrost angiogenezy i dotlenienia tkanek,
- › remodelowanie macierzy pozakomórkowej.

W wyniku tych procesów dochodzi do zagęszczenia skóry, poprawy jej struktury, jędrności i napięcia, a zmarszczki ulegają spłyceniu.

Zabieg znajduje zastosowanie nie tylko w profilaktyce przeciwstarzeniowej, lecz także w terapii blizn potrądzikowych, rozstępów oraz przebarwień. W zależności od głębokości nakłuć (od 0,25 do 2,5 mm) mikronakłuwanie może oddziaływać powierzchniowo (naskórek) lub głęboko (skóra właściwa). Zabiegi wykonuje się w serii – 4–6 sesji w odstępach 4–6 tygodni, w zależności od wskazań i kondycji skóry. W kosmetologii metoda ta jest często łączona z aplikacją substancji aktywnych, takich jak kwas hialuronowy, witamina C, peptydy biomimetyczne, czynniki wzrostu czy kolagen hydrolizowany. Dzięki powstałym mikrokanalom zwiększa się przepuszczalność naskórka i biodostępność składników odżywczych, co potęguje efekt regeneracyjny. W okresie pozabiegowym może występować przejściowe zaczerwienienie, obrzęk i uczucie napięcia skóry, które ustępują po 24–48 godzinach. Efekty zabiegu są długotrwałe, a pełna przebudowa skóry zachodzi w ciągu kilku miesięcy. Regularnie wykonywana terapia pozwala zachować młody wygląd skóry, poprawić jej spistość i przeciwdziałać utracie elastyczności [1,11].

## VII. HIFU – skoncentrowana energia ultradźwięków w profilaktyce przeciwstarzeniowej

Technologia HIFU która wykorzystuje skupioną w małym punkcie wiązkę fal ultradźwiękowych o dużym natężeniu. Stanowi jedną z najbardziej zaawansowanych i skutecznych metod wykorzystywanych w kosmetologii estetycznej do nieinwazyjnego liftingu skóry oraz poprawy jej gęstości. Jest to metoda z pogranicza kosmetologii i medycyny estetycznej, która dzięki precyzyjnemu działaniu na głębokie struktury skóry umożliwia odmłodzenie bez naruszenia naskórka. Mechanizm działania HIFU opiera się na skupieniu fali ultradźwiękowej w określonym punkcie w głębi skóry, co powoduje miejscowe mikrouszkodzenia termiczne (punkty koagulacji) w warstwach skóry właściwej oraz w powięzi mięśniowo-skórnej SMAS. W miejscu ognisko-

## VIII. Laser therapy—a supportive method for skin regeneration and prevention

Laser technologies hold a special place in modern cosmetology and aesthetic medicine and represent one of the most precise and effective methods of acting on the skin. Laser therapy is particularly important among contemporary approaches in aesthetic cosmetology and anti-aging treatment.

The use of laser light energy enables precise control of skin regeneration processes, affecting both superficial and deeper tissue layers. The mechanism is based on selective photothermolysis, where optical energy is converted into heat, leading to controlled cellular stimulation. Depending on laser type—ablative, non-ablative or fractional—different degrees of collagen and elastin remodeling, improved firmness, and reduction of hyperpigmentation, scars and wrinkles can be achieved.

Laser technologies are considered a gold standard in anti-aging therapy because they combine high efficacy with safety and relatively short recovery time. Laser therapy is also widely used as a preventive method in skin aging processes, often combined with other techniques such as microneedle RF, HIFU or mesotherapy.

**Table 3** presents a concise overview of selected laser types, their mechanisms, biological and aesthetic effects, and use in comprehensive anti-aging therapy [14–16].

## IX. IPL—versatility of light in skin therapy

Intense Pulsed Light (IPL) technology is one of the most commonly used tools in modern cosmetology and aesthetic medicine. Although it is not a laser in the strict sense, it has a similar mechanism of action—using high-power flashes of broad-spectrum light (approximately 515–1200 nm) emitted in short pulses.

This energy is absorbed by skin chromophores—melanin, hemoglobin and water—leading to selective photothermolysis, i.e., controlled damage to target structures to stimulate renewal. Depending on the filter used, IPL devices can be applied for: photorejuvenation, reduction of erythema and telangiectasia, treatment of sun-induced hyperpigmentation and melasma, and support of acne therapy.

wego działania ultradźwięków dochodzi do natychmiastowego obkurczenia włókien kolagenowych oraz pobudzenia fibroblastów do syntezy nowego kolagenu i elastyny.

Temperatura w strefie ogniska osiąga wartości około 60–70°C, co prowadzi do kontrolowanej denaturacji białek i uruchomienia procesu regeneracji tkanek. Zjawisko to określane jest mianem liftingu termicznego, ponieważ efekt napięcia i ujędrnienia skóry jest wynikiem nie tylko skrócenia istniejących włókien kolagenowych, ale także powstania nowych struktur podporowych.

W odróżnieniu od technologii powierzchniowych, HIFU działa punktowo w głębokich warstwach skóry, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie efektu liftingu porównywalnego z zabiegami chirurgicznymi, bez potrzeby rekonwalescencji i bez ryzyka uszkodzenia naskórka.

Zabieg znajduje zastosowanie w kosmetologii estetycznej w zakresie:

- › liftingu owalu twarzy i podbródka,
- › redukcji wiotkości skóry na policzkach i szyi,
- › wygładzania zmarszczek czoła, bruzd nosowo-wargowych i tzw. „kurzych łapek”,
- › poprawy napięcia skóry w okolicy powiek i podbródka,
- › terapii skóry po utracie elastyczności spowodowanej procesem starzenia lub utratą masy ciała.

W zależności od głowicy i rodzaju kartridża, fala ultradźwiękowa może być kierowana na różne głębokości - najczęściej 1,5 mm, 3,0 mm, 4,5 mm, a w niektórych urządzeniach nawet 6–13 mm, co umożliwi precyzyjne dopasowanie parametrów do grubości skóry i okolicy zabiegowej. Najgłębszy poziom działania - warstwa SMAS - jest szczególnie istotny, ponieważ to właśnie jej obkurczenie daje efekt liftingu porównywalny z zabiegami chirurgicznymi. Zabieg HIFU nie wymaga okresu rekonwalescencji, może wystąpić niewielki rumień lub tkliwość skóry, które ustępują w ciągu kilku godzin. Efekt napięcia jest częściowo widoczny od razu, natomiast pełne rezultaty rozwijają się stopniowo przez okres 8–12 tygodni, gdy zachodzi przebudowa kolagenu. Zaleca się wykonanie jednego zabiegu, z możliwością powtórzenia po 12 miesiącach, w zależności od kondycji skóry i wieku pacjenta. Technologia ta stanowi doskonałe uzupełnienie innych metod biostymulujących, takich jak radiofrekwencja mikroigłowa, mezoterapia czy karboksyterapia, a jej synergiczne połączenie pozwala osiągać spektakularne i trwałe efekty liftingu bezinwazyjnego.

▼ **Table 3.** Characteristics of lasers used in skin prevention and regeneration

▼ **Tabela 3.** Charakterystyka laserów stosowanych w profilaktyce i regeneracji skóry

Laser type Typ lasera	Wavelength / mechanism Długość fali / mechanizm działania	Penetration depth / scope Głębokość penetracji / zakres działania	Main indications Wskazania główne	Effects and downtime Efekty i czas rekonwalescencji
Ablative (e.g., CO <sub>2</sub> , Er:YAG) Ablacyjny (np. CO <sub>2</sub> , Er:YAG)	CO <sub>2</sub> ~10,600 nm—strong absorption by water; Er:YAG ~2,940 nm CO <sub>2</sub> ~10 600 nm – silna absorpcja przez wodę; Er:YAG ~2940 nm	Epidermis and part of the dermis—layer removal and micro-injuries Naskórek i część skóry właściwej – usuwanie warstwy i mikrouszkodzenia	Expression and static wrinkles; acne scars; sun-induced hyperpigmentation; improved firmness of the face, neck and décolleté Zmarszczki mimiczne i statyczne; blizny potrądzikowe; przebarwienia posłoneczne; poprawa napięcia skóry twarzy, szyi, dekoltu	Visible lifting and smoothing; healing time: several to a dozen days Widoczny lifting i wygładzenie; czas gojenia: kilka do kilkunastu dni
Non-ablative (e.g., Nd:YAG, diode, Er:Glass) Nieablacyjny (np. Nd:YAG, diodowy, Er:Glass)	Nd:YAG 1,064 nm; diode 800–940 nm; Er:Glass 1,540 nm—energy acts in the dermis without epidermal damage Nd:YAG 1064 nm; diodowy 800–940 nm; Er:Glass 1540 nm – energia działa w skórze właściwej bez uszkodzenia naskórka	Deeper dermal layers—no surface ablation Głębsze warstwy skóry właściwej – bez ablacji powierzchni	Improved facial contour; pore reduction; brightening of hyperpigmentation; prevention of loss of skin elasticity Poprawa owalu twarzy; redukcja porów; rozjaśnianie przebarwień; profilaktyka utraty elastyczności skóry	No or very short downtime; stimulatory effect Brak lub bardzo krótki czas rekonwalescencji; działanie stymulujące
Fractional (ablative or non-ablative) Frakcyjny (ablacyjny lub nieablacyjny)	Microzones of coagulation: fractional ablative (CO <sub>2</sub> ) or fractional non-ablative (Er:Glass / Thulium) Mikrostrefy koagulacji: ablacyjny frakcyjny (CO <sub>2</sub> ) lub nieablacyjny frakcyjny (Er:Glass / Thulium)	Microdamage separated by healthy tissue → faster regeneration Mikrouszkodzenia oddzielone zdrową tkanką → szybsza regeneracja	Wrinkles, skin laxity; acne and traumatic scars; skin texture irregularities; hyperpigmentation Zmarszczki, wiotkość skóry; blizny potrądzikowe i pourazowe; nierówności strukturalne skóry; przebarwienia	A series of 3–5 treatments every 4–6 weeks; skin becomes firmer and more radiant Seria 3–5 zabiegów co 4–6 tygodni; skóra staje się jędrniejsza i rozświetlona

Abbreviations: "nm" – nanometers; "CO<sub>2</sub>" – carbon dioxide; "Er:YAG" – erbium-doped yttrium aluminum garnet laser; "Nd:YAG" – neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser. Source: author's own compilation based on the literature [14–16].

Skróty: „nm” – nanometry; „CO<sub>2</sub>” – dwutlenek węgla; „Er:YAG” – erbowo-jagowy laser; „Nd:YAG” – neodymowo-yttr-al-garnetowy laser. Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury [14–16].

In anti-aging therapy, IPL affects dermal fibroblasts and stimulates collagen and elastin production. As a result, skin firmness, tone and density improve and fine wrinkles become less visible. Photorejuvenation with IPL is a non-invasive biorevitalization method that can markedly improve skin condition without disrupting the epidermis. After a series, the complexion becomes brighter, more even, redness decreases and elasticity improves. Depending on skin condition, 4–6 treatments every 3–4 weeks are recommended. Contraindications include recent tanning, photosensitizing medications, pregnancy, active inflammation and skin cancers.

The procedure should be performed by a properly trained professional, with attention to skin phototype and individualized energy parameters. Due to its broad range of effects, IPL is

W porównaniu do klasycznych metod aparatowych, HIFU wyróżnia się największą precyzją działania – fala ultradźwiękowa jest skupiona w punkcie, co minimalizuje ryzyko przegrzania tkanek powierzchniowych i pozwala kontrolować głębokość penetracji energii. Z perspektywy kosmetologa zabieg ten wymaga dużej wiedzy anatomicznej i znajomości struktur warstwowych skóry, aby właściwie dobrać parametry energii i głębokość działania.

Dzięki możliwości stymulacji zarówno kolagenu, jak i warstwy mięśniowo-powięziowej, jest uznawany za „złoty standard” w nieinwazyjnym liftingu skóry twarzy, będąc jednocześnie metodą bezpieczną, skuteczną i dobrze tolerowaną przez pacjentów [12,13].

a core tool in comprehensive anti-aging therapy, especially when combined with mesotherapy, chemical peels or radiofrequency, enhancing brightening and rejuvenation outcomes [17].

### Impact of diet and supplementation on skin aging

Skin aging is a complex phenomenon shaped by both endogenous and exogenous factors. Among elements of key importance in anti-aging prevention, nutrition plays a special role, influencing regenerative processes, collagen synthesis and neutralization of free oxygen radicals. A balanced diet rich in antioxidants, essential unsaturated fatty acids, collagen-forming amino acids and micronutrients is an important component of comprehensive anti-aging therapy. Bioactive compounds found in foods—such as vitamins, polyphenols and carotenoids—have anti-inflammatory and protective effects, reducing oxidative stress and supporting the integrity of skin structures. Maintaining stable glucose levels and limiting protein glycation supports preservation of skin elasticity and firmness. Thus, an appropriately composed diet, supported by an active lifestyle, is one of the fundamental pillars of skin aging prevention (**Table 4**) [18–28].

### Integrated therapeutic approach in aesthetic cosmetology

Modern anti-aging cosmetology increasingly aims to integrate different therapeutic methods. Multidimensional action—encompassing device-based treatments, supplementation, appropriate diet and physical activity—allows durable, natural aesthetic outcomes without surgical intervention. Device-based procedures such as radiofrequency, laser therapy, HIFU or microneedling mesotherapy enable precise stimulation of different skin depths, activating fibroblasts to synthesize collagen and elastin. This improves skin density, smooths wrinkles and enhances the facial contour.

At the same time, a well-balanced diet and supplementation provide substances required for cellular renewal processes, strengthening effects achieved during device-based therapies. Physical activity supports microcirculation and detoxification, improving skin nourishment and helping maintain a healthy complexion.

From a clinical cosmetology standpoint, the best results are achieved by combining technologies and supportive therapies. A properly planned treatment program—preceded by deta-

## VIII. Laseroterapia – metoda wspomagająca profilaktykę w procesach regeneracji skóry

Technologie laserowe zajmują szczególne miejsce w nowoczesnej kosmetologii i medycynie estetycznej, stanowiąc jedną z najbardziej precyzyjnych i skutecznych metod oddziaływania na skórę. Laseroterapia zajmuje szczególne miejsce wśród współczesnych metod stosowanych w kosmetologii estetycznej oraz terapii przeciwstarzeniowej.

Zastosowanie energii światła laserowego pozwala na precyzyjną kontrolę procesów regeneracyjnych skóry, wpływając zarówno na powierzchniowe, jak i głębsze warstwy tkanek. Mechanizm działania laserów opiera się na zjawisku selektywnej fototermolizy, w której energia optyczna przekształcana jest w ciepło, prowadząc do kontrolowanej stymulacji komórek skóry. W zależności od zastosowanego rodzaju lasera – ablacyjnego, nieablacyjnego lub frakcyjnego – możliwe jest uzyskanie różnego stopnia remodelingu kolagenu i elastyny, poprawy napięcia skóry, a także redukcji przebarwień, blizn i zmarszczek.

Technologie laserowe są uznawane za złoty standard terapii anti-aging, ponieważ łączą wysoką skuteczność z bezpieczeństwem oraz krótkim okresem rekonwalescencji. Współcześnie laseroterapia jest również powszechnie stosowana jako metoda wspomagająca profilaktykę procesów starzenia skóry, często w połączeniu z innymi technikami, takimi jak radiofrekwencja mikroigłowa, HIFU czy mezoterapia. **Tabela 3** przedstawia skrótową charakterystykę wybranych rodzajów laseroterapii, ich mechanizmy działania, efekty biologiczne i estetyczne oraz możliwości zastosowania w kompleksowej terapii przeciwstarzeniowej [14–16].

## IX. IPL – wszechstronność światła w terapii skóry

Technologia Intense Pulsed Light (IPL), czyli intensywne źródło światła pulsacyjnego, stanowi jedno z najczęściej stosowanych narzędzi w nowoczesnej kosmetologii i medycynie estetycznej.

Pomimo że nie jest laserem w ścisłym znaczeniu, wykazuje zbliżony mechanizm działania – wykorzystuje energię świetlną o szerokim spektrum długości fali (od 515 do 1200 nm) w postaci błysków o dużej mocy, emitowanych w krótkich impulsach.

▼ **Table 4.** Nutrients and their importance in skin anti-aging prevention

▼ **Tabela 4.** Składniki odżywcze i ich znaczenie w profilaktyce przeciwstarzeniowej skóry

<b>Nutrient / group</b> Składnik / grupa	<b>Main dietary sources</b> Główne źródła w diecie	<b>Biological mechanism</b> Mechanizm działania biologicznego	<b>Clinical effect on skin</b> Efekt kliniczny dla skóry
Vitamin A (retinoids, beta-carotene) Witamina A (retinoidy, beta-karoten)	Carrots, pumpkin, leafy greens, liver, eggs Marchew, dynia, zielone warzywa liściaste, wątróbka, jaja	Regulation of keratinization, stimulation of epidermal cell proliferation, antioxidant activity Regulacja keratynizacji, stymulacja proliferacji komórek naskórka, działanie antyoksydacyjne	Improved elasticity and smoothness, wrinkle reduction, more even tone Poprawa elastyczności i gładkości skóry, redukcja zmarszczek, wyrównanie kolorytu
Vitamin C (ascorbic acid) Witamina C (kwas askorbinowy)	Citrus fruits, bell pepper, blackcurrants, parsley, kiwi Cytrusy, papryka, czarna porzeczka, natka pietruszki, kiwi	Cofactor for prolyl and lysyl hydroxylases in collagen synthesis; free-radical neutralization Kofaktor hydroksylazy prolinowej i lizylowej w syntezie kolagenu, neutralizacja wolnych rodników	Increased firmness, accelerated healing, brightening of hyperpigmentation Zwiększenie jędrności skóry, przyspieszenie gojenia, rozjaśnienie przebarwień
Vitamin E (tocopherols) Witamina E (tokoferole)	Vegetable oils, nuts, sunflower seeds, avocado Oleje roślinne, orzechy, nasiona słonecznika, awokado	Protection of membrane lipids from peroxidation, anti-inflammatory action Ochrona lipidów błon komórkowych przed peroksydacją, działanie przeciwzapalne	Improved epidermal barrier, increased resistance to environmental stressors Poprawa bariery naskórkowej, zwiększenie odporności skóry na czynniki środowiskowe
Polyphenols and carotenoids Polifenole i karotenoidy	Berries, green tea, tomatoes, cocoa, olive oil Owoce jagodowe, zielona herbata, pomidory, kakao, oliwa z oliwek	Antioxidant action; modulation of gene expression related to inflammation and photoaging Działanie antyoksydacyjne, modulacja ekspresji genów odpowiedzialnych za procesy zapalne i fotostarzenie	Reduced photodamage, improved tone and firmness Zmniejszenie uszkodzeń postłonecznych, poprawa kolorytu i napięcia skóry
Unsaturated fatty acids (omega-3, omega-6) Nienasycone kwasy tłuszczowe (omega-3, omega-6)	Sea fish, flaxseed, nuts, rapeseed oil, avocado Ryby morskie, siemię lniane, orzechy, olej rzepakowy, awokado	Maintenance of membrane integrity, reduced inflammation, improved skin barrier function Utrzymanie integralności błon komórkowych, redukcja stanu zapalnego, poprawa funkcji bariery skórnej	Increased hydration and elasticity; reduced dryness and irritation Zwiększenie nawilżenia i elastyczności skóry, redukcja suchości i podrażnień
Collagen-forming amino acids (proline, lysine, glycine) Aminokwasy kolagenotwórcze (prolina, lizyna, glicyna)	Meat, fish, eggs, dairy, legumes, bone broths Mięso, ryby, jaja, nabiał, rośliny strączkowe, buliony kostne	Precursors of collagen and elastin; participation in extracellular matrix rebuilding Prekursory kolagenu i elastyny, udział w odbudowie macierzy zewnątrzkomórkowej	Regeneration and strengthening of skin structure; improved firmness Regeneracja i wzmocnienie struktury skóry, poprawa jędrności
Micronutrients (zinc, copper, selenium, silicon) Mikroelementy (cynk, miedź, selen, krzem)	Nuts, whole grains, seafood, legumes Orzechy, pełnoziarniste produkty, owoce morza, rośliny strączkowe	Cofactors of antioxidant enzymes (e.g., superoxide dismutase, glutathione peroxidase); stimulation of collagen synthesis Kofaktory enzymów antyoksydacyjnych (np. dysmutaza ponadtlenkowa, peroksydaza glutationowa), stymulacja syntezy kolagenu	Strengthened structure, reduced inflammation, faster healing Wzmocnienie struktury skóry, redukcja stanów zapalnych i przyspieszenie gojenia
Low glycemic-index foods Produkty o niskim indeksie glikemicznym	Vegetables, whole grains, legumes, nuts Warzywa, produkty pełnoziarniste, rośliny strączkowe, orzechy	Reduced glycation of structural skin proteins; stabilization of glucose and insulin levels Redukcja glikacji białek strukturalnych skóry, stabilizacja poziomu glukozy i insuliny	Preserved elasticity and firmness; more even skin tone Zachowanie elastyczności, jędrności i równomiernego kolorytu skóry

Source: author's own compilation based on the literature [18–27].

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury [18–27].

iled skin assessment and health interview—allows methods to be tailored to biological age, phototype and skin condition. The contemporary cosmetologist increasingly acts as an advisor and therapist who understands relationships between the body, diet and emotions. A holistic approach to aging focuses not only on wrinkle reduction but also on maintaining biological and aesthetic balance. Integrated anti-aging programs combining treatments, supplementation and lifestyle support help preserve youthful appearance, slow degenerative processes and support natural regeneration mechanisms.

## Conclusions

Skin aging is a complex phenomenon driven by both internal and environmental factors; therefore, effective anti-aging prevention requires a comprehensive approach. Modern cosmetology combines external care with internal support, creating a synergistic therapeutic system that includes device-based treatments, rational nutrition, supplementation and physical activity. Each element plays a key role in maintaining skin integrity and function, and their cooperation leads to a noticeable improvement in skin condition, firmness and elasticity.

Device-based procedures are currently the foundation of anti-aging cosmetology, enabling controlled stimulation of the dermis and epidermis, which promotes regeneration, collagen synthesis and improved microcirculation. A properly planned course using technologies such as radiofrequency, lasers, ultrasound or plasma produces long-term biorevitalizing effects and is an excellent preventive tool.

Equally important is nutrition—an antioxidant-rich diet containing vitamins, minerals and unsaturated fatty acids supports repair processes and counteracts oxidative stress. Supplementation can compensate for deficiencies of substances critical for skin function (e.g., collagen, hyaluronic acid, coenzyme Q10, zinc, selenium, and vitamins A, C and E), increasing the effectiveness of cosmetology therapies.

Physical activity is another essential component of holistic care: it improves blood flow and oxygenation of tissues, supports detoxification and promotes hormonal balance, which translates directly into skin condition. A healthy lifestyle enhances the effects of aesthetic procedures and contributes to body-mind harmony reflected in a healthy, radiant appearance.

Energia ta pochłaniana jest przez chromofory znajdujące się w skórze – melaninę, hemoglobinę oraz wodę – co prowadzi do selektywnej fototermodolizy, czyli kontrolowanego uszkodzenia struktur skóry w celu ich odnowy. W zależności od zastosowanego filtra, urządzenia IPL mogą być wykorzystywane w szerokim zakresie zabiegów estetycznych:

- › fotoodmładzanie skóry,
- › redukcja rumienia i teleangiektazji,
- › leczenie przebarwień posłonecznych i melasmy,
- › wspomaganie terapii trądziku pospolitego.

Mechanizm działania IPL opiera się na absorpcji światła przez docelowy chromofor, który przekształca energię świetlną w ciepło, prowadząc do koagulacji niepożądanych struktur (np. naczyń krwionośnych, melanocytów, mieszków włosowych) lub stymulacji procesów regeneracyjnych.

W kontekście terapii przeciwstarzeniowej, IPL oddziałuje na fibroblasty skóry właściwej, pobudzając produkcję kolagenu i elastyny. W efekcie poprawia się napięcie, koloryt i gęstość skóry, a drobne zmarszczki stają się mniej widoczne. Zabieg fotoodmładzania należy do nieinwazyjnych metod biorewitalizacji skóry, umożliwiających znaczną poprawę jej kondycji bez naruszenia ciągłości naskórka. Po serii zabiegów obserwuje się rozświetlenie cery, wyrównanie kolorytu, zmniejszenie rumienia i poprawę elastyczności skóry.

W zależności od kondycji skóry zaleca się wykonanie 4–6 zabiegów co 3–4 tygodnie. Przeciwwskazania obejmują m.in. świeżą opaleniznę, stosowanie leków fotouczulających, ciężę, aktywne stany zapalne i choroby nowotworowe skóry.

Zabieg powinien być przeprowadzany przez osobę z odpowiednim przeszkoleniem z zakresu fototerapii, z uwzględnieniem fototypu skóry i indywidualnych parametrów energetycznych. Technologia IPL, ze względu na szerokie spektrum działania, stanowi podstawowe narzędzie w kompleksowej terapii anti-aging, zwłaszcza w połączeniu z mezoterapią, peelingami chemicznymi czy radiofrekwencją, potęgując efekt rozświetlenia i odmłodzenia skóry [17].

## Wpływ diety i suplementacji na starzenie skóry

Proces starzenia skóry jest złożonym zjawiskiem, uwarunkowanym zarówno czynnikami endogennymi, jak i egzogennymi. Wśród elementów

Contemporary aesthetic cosmetology increasingly emphasizes that true anti-aging prevention is not a single procedure but a long-term process based on regularity, individualization and cooperation between specialist and client. Success depends on understanding the relationships among the body, the skin and lifestyle, as well as the ability to integrate technology with principles of healthy functioning. A holistic approach combining aesthetic treatments, diet and supplementation is a key element of modern prevention of facial skin aging.

o kluczowym znaczeniu w profilaktyce przeciwstarzeniowej szczególnie miejsce zajmuje sposób żywienia, który wpływa na przebieg procesów regeneracyjnych, syntezę kolagenu oraz neutralizację wolnych rodników tlenowych. Zbilansowana dieta, bogata w antyoksydanty, niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, aminokwasy kolagenotwórcze i mikroelementy, stanowi istotny element kompleksowej terapii anti-aging. Zawarte w pożywieniu związki bioaktywne, takie jak witaminy, polifenole czy karotenoidy, wykazują działanie przeciwzapalne i ochronne, redukując stres oksydacyjny i wspierając integralność struktur skóry. Z kolei utrzymanie stabilnego poziomu glukozy oraz ograniczenie zjawiska glikacji białek sprzyja zachowaniu elastyczności i jędrności skóry. Właściwie skomponowana dieta, wsparta aktywnym stylem życia, stanowi zatem jeden z podstawowych filarów profilaktyki starzenia skóry (**Tabela 4**) [18–28].

Nowoczesna kosmetologia przeciwstarzeniowa coraz wyraźniej dąży do integracji różnych metod terapeutycznych. Wielowymiarowe oddziaływanie – obejmujące zabiegi aparaturowe, suplementację, właściwą dietę i aktywność fizyczną – pozwala osiągać trwałe, naturalne efekty estetyczne bez konieczności ingerencji chirurgicznej. Zabiegi aparaturowe, takie jak radiofrekwencja, laseroterapia, HIFU czy mezoterapia mikroigłowa, umożliwiają precyzyjną stymulację skóry na różnych głębokościach, pobudzając fibroblasty do syntezy kolagenu i elastyny. Ich działanie prowadzi do poprawy gęstości skóry, wygładzenia zmarszczek i poprawy owalu twarzy. Równocześnie właściwie zbilansowana dieta i suplementacja dostarczają organizmowi substancji niezbędnych do procesów odnowy komórkowej, wzmacniając efekty uzyskane podczas terapii aparaturowych. Aktywność fizyczna wspiera mikrokrążenie i detoksykację, co sprzyja lepszemu odżywieniu skóry oraz utrzymaniu jej zdrowego kolorytu. Z punktu widzenia praktyki kosmetologicznej, najskuteczniejsze efekty uzyskuje się dzięki łączeniu technologii i terapii wspierających. Odpowiednio zaplanowany program zabiegowy – poprzedzony szczegółową diagnozą skóry i wywiadem zdrowotnym – umożliwia dobór metod dopasowanych do wieku biologicznego, fototypu i kondycji skóry klienta. Współczesny kosmetolog pełni dziś rolę doradcy i terapeuty, który rozumie zależności między ciałem, dietą a emocjami. Holistyczne podejście do starzenia nie koncentruje się jedynie na redukcji zmarszczek, ale na utrzymaniu równowagi biologicznej i estetycznej organi-

zmu. Zintegrowane programy anti-aging – łączące zabiegi, suplementację i styl życia – pozwalają zachować młody wygląd skóry, spowolnić procesy degeneracyjne i wspierać naturalne mechanizmy regeneracji.

## Wnioski

Proces starzenia skóry jest złożonym zjawiskiem, uwarunkowanym zarówno czynnikami wewnętrznymi, jak i środowiskowymi, dlatego skuteczna profilaktyka przeciwstarzeniowa wymaga podejścia kompleksowego. Nowoczesna kosmetologia łączy pielęgnację zewnętrzną z oddziaływaniem wewnętrznym, tworząc synergiczny system terapii obejmujący zabiegi aparaturowe, racjonalne odżywianie, suplementację oraz aktywność fizyczną. Każdy z tych elementów odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu integralności i funkcji skóry, a ich współdziałanie prowadzi do wyraźnej poprawy jej kondycji, jędrności i elastyczności. Zabiegi aparaturowe stanowią obecnie fundament kosmetologii anti-aging, pozwalając na kontrolowaną stymulację skóry właściwej i naskórka, co pobudza procesy regeneracyjne, syntezę kolagenu oraz poprawę mikrokrążenia. Właściwie zaplanowana kuracja z wykorzystaniem urządzeń, takich jak radiofrekwencja, lasery, ultradźwięki czy plazma, przynosi długofalowe efekty biorewitalizujące i stanowi doskonałe narzędzie profilaktyki starzenia. Nie mniej istotną rolę odgrywa sposób odżywiania – dieta bogata w antyoksydanty, witaminy, minerały i nienasycone kwasy tłuszczowe wspiera procesy naprawcze skóry i przeciwdziała stresowi oksydacyjnemu. Suplementacja natomiast uzupełnia niedobory substancji kluczowych dla prawidłowego funkcjonowania skóry, takich jak kolagen, kwas hialuronowy, koenzym Q10, cynk, selen czy witaminy A, C i E, zwiększając skuteczność terapii kosmetycznych. Równie ważnym elementem holistycznej pielęgnacji jest aktywność fizyczna, która poprawia ukrwienie i dotlenienie tkanek, wspiera detoksykację organizmu i sprzyja równowadze hormonalnej, co bezpośrednio przekłada się na kondycję skóry. Ruch i zdrowy tryb życia wspomagają efekty zabiegów estetycznych, przyczyniając się do harmonii ciała i umysłu, której odzwierciedleniem jest zdrowy, promienny wygląd skóry.

Współczesna kosmetologia estetyczna coraz częściej podkreśla, że prawdziwa profilaktyka anti-aging to nie jednorazowy zabieg, lecz długofalowy proces oparty na regularności, indy-

widualnym podejściu i współpracy specjalisty z klientem. Kluczem do sukcesu jest zrozumienie zależności pomiędzy ciałem, skórą i stylem życia, a także umiejętność integrowania technologii z zasadami zdrowego funkcjonowania organizmu. Holistyczne podejście łączące zabiegi estetyczne, odpowiednią dietę i suplementację stanowi kluczowy element współczesnej profilaktyki starzenia skóry twarzy.

## 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. Shin SH, Lee YH, Rho NK, Park KY. Skin aging from mechanisms to interventions: focusing on dermal aging. *Front Physiol.* 2023;14:1195272. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1195272>
2. Mahto A. *The Skincare Bible*. London: Penguin Life; 2018. p. 280–304.
3. Trznadel-Grodzka E, Kaszuba A. Etiopatogeneza procesu starzenia skóry. Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2016. p. 21–24.
4. Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: a review. *Int J Cosmet Sci.* 2008;30(2):87–95. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2007.00415.x>
5. Kołodziejczak AM. *Kosmetologia terapeutyczna*. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2025. p. 39–67.
6. Brandi C. *Practical Manual with Clinical Indications & Protocols*. Florence: Officina Editoriale Oltrarno; 2019. p. 27–65.
7. Draelos ZD. *Cosmeceuticals*. Amsterdam: Elsevier; 2024. p. 35–67.
8. Stoeber B, Sivamani R, Maibach H. *Microneedling in Clinical Practice*. London: Taylor & Francis; 2020. p. 28–76.
9. Gold MH. Microneedle radiofrequency facial rejuvenation: evidence-based effect. *J Cosmet Dermatol.* 2011.
10. Schmid C. *Odmladzające masaże twarzy*. Białystok: Wydawnictwo Vital; 2023. p. 150–170.
11. Załęska I. *Mezoterapia w praktyce*. Warszawa: PZWL; 2023. p. 80–93.
12. Bhargava S. Microneedling: Dermapen. In: *IADVL Handbook of Aesthetic Procedures in Dermatology*. New Delhi: CBS Publishers; 2021. p. 92–97.
13. Alster TS, Tanzi EL. Ultrasound for skin tightening. *Dermatol Clin.* 2014.
14. Malherbe K, Roberts S. *Ultrasound Protocol for Facial Aesthetics*. Berlin: Springer; 2024. p. 101–123.
15. Tierney EP, Kouba DJ, Hanke CW. Review of fractional photothermolysis: treatment indications and efficacy. *Dermatol Surg.* 2009;35(10):1445–1461. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01258.x>
16. Pytrus-Sędak B. Lasery ablacyjne, nieablacyjne i frakcyjne – zastosowanie w dermatologii estetycznej. Poznań: Termedia; 2016. p. 89–95.
17. DiBernardo BE, Pozner JN. Intense pulsed light therapy for skin rejuvenation. *Clin Plast Surg.* 2016;43(3):535–540. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.03.008>

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

18. Musiał C. *The role of stem cells in aesthetic medicine and cosmetology*. Warszawa: PZWL; 2019. p. 78–95.
19. Placek W. *Dieta w chorobach skóry*. 2nd ed. Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2022. p. 223–245.
20. Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM. The roles of vitamin C in skin health. *Nutrients.* 2017;9(8):866. <https://doi.org/10.3390/nu9080866>
21. Addor FAS. Antioxidants in dermatology. *An Bras Dermatol.* 2017;92(3):356–362. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20175697>
22. Georgeou G. *The Healthy Skin Diet*. Sydney: Murdoch Books; 2020. p. 28–150.
23. Czerwonogrodzka-Senczyzna A, Zalewska-Janowska A. *Żywnie w chorobach skóry*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2024. p. 4–24.
24. Baticzko SA. *Kolagen. Nowa struktura zachowania zdrowia i młodości*. Gdynia: Colway; 2015. p. 15–35.
25. Zajfer A. *Kompleksowa terapia problemów skórnych*. Warszawa: PZWL; 2022. p. 149.
26. Zhao R. Effects of exercise on skin aging: a review. *Int J Mol Sci.* 2021;22(17):9239.
27. Nowak M. Probiotyki i mikrobiom skóry – współczesne podejście do terapii dermatologicznej. *Kosmetologia Estetyczna.* 2022;11(2):145–151.
28. Preedy RV. *Human Health Handbooks. Vol. 2*. Wageningen: Wageningen Academic; 2023. p. 365–378.
29. Mitragotri S. Healing sound: the use of ultrasound in drug delivery and other therapeutic applications. *Nat Rev Drug Discov.* 2005;4(3):255–260. <https://doi.org/10.1038/nrd1662>
30. Hantash BM, Renton B, Berkowitz RL, Stridde BC, Newman J. Pilot clinical study of a novel minimally invasive bipolar microneedle radiofrequency device. *Lasers Surg Med.* 2009;41(2):87–95. <https://doi.org/10.1002/lsm.20687>

Acceptance for editing: **2025-11-07**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2026-01-27**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



SYSTEMATIC REVIEW

PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY

## Spectacle frame selection to maintain the consistency of facial aesthetics

## Dobór oprawy okularowej dla zachowania spójności estetyki twarzy

Katarzyna Dubas\*

Department of Optometry, Chair of Ophthalmology and Optometry Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

Zakład Optometrii, Katedra Chorób Oczu i Optometrii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

 <https://orcid.org/0000-0003-2443-7285>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.119>

\* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: [kdubas@ump.edu.pl](mailto:kdubas@ump.edu.pl)

### ABSTRACT

Selecting the right eyewear frame is a key element in vision correction and in maintaining the aesthetic coherence of the face. A properly fitted frame ensures not only optimal lens positioning but also highlights the wearer's individual features, influencing both comfort and self-esteem. This article discusses issues related to facial aesthetics, ergonomics, material biocompatibility, and the role of modern technologies in customized eyewear fitting. It also considers the specific needs of children, for whom the proper selection of frames affects both visual and social development. The discussion is based on current research in optometry, ergonomics, and user-centered design.

**Keywords:** facial aesthetics, eyewear frames, ergonomics, biocompatibility, optometry, children, materials, personalization.

### STRESZCZENIE

Dobór odpowiedniej oprawy okularowej stanowi kluczowy element w procesie korekcji wzroku oraz w zachowaniu spójności estetyki twarzy. Właściwie dopasowana oprawa umożliwia nie tylko optymalne ustawienie soczewek korekcyjnych, ale także podkreśla indywidualne cechy użytkownika, wpływając na jego komfort i samoocenę. W artykule omówiono zagadnienia związane z estetyką twarzy, ergonomią, biokompatybilnością materiałów oraz znaczeniem nowoczesnych technologii w indywidualnym dopasowaniu opraw. Uwzględniono także szczególne potrzeby dzieci, u których właściwy dobór oprawy ma znaczenie dla rozwoju wzrokowego i społecznego. Całość oparto na aktualnych badaniach z zakresu optometrii, ergonomii i projektowania użytkowego.

**Słowa kluczowe:** estetyka twarzy, oprawy okularowe, ergonomia, biokompatybilność, optometria, dzieci, materiały, personalizacja.

## Introduction

Eyeglasses are among the most common optical aids, serving both corrective and aesthetic purposes. Their role, however, extends beyond vision correction—they become a form of self-presentation and often a marker of style and identity. Therefore, appropriate frame selection is essential for maintaining harmony between functionality and facial aesthetics. Studies emphasize that this process should result from collaboration between the vision correction specialist and the patient, taking into account anatomical, material, cultural, and psychological aspects [1].

In optometric practice, it is often noted that the aesthetics of eyewear influence how the face is perceived and can visually correct its proportions [2]. Proper selection of frame shape, color, and size helps create a sense of symmetry, lightness, and alignment with the wearer's individual character. This article reviews factors determining the appropriate choice of frames, including facial proportions, color theory, ergonomics, and material biocompatibility.

## Facial aesthetics and proportions in relation to frame shape

The human face is a key element of visual communication. Any alteration to its structure—including that caused by wearing glasses—can change how it is perceived by others. In facial aesthetics, maintaining balance between horizontal and vertical elements is fundamental. Frames should therefore be chosen to preserve natural proportions.

Several basic face types are distinguished: round, square, oval, triangular (heart-shaped), and rectangular. Each benefits from different frame designs. Faces with soft, rounded features pair well with sharper frames that add definition and slimness. Square faces, by contrast, are softened by oval or round frames. The oval face is considered the most proportional, allowing for a broad range of styles, provided that the frame width aligns with the temple line.

Color and texture also play a vital role. Skin tone, eye color, and hair color determine whether warm, neutral, or cool shades are most suitable. According to the principle of color complementarity, based on color theory, it is possible to subtly highlight a person's natural features without excessive contrast [1].

## Wprowadzenie

Okulary są jednym z najpowszechniejszych pomocy optycznych, pełniąc jednocześnie funkcję korekcyjną i estetyczną. Ich rola wykracza jednak poza korekcję wzroku – stają się elementem autoprezentacji, a często także wyznacznikiem stylu i tożsamości. Odpowiedni dobór opraw ma zatem kluczowe znaczenie dla zachowania harmonii pomiędzy funkcjonalnością a estetyką twarzy. Jak podkreślają badania proces ten powinien być wynikiem współpracy specjalisty korekcji wad wzroku z pacjentem, uwzględniającej aspekty anatomiczne, materiałowe, kulturowe i psychologiczne [1].

W praktyce optometrycznej często podkreśla się, że estetyka okularów wpływa na postrzeganie twarzy i może korygować jej proporcje wizualne [2]. Odpowiedni dobór kształtu, koloru i rozmiaru oprawy pozwala uzyskać wrażenie symetrii, lekkości oraz zgodności z indywidualnym charakterem użytkownika. W artykule przedstawiono przegląd czynników determinujących właściwy wybór opraw, w tym znaczenie proporcji twarzy, kolorymetrii, ergonomii i biokompatybilności materiałów.

## Estetyka i proporcje twarzy a kształt opraw

Twarz człowieka stanowi kluczowy element komunikacji wizualnej. Każda zmiana w jej strukturze – także wynikająca z noszenia okularów – może modyfikować sposób, w jaki jest postrzegana przez otoczenie. W kontekście estetyki twarzy podstawowe znaczenie ma zachowanie równowagi pomiędzy elementami poziomymi i pionowymi. Oprawy powinny być tak dobrane, aby nie zakłócały naturalnych proporcji.

Wyróżnia się kilka podstawowych typów twarzy: okrągłą, kwadratową, owalną, trójkątną (sercowatą) i prostokątną. Dla każdej z nich rekomendowane są odmienne formy opraw. Twarze o miękkich, zaokrąglonych rysach dobrze współgrają z ramkami o ostrzejszych kątach, które nadają strukturze dynamiki i smukłości. Z kolei twarze kwadratowe wymagają złagodzenia, dlatego lepiej komponują się z oprawami owalnymi lub okrągłymi. Twarz owalna uchodzi za najbardziej proporcjonalną – w jej przypadku dopuszczalny jest szeroki zakres stylów, pod warunkiem zachowania równowagi między szerokością oprawy a linią skroni.

## Ergonomics and wearing comfort

Aesthetics lose significance if the frame causes discomfort. Ergonomics in eyewear design concern the weight distribution, lens tilt angle, hinge flexibility, and contact points with the skin. Proper fitting should ensure balance across the three points of support—the nose pads and temple tips. An improperly fitted bridge may cause pressure, leading to soreness or skin irritation.

Research indicates that the correct pantoscopic tilt angle ensures proper lens alignment with the line of sight [3, 4]. This minimizes peripheral distortions and improves clarity across the entire visual field. Modern fitting technologies using 3D facial scans enable an ideal balance between comfort and aesthetics.

Well-designed frames also maintain stability during movement, do not slip from the nose, and require minimal adjustments. The use of spring hinges and flexible materials enhances durability and adaptability to individual head shapes.

## Materials and biocompatibility

Frame materials must meet not only aesthetic but also functional and biological criteria. Due to constant skin contact, they should demonstrate high biocompatibility, corrosion resistance, and non-allergenic properties.

Titanium and its alloys are among the most valued materials—they are lightweight, durable, and hypoallergenic [5]. For individuals allergic to nickel, titanium offers an ideal alternative. Stainless steel and aluminum are more economical but may require protective coatings.

Among synthetic materials, various polymers offer different functional characteristics. TR-90, a thermoplastic polyamide, is known for its flexibility, heat resistance, and low density. Bio-acetates, derived from plant-based cellulose, provide durable and eco-friendly options. These materials reflect the growing demand for sustainability and recyclability in the optical industry [6].

Additionally, antibacterial and hypoallergenic coatings are increasingly used to reduce microbial colonization and improve skin comfort—an important factor for pediatric users and individuals with sensitive skin.

Kolor i faktura opraw również odgrywają istotną rolę. Odcień skóry, kolor oczu i włosów determinują, czy lepsze będą barwy ciepłe, neutralne czy chłodne. Zasada komplementarności barw – zgodnie z teorią koloru – pozwala wydobyć naturalne atuty użytkownika, podkreślając jego rysy w sposób subtelny, a nie kontrastowy [1].

## Ergonomia i komfort użytkowania

Estetyka oprawy traci znaczenie, jeśli jej użytkowanie powoduje dyskomfort. Ergonomia w projektowaniu opraw okularowych odnosi się do rozkładu masy, kąta nachylenia soczewek, elastyczności zawiasów oraz kontaktu oprawy z powierzchnią skóry. Prawidłowe dopasowanie powinno zapewniać równowagę między trzema punktami podparcia – nanośnikiem oraz końcówkami zauszniaków. Niewłaściwie dobrany mostek może prowadzić do ucisku, a tym samym powodować dokuczliwe odleżyny lub podrażnienia skóry.

Badania wskazują, że właściwy kąt pantoskopowy oprawy powinien umożliwiać prawidłowe ustawienie soczewki względem osi widzenia [3, 4]. Dzięki temu ogranicza się zniekształcenia peryferyjne oraz poprawia ostrość widzenia w całym polu. Współczesne technologie dopasowania, oparte na trójwymiarowych skanach twarzy, pozwalają uzyskać idealną równowagę pomiędzy komfortem a estetyką.

Dobrze zaprojektowane oprawy to również takie, które utrzymują stabilność w trakcie ruchu, nie zsuwają się z nosa i nie wymagają częstej regulacji. Zastosowanie sprężynowych zawiasów i elastycznych materiałów zwiększa trwałość i dopasowanie do indywidualnych kształtów głowy.

## Materiały i biokompatybilność

Materiały używane do produkcji opraw muszą spełniać nie tylko kryteria estetyczne, ale także funkcjonalne i biologiczne. Ze względu na stały kontakt ze skórą, wymagana jest wysoka biokompatybilność, odporność na korozję i brak reakcji alergicznych.

Tytan i jego stopy należą do najbardziej cenionych materiałów – są lekkie, trwałe i hypoalergiczne [5]. W przypadku osób o skłonnościach do alergii na nikiel, tytan stanowi idealne rozwiązanie. Stal nierdzewna i aluminium są bar-

## The importance of frame selection in children

For children, frame selection has both aesthetic and developmental significance. Properly fitted frames, adapted to the child's facial anatomy, directly affect visual quality, comfort, and willingness to wear glasses. Incorrect nose pad spacing or temple length can cause instability and improper lens alignment, which may interfere with vision correction.

Studies show that children are more likely to wear glasses when they like their appearance and the frames are lightweight and comfortable [7-9]. The use of colorful, flexible materials prevents injury and ensures safety during physical activity. Personalized fitting through facial scanning technology enhances comfort and reduces the risk of frame deformation.

## Modern technologies and personalization

Advances in digital technologies are transforming the process of eyewear design and selection. The use of 3D scanning, parametric modeling, and additive manufacturing (3D printing) enables the creation of frames perfectly tailored to the user's facial geometry [10, 11].

Such innovations eliminate compromises between aesthetics and ergonomics—each frame can be unique in size, color, tilt, and temple length. These technologies are especially valuable for individuals with facial asymmetries, post-traumatic deformities, or specific clinical needs [12].

With the development of artificial intelligence, automatic matching of frame styles to face shapes, skin tones, and aesthetic preferences is becoming possible. Machine learning-based systems analyze biometric data and suggest frames that best complement the wearer's proportions [13].

## The role of the optometrist and optician

From an optometrist's perspective, the main goal of frame selection is to ensure proper lens alignment with the visual axis. Correct lens positioning directly affects clarity, comfort, and visual efficiency. Excessive or insufficient vertex distance may alter the effective corrective

dziej ekonomiczne, lecz mogą wymagać dodatkowych powłok ochronnych.

W grupie tworzyw sztucznych znajdziemy szereg polimerów o różnych właściwościach materiałowych. Jednym z nich jest TR-90 – termoplastyczny poliamid cechujący się dużą elastycznością, odpornością na temperaturę i małą gęstością. Z kolei bioacetaty pozwalają na tworzenie ekologicznych i trwałych opraw. Wytwarzane są z celulozy pochodzenia roślinnego, co stanowi odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie na zrównoważony rozwój i recykling w branży optycznej [6].

Dodatkowo, coraz częściej stosuje się powłoki antybakteryjne i antyalergiczne, które ograniczają kolonizację drobnoustrojów i poprawiają komfort skóry. Ma to szczególne znaczenie w przypadku użytkowników pediatrycznych oraz osób z nadwrażliwością dermatologiczną.

## Znaczenie doboru opraw u dzieci

Dobór okularów u dzieci ma nie tylko wymiar estetyczny, ale przede wszystkim rozwojowy i terapeutyczny. Prawidłowe dopasowanie oprawy do anatomicznych cech twarzy dziecka ma ogromny wpływ na jakość widzenia, komfort i chęć noszenia okularów. Nieodpowiedni rozstaw nosków lub długość zauszników może prowadzić do niestabilności oprawy, a w konsekwencji – do nieprawidłowego ustawienia soczewek względem osi widzenia, co może mieć duże znaczenie dla specjalnych zastosowań korekcyjnych.

Badania dowodzą, że dzieci chętniej noszą okulary, gdy ich wygląd jest zgodny z ich gustem, a oprawa zapewnia lekkość i wygodę [7-9]. Wybór kolorowych, elastycznych materiałów pozwala uniknąć urazów i zapewnia bezpieczeństwo podczas aktywności fizycznej. Wprowadzenie indywidualnego dopasowania poprzez skanowanie twarzy dziecka umożliwi uzyskanie maksymalnego komfortu i minimalizację ryzyka deformacji oprawy.

## Nowoczesne technologie i personalizacja

Rozwój technologii cyfrowych znacząco zmienia proces projektowania i doboru opraw. Wykorzystanie skanowania 3D, projektowania parametrycznego oraz druku addytywnego (3D printing) pozwoli wkrótce stworzyć konstrukcje

power—especially significant in high-refractive lenses [12].

While optometrists often focus on prescribing corrections, opticians typically advise on frame selection, balancing functionality with appearance. Their expertise in shape, color, and style selection is crucial. Emerging specialties such as eyewear stylists, combined with AI-driven recommendation tools, are enhancing the personalization of eyewear fitting [14].

It is also important to acknowledge the psychological aspect of wearing glasses—properly chosen frames can boost self-esteem, particularly in children and adolescents [15].

## Conclusions

Eyewear frame selection is an interdisciplinary challenge combining optometry, optics, aesthetics, ergonomics, and materials engineering. The key is to maintain a balance between comfort, functionality, and visual harmony. With the advent of modern personalization technologies, it is now possible to design frames fully tailored to the individual needs of both adults and children.

Ultimately, the goal of eye care professionals is to provide patients not only with optimal vision correction but also with a positive self-image.

idealnie dopasowane do geometrii twarzy użytkownika [10, 11].

Takie rozwiązania wyeliminują potrzebę kompromisów między estetyką a ergonomią – każda oprawa będzie unikatowa pod względem rozmiaru, koloru, kąta nachylenia czy długości zauszników. Technologie te mają szczególne znaczenie dla osób z asymetrią twarzy, deformacjami pourazowymi lub specyficznymi potrzebami klinicznymi [12].

Wraz z rozwojem sztucznej inteligencji możliwe staje się także automatyczne dopasowanie stylu oprawy do kształtu twarzy, tonacji skóry i preferencji estetycznych. Systemy oparte na algorytmach uczenia maszynowego analizują dane biometryczne użytkownika i proponują zestawy opraw najlepiej odpowiadające jego proporcjom [13].

## Rola optometrysty i optyka

Z punktu widzenia optometrysty podstawowym celem doboru opraw jest zapewnienie prawidłowego ustawienia soczewek względem osi widzenia. Właściwe pozycjonowanie soczewek ma bezpośredni wpływ na ostrość, komfort i wydolność wzrokową. Zbyt duża lub zbyt mała odległość wierzchołkowa może prowadzić do zmiany efektywnej mocy korekcyjnej, co jest szczególnie istotne w przypadku soczewek o wysokich wartościach refrakcji [12].

Optometrysta zainteresowany rozwiązaniem problemów wzrokowych pacjentów, w swojej praktyce często ogranicza się do zapisania korekcji, na podstawie której następuje dobór pomocy optycznej; najczęściej okularów korekcyjnych. Zwykle rolę doradcy w zakresie doboru rodzaju korekcji, również w zakresie estetyki, pełnią optycy okularowi. To do nich należy zachowanie równowagi pomiędzy funkcjonalnością a wyglądem. Bogate wzornictwo opraw wymaga posiadania umiejętności doboru kształtu, koloru i stylu opraw okularowych. Nowe specjalizacje branżowe takie jak stylistyka opraw okularowych, w połączeniu z rozwijającymi się dynamicznie narzędziami opartymi o procesy uczenia maszynowego pozwalają na personalizację doboru opraw korekcyjnych [14].

Należy także pamiętać o psychologicznym aspekcie noszenia okularów – właściwie dobrane oprawy wzmacniają poczucie własnej wartości, szczególnie u dzieci i młodzieży [15].

## Wnioski

Dobór oprawy okularowej stanowi interdyscyplinarne wyzwanie łączące optometrię, optykę, estetykę, ergonomię i inżynierię materiałową. Kluczowe jest zachowanie równowagi pomiędzy komfortem użytkownika, funkcjonalnością i harmonią wizualną. W dobie nowoczesnych technologii personalizacji możliwe jest projektowanie opraw całkowicie dostosowanych do indywidualnych potrzeb, zarówno dorosłych, jak i dzieci.

Ostatecznym celem specjalistów ochrony wzroku jest stworzenie takich rozwiązań, które zapewnią pacjentom nie tylko dobrą jakość widzenia, ale także pozytywne postrzeganie własnego wizerunku.

## 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. He J. Eyewear design: the journey to improve fitting for a diverse population. In: Ghim YG, Shin CS, editors. *Interdisciplinary Practice in Industrial Design*. AHFE Open Access. 2023;100:79-86. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002973>
2. Mochimaru M, Kouchi M. Classification of three-dimensional face forms for design of well-fitting eyeglass frames. *Biomechanisms*. 2002;16:87-99. <https://doi.org/10.3951/biomechanisms.16.87>
3. Tseng SS, Chan JI. Progressive addition lens design and the short of stature. *Clin Exp Optom*. 2010;93(1):37-38. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2009.00441.x>
4. Cui Y, Wilson D, Thurn T. Progressive addition lens design and the short of stature. *Clin Exp Optom*. 2010;93(2):109-110. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2010.00456.x>
5. Marin E, Lanzutti A. Biomedical applications of titanium alloys: a comprehensive review. *Materials (Basel)*. 2024;17(1):114. <https://doi.org/10.3390/ma17010114>
6. Oliveira AP, Martinez-Perez C, Barqueira A, Alvarez-Peregrina C, Sánchez-Tena MÁ. Optical material recycling practices: a look at Portuguese optical centers. *Sustainability*. 2024;16(14):5931. <https://doi.org/10.3390/su16145931>
7. Horwood AM. Compliance with first time spectacle wear in children under eight years of age. *Eye (Lond)*. 1998;12(Pt 2):173-178. <https://doi.org/10.1038/eye.1998.43>
8. Morjaria P, McCormick I, Gilbert C. Compliance and predictors of spectacle wear in schoolchildren and reasons for non-wear: a review of the literature. *Ophthalmic Epidemiol*. 2019;26(6):367-377. <https://doi.org/10.1080/09286586.2019.1628282>
9. Harvey EM, Ramesh D, Marshall MS, Martin JA, McGrath ER, Yescas S, et al. Parent strategies for improving compliance with eyeglass wear in young children. *Optom Vis Sci*. 2024;101(4):187-194. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000002123>
10. Tian Y, Ball R. Parametric design for custom-fit eyewear frames. *Heliyon*. 2023;9(9):e19946. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19946>
11. Alionte CG, Ungureanu LM, Alexandru TM. Innovation process for optical face scanner used to customize 3D printed spectacles. *Materials (Basel)*. 2022;15(10):3496. <https://doi.org/10.3390/ma15103496>
12. Benyó F, István L, Kiss H, Gyenes A, Erdei G, Juhász É, et al. Assessment of visual quality improvement as a result of spectacle personalization. *Life (Basel)*. 2023;13(8):1707. <https://doi.org/10.3390/life13081707>
13. Zhou D, Xing E, Huang J. Human-computer interaction for the mass customization of 3D-printed eyewear: designing an aesthetically fitting system and its co-creation services. In: *Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '25)*; 2025 Apr 26-May 01; Yokohama, Japan. New York (NY): Association for Computing Machinery; 2025. p. 1-8. <https://doi.org/10.1145/3706599.3706659>
14. Sagarika S, Mokashi B. A deep learning approach to face shape classification for hairstyle, beauty and eyewear recommendations. In: *2024 11th International Conference on Soft Computing & Machine Intelligence (ISCMi)*; 2024; Melbourne, Australia. Piscataway (NJ): IEEE; 2024. p. 301-307. <https://doi.org/10.1109/ISCMi63661.2024.10851601>
15. Jellesma FC. Do glasses change children's perceptions? Effects of eyeglasses on peer- and self-perception. *Eur J Dev Psychol*. 2013;10(4):449-460. <https://doi.org/10.1080/17405629.2012.700199>

Acceptance for editing: **2025-10-31**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2026-01-20**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



NARRATIVE REVIEW

PRZEGLĄD NARRACYJNY

## Facial profile aesthetics – a comparison of conventional and surgery-first approach

## Estetyka profilu twarzy – porównanie podejścia konwencjonalnego i „surgery first”

Sylwia Jagła<sup>1, a\*</sup>, Karolina Kempa<sup>2, b</sup>, Artur Matthews-Brzozowski<sup>3, c</sup>

<sup>1</sup> Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland

<sup>2</sup> Students Scientific Society of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland

<sup>3</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Medical Centre Leeuwarden, Leeuwarden, The Netherlands

<sup>1</sup> Katedra Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>2</sup> SKN Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>3</sup> Katedra Chirurgii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej, Centrum Medyczne Leeuwarden, Leeuwarden, Holandia

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6709-334X>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0009-1349-7988>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0009-0003-5736-3494>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.125>

\* Corresponding author / Osoba do kontaktu

e-mail: sylwia.jagla@gmail.com

### ABSTRACT

**Introduction.** The surgery-first approach is increasingly used in orthognathic surgery as an alternative to conventional treatment sequencing. By performing skeletal correction at the beginning of therapy, this method allows for an immediate improvement in facial aesthetics.

**Aim.** This study aims to present the surgery-first approach in the management of skeletal anterior jaw discrepancies, focusing on its aesthetic outcomes as well as its benefits and limitations.

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Współczesna chirurgia ortognatyczna w leczeniu wad szkieletowych coraz częściej wykorzystuje koncepcję: chirurgia jako pierwsza – ang. „surgery first”, stanowiącą alternatywę dla klasycznego schematu ortodontyczno-chirurgiczno-ortodontycznego. Metoda ta polega na wykonaniu zabiegu ortognatycznego na początku leczenia, bez wcześniejszego przygotowania ortodontycznego, co umożliwia natychmiastową poprawę estetyki twarzy.

**Material and methods.** A literature review was conducted using PubMed and Google Scholar, following descriptors: facial aesthetics, facial profile, surgery- first approach, orthognathic surgery, and skeletal class III malocclusion. Articles published in English and Polish between 2021 and 2025 were included.

**Results.** The literature review showed that the surgery-first approach provides immediate improvement in facial profile aesthetics, shortens overall treatment time, and maintains stable postoperative outcomes.

**Conclusions.** The surgery-first approach is a promising alternative to conventional treatment, particularly with regard to facial aesthetics and early patient satisfaction.

**Keywords:** facial aesthetics, facial profile, surgery-first approach, orthognathic surgery, skeletal class III malocclusion.

**Cel.** Celem pracy jest zaprezentowanie metody „surgery first” w przypadku szkieletowej doprzedniej wady zgryzu z jej korzyściami i ograniczeniami.

**Materiał i metody.** Materiały zostały pozyskane z baz naukowych PubMed oraz Google Scholar. Wyszukiwane hasła kluczowe: estetyka twarzy, profil twarzy, surgery first, leczenie ortognatyczne, doprzednie szkieletowe wady zgryzu. Stosowano kryteria wyboru artykułów: data publikacji 2021-2025, język angielski oraz język polski.

**Wyniki.** Przegląd literatury obejmuje dane dotyczące „surgery first” w chirurgii ortognatycznej, uzyskane wyniki to: natychmiastowa poprawa estetyki profilu twarzy, krótszy czas całkowitego leczenia, stabilność pozabiegowa szczęki oraz żuchwy.

**Wnioski.** Metoda leczenia „surgery first” stanowi obiecującą alternatywę dla konwencjonalnej sekwencji leczenia w chirurgii ortognatycznej.

**Słowa kluczowe:** estetyka twarzy, profil twarzy, surgery first, leczenie ortognatyczne, doprzednie szkieletowe wady zgryzu.

## Introduction

Treatment involving the facial skeleton affects not only functional outcomes but also overall facial harmony, symmetry, and self-esteem. Patients who experience unfavorable aesthetic changes as a result of therapy may consequently suffer from a reduced quality of life [1].

In today's society, facial aesthetics represent a crucial aspect that should be considered during treatment planning and when defining expected therapeutic outcomes. For many years, the management of malocclusions and skeletal deformities has relied on conventional multistage treatment protocols. These typically involve an initial phase of orthodontic preparation, followed by surgical intervention and subsequent orthodontic refinement [2, 3]. Patients with anterior skeletal discrepancies have often been reluctant to accept this treatment sequence due to its visual impact, which may temporarily exacerbate facial disharmony and profile imbalance as a result of presurgical dental preparation, as well as prolong the overall treatment and recovery period.

The dynamic development of orthognathic surgery and growing patient expectations for shorter treatment times and rapid improvement in facial aesthetics have led to the popularization of the "surgery-first" concept. This model

## Wstęp

Leczenie obejmujące obszar części twarzowej czaszki ma duży wpływ nie tylko na funkcjonalność, ale również na ogólną harmonię, symetryczność twarzy, jak i samoocenę. Osoby, które w konsekwencji terapii uzyskają nieestetyczny wygląd twarzy, mogą cierpieć z powodu niższej jakości życia [1].

W dzisiejszym świecie estetyka twarzy jest bardzo ważnym aspektem, który należy uwzględnić podczas planowania zabiegów i oczekiwanych efektów. Przez wiele lat w leczeniu wad zgryzu oraz deformacji szkieletowych stosowano konwencjonalne metody opierające się na kilku etapach. Na początku pacjent był poddawany przygotowaniu ortodontycznemu, a następnie przeprowadzany był zabieg chirurgiczny, po którym ponownie następowało leczenie ortodontyczne [2, 3]. Osoby z doprzednimi wadami zgryzu niechętnie zgadzali się na taki plan korekty wady, z uwagi na efekty wizualne, które często wpływały na dysharmonię twarzy, wynikającą z zaburzenie profilu twarzy, wynikającą z ortodontycznego przygotowania łuków zębowych przed zabiegiem ortognatycznym oraz przedłużający się czas rekonwalescencji.

Dynamiczny rozwój chirurgii ortognatycznej oraz rosnące oczekiwania pacjentów dotyczące skrócenia czasu leczenia, jak i szybkiej poprawy

departs from the classic protocol, in which treatment begins with orthodontic preparation for preoperative alignment of the dental arches. In the "surgery-first" approach, the procedure is shortened - the orthognathic procedure is performed as the first stage of therapy, while orthodontic treatment complements it and serves to precisely refine the occlusion (finishing) [4-6]. This approach allows for immediate correction of the skeletal component of the malocclusion, leading to rapid improvement in facial aesthetics and avoiding the period of preoperative deterioration characteristic of traditional orthodontic decompensation. Furthermore, available reports indicate that this treatment sequence may contribute to shorter overall treatment time and increased patient satisfaction [7].

In recent years, more and more attention has been paid to the assessment of facial profile changes during orthodontic treatment, using both photographic and cephalometric analysis. Pilot studies from 2023 indicate that both methods provide valuable, albeit partially different, information. Photographs capture subtle aesthetic transformations visible in the patient's facial features, while cephalometric analysis allows for a precise assessment of changes in skeletal and dental relationships that are not always clinically observable. The use of both techniques complement each other and allows for a more complete assessment of the effects of treatment before and after orthodontic therapy, which is also of particular importance in the context of analyses of surgical and orthodontic sequences, such as the "surgery-first" concept.

## Aim

The aim of the study was to assess the influence of the sequence of orthognathic treatment stages on the aesthetic effect of the facial profile in patients with skeletal anterior jaw discrepancies.

## Material and methods

The literature search was carried out in the PubMed and Google Scholar databases, including publications in Polish and English from 2021-2025. The following keywords and their logical combinations were used: facial aesthetics, facial profile, surgery- first approach, orthognathic surgery, and skeletal class III malocclusion.

estetyki twarzy doprowadziły do popularyzacji koncepcji „surgery-first”. Model ten odchodzi od klasycznego protokołu, w którym leczenie rozpoczyna się od fazy ortodontycznego przygotowania przedoperacyjnego ustawienia łuków zębowych. W podejściu „surgery-first” procedura postępowania jest skrócona - zabieg ortognatyczny wykonywany jest jako pierwszy etap terapii, natomiast leczenie ortodontyczne stanowi jego uzupełnienie i służy dokładnemu dopracowaniu okluzji (ang. finishing) [4-6]. Takie postępowanie umożliwi natychmiastową korektę szkieletowej komponenty wady zgryzu, co prowadzi do szybkiej poprawy estetyki profilu twarzy i pozwala uniknąć okresu przedoperacyjnego pogorszenia wyglądu charakterystycznego dla tradycyjnej dekompensacji ortodontycznej. Ponadto dostępne doniesienia wskazują, że taka sekwencja leczenia może przyczynić się do skrócenia całkowitego czasu terapii oraz zwiększenia poziomu satysfakcji pacjentów [7].

W ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na ocenę zmiany profilu twarzy w trakcie leczenia ortodontycznego, wykorzystując zarówno analizę fotograficzną, jak i cefalometryczną. Badania pilotażowe z 2023 roku wskazują, że obie metody dostarczają wartościowych, choć częściowo odmiennych informacji. Fotografie pozwalają uchwycić subtelne transformacje estetyczne widoczne w rysach twarzy pacjenta, natomiast analiza cefalometryczna umożliwia precyzyjną ocenę zmian w relacjach szkieletowych i zębowych, które nie zawsze są możliwe do zaobserwowania klinicznie. Zastosowanie obu technik uzupełnia się wzajemnie i pozwala na pełniejszą ocenę efektów leczenia przed i po terapii ortodontycznej, co ma szczególne znaczenie również w kontekście analiz sekwencji chirurgiczno-ortodontycznych, takich jak koncepcja „surgery-first” [8].

## Cel

Celem pracy była ocena wpływu kolejności etapów leczenia ortognatycznego na efekt estetyczny profilu twarzy u pacjentów z doprzednią wadą szkieletową.

## Materiał i metody

Przeszukiwanie literatury przeprowadzono w bazach PubMed oraz Google Scholar, obejmując publikacje w języku polskim i angielskim z lat

## Results

This article summarizes current evidence on the surgery-first concept, considering both clinical and aesthetic aspects, as well as its benefits and limitations. Analysis of the available studies indicates that the surgery-first approach enables an early and pronounced improvement in facial profile aesthetics and is associated with a significant reduction in overall treatment duration compared with conventional sequential protocols. A meta-analysis including 513 patients demonstrated a mean reduction in treatment duration of approximately 5 months in the surgery-first group [9]. Anwar et al. (2022) further reported that the surgery-first approach enables a significant shortening of treatment time, primarily due to a reduced number of clinical visits, while achieving clinical outcomes comparable to those obtained with conventional treatment protocols. In selected cases, the overall duration of therapy was shortened by up to 22.5 months [10]. Recent literature increasingly emphasizes the role of advanced technologies supporting treatment planning, such as three-dimensional surgical planning (Virtual Surgical Planning, VSP) and digital 3D models. The use of these tools allows for more precise simulation of skeletal movements and contributes to predictable aesthetic and functional outcomes [2]. Moreover, current reports indicate the effectiveness of combining the surgery-first approach with modern aesthetic orthodontic appliances, such as clear aligners. By utilizing the regional acceleratory phenomenon (RAP), this combined strategy can further reduce the average treatment time to approximately 18 months while maintaining comparable postoperative stability [11-14]. From the perspective of facial aesthetics and patient-reported outcomes, the surgery-first approach enables an immediate improvement in facial appearance, which translates into enhanced well-being and higher treatment satisfaction at early stages of therapy. Studies have shown that patients treated with this protocol achieve skeletal and dental outcomes comparable to those of conventional treatment and do not experience the preoperative decline in quality of life often associated with traditional protocols. Importantly, postoperative skeletal stability in the surgery-first approach has been reported to be comparable to that achieved with conventional treatment sequences [1, 3, 15].

2021-2025. Wykorzystano następujące słowa kluczowe oraz ich kombinacje logiczne: estetyka twarzy, profil twarzy, surgery-first, leczenie ortognatyczne, poprzednie szkieletowe wady zgryzu.

## Wyniki

Niniejszy artykuł stanowi zestawienie aktualnych informacji na temat koncepcji „surgery-first”, biorąc pod uwagę aspekty kliniczne, estetyczne, a także korzyści i ograniczenia wynikające z praktykowania tej metody. Analiza dostępnych badań wskazuje, że zastosowanie metody „surgery-first” umożliwi wczesną i wyraźną poprawę estetyki profilu twarzy, a jednocześnie wiąże się z istotnym skróceniem całkowitego czasu leczenia w porównaniu z klasycznym postępowaniem sekwencyjnym. W metaanalizie obejmującej 513 pacjentów odnotowano skrócenie terapii średnio o 5 miesięcy w grupie „surgery-first” [9]. W badaniach Anwar z 2022 roku wykazano, iż metoda „surgery-first” umożliwi znaczące skrócenie czasu leczenia, co wynika ze zmniejszonej liczby wizyt. Jednocześnie uzyskiwane są efekty kliniczne na poziomie tak wysokim, jak w przypadku metody klasycznej. Wśród niektórych przypadków za pomocą metody „surgery-first” udało się skrócić całość terapii o nawet 22,5 miesiąca [10].

Coraz częściej w literaturze podkreśla się znaczenie nowoczesnych technologii wspierających planowanie leczenia, takich jak trójwymiarowe planowanie chirurgiczne (VSP - ang. Virtual Surgical Planning) oraz cyfrowe modele 3D. Zastosowanie tych narzędzi pozwala na bardziej precyzyjne odwzorowanie przemieszczeń kostnych oraz przewidywalne wyniki estetyczne i funkcjonalne [2]. Ponadto aktualne doniesienia wskazują na skuteczność łączenia podejścia „surgery-first” z nowoczesnymi aparatami estetycznymi, takimi jak alignery, wykorzystując zjawisko miejscowego przyspieszenia (ang. regional acceleratory phenomenon - RAP), co dodatkowo skraca średni czas leczenia do około 18 miesięcy przy zachowaniu porównywalnej stabilności pooperacyjnej [11-14].

W kontekście estetyki twarzy i jakości życia pacjentów, metoda „surgery-first” pozwala na natychmiastową poprawę wyglądu twarzy, co przekłada się na lepsze samopoczucie i satysfakcję z leczenia już na wczesnym etapie terapii. Badania wykazały, że pacjenci leczeni według tej metody uzyskują porównywalne wyniki kostno-zębowe, nie doświadczają spadku jakości życia w okresie przedoperacyjnym, co jest często

### Patient Cases

To illustrate the differences resulting from distinct treatment sequences, two patients with skeletal anterior jaw discrepancies treated using different therapeutic approaches are presented. The first patient underwent conventional combined treatment, consisting of an initial phase of orthodontic decompensation lasting several to several months, followed by orthognathic surgery and subsequent postoperative orthodontic refinement. The second patient was treated using the surgery-first approach, in which orthognathic surgery preceded orthodontic treatment with fixed appliances, allowing for immediate correction of the skeletal component. Comparative profile photographs demonstrate facial characteristics typical of anterior skeletal discrepancies prior to treatment and a favorable improvement in facial aesthetics following both therapeutic approaches. Additionally, these clinical examples highlight differences in overall

obserwowane przy klasycznym postępowaniu. Ponadto stabilność pooperacyjna w podejściu „surgery-first” jest porównywalna z klasycznym leczeniem [1, 3, 15].

### Przypadki pacjentów

W celu zobrazowania różnic wynikających z odmiennej sekwencji postępowania przedstawiono przypadki dwóch pacjentów ze szkieletową wadą doprzednią leczonych dwoma metodami. Pierwszy pacjent został poddany klasycznemu leczeniu ortodontyczno-chirurgiczno-ortodontycznemu, obejmującemu fazę – od kilku do kilkunastu miesięcy – dekompensacji ortodontycznej, a następnie chirurgię ortognatyczną, z dalszym leczeniem ortodontycznym w fazie pooperacyjnej. Drugi pacjent leczony był metodą „surgery-first”, w którym zabieg ortognatyczny poprzedzał leczenie ortodontyczne z użyciem aparatów stałych, umożliwiając natychmiastową korekcję komponenty szkieleto-



Source: Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrizy P, Susarla SM. Current Trends in Orthognathic Surgery. *Medicina*. 2023;59(12):2100. Reproduced under the CC BY 4.0 license [16]

Źródło: Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrizy P, Susarla SM. Current Trends in Orthognathic Surgery. *Medicina*. 2023;59(12):2100. Reprodukowano na licencji CC BY 4.0. [16]

▲ **Figure 1.** Female patient with a skeletal anterior jaw discrepancy treated using the conventional approach. The treatment included 24 months of presurgical orthodontic decompensation with fixed appliances, followed by orthognathic surgery and 6 months of postoperative orthodontic refinement. The total treatment duration was 30 months. Facial profile photographs are shown before treatment initiation and after treatment completion

▲ **Rycina 1.** Pacjentka ze szkieletową wadą doprzednią leczona metodą tradycyjną. Przed operacją prowadzono 24-miesięczne leczenie ortodontyczne z zastosowaniem aparatów stałych w celu dekompensacji zgryzu. Następnie wykonano zabieg ortognatyczny. Po zabiegu przeprowadzono 6 miesięcy leczenia ortodontycznego koordynującego okluzję. Łączny czas terapii wyniósł 30 miesięcy. Profil twarzy przedstawiono przed rozpoczęciem leczenia oraz po jego zakończeniu



Source: Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrizy P, Susarla SM. Current Trends in Orthognathic Surgery. *Medicina*. 2023;59(12):2100. Reproduced under the CC BY 4.0 license [16]

Źródło: Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrizy P, Susarla SM. Current Trends in Orthognathic Surgery. *Medicina*. 2023;59(12):2100. Reprodukowano na licencji CC BY 4.0. [16]

▲ **Figure 2.** Male patient with a skeletal anterior jaw discrepancy treated using the surgery-first protocol. Orthognathic surgery was performed without prior orthodontic preparation. Fixed appliances were placed 8 weeks postoperatively, and a marked improvement in facial profile aesthetics was observed after 6 months of postoperative treatment. The appliances were removed 11 months after surgery, resulting in a total treatment duration of approximately 1 year

▲ **Rycina 2.** Pacjent ze szkieletową wadą doprzednią leczony w protokole „surgery first”. Wykonano zabieg ortognatyczny bez wcześniejszego przygotowania ortodontycznego. Aparat stały założono 8 tygodni po zabiegu, a wyraźną poprawę profilu twarzy odnotowano po 6 miesiącach leczenia pooperacyjnego. Aparat zdjęto po 11 miesiącach od operacji. Łączny czas leczenia wyniósł około 1 roku

treatment duration and illustrate the distinct role of the orthodontic phase within each treatment protocol.

## Summary

The literature analysis conducted between 2021 and 2025 indicates that the surgery-first approach represents a promising treatment concept for malocclusions with a skeletal component, combining high predictability of surgical outcomes with a significant reduction in overall treatment duration and high patient satisfaction related to aesthetic results. For decades, however, the conventional protocol initiating orthognathic treatment with a presurgical orthodontic phase has been regarded as the standard of care in combined orthodontic-surgical therapy. Although this approach allows for dental decompensation prior to surgery, it is

wej. Porównawcze fotografie profilu twarzy ukazują w obu przypadkach profil twarzy charakterystyczny dla wad doprzednich i korzystną zmianę estetyki twarzy po obu metodach. Ponadto przykłady kliniczne ilustrują także odmienne ramy czasowe obu metod oraz odmienną rolę fazy ortodontycznej w przebiegu terapii.

## Podsumowanie

Analiza piśmiennictwa z lat 2021–2025 wykazała, że zastosowanie metody „surgery-first” stanowi obiecującą koncepcję leczenia wad zgryzu z komponentą szkieletową, łącząc wysoką przewidywalność efektów chirurgicznych z istotnym skróceniem całkowitego czasu terapii oraz wysoką satysfakcją pacjentów z efektów estetycznych. Jednakże przez wiele dekad koncepcja rozpoczynania leczenia ortognatycznego wad szkieletowych od fazy ortodontycznej była uznawana za standard

associated with prolonged treatment time and potential adverse effects. The literature reports an increased risk of gingival recession, temporary deterioration of oral function, and negative psychological impact on patients. Moreover, the presurgical decompensation phase often results in a temporary worsening of facial profile aesthetics, which may significantly reduce quality of life and satisfaction with treatment, constituting a major rationale for exploring alternative therapeutic sequences [17].

Evaluation of outcomes in combined orthodontic-surgical treatment, particularly in cases of skeletal anterior discrepancies, requires consideration of both biomechanical parameters and subjective perception of facial aesthetics. Unfavorable profile changes during the decompensation phase frequently cause patient discomfort. In contrast, with the surgery-first approach, the waiting period for surgery occurs before orthodontic treatment begins; therefore, potential delays do not adversely affect patients' daily comfort or quality of life [10, 18]. As demonstrated by Klimek et al., first impressions and perception of facial profile differ between laypersons, dentists, and physicians of other specialties, with specialists tending to evaluate facial aesthetics more critically than non-medical observers [19]. This highlights the importance of incorporating patient aesthetic expectations and differences in perception among evaluators, in addition to cephalometric measurements, when assessing treatment outcomes in anterior skeletal discrepancies. Furthermore, extensive presurgical orthodontic decompensation, influenced by anatomical limitations and iatrogenic factors, may contribute to alveolar bone resorption and unfavorable periodontal outcomes, an important consideration when selecting therapeutic strategies for malocclusions that affect facial aesthetics [20, 21].

## Conclusions

It should be emphasized that successful implementation of the surgery-first approach requires close interdisciplinary collaboration, extensive experience of the surgical-orthodontic treatment team, and careful patient selection.

postępowania w terapii skojarzonej ortodontyczno-chirurgiczno-ortodontycznej. Chociaż metoda ta umożliwia dekompensację zębową przed zabiegiem, wiąże się jednak z wydłużonym czasem leczenia oraz występowaniem potencjalnych działań niepożądanych. W literaturze zwraca się uwagę na zwiększone ryzyko recesji dziąseł, przejściowego pogorszenia funkcji narządu żucia oraz negatywnego wpływu na dobrostan psychiczny pacjentów. Dodatkowo, okres przedoperacyjnej dekompensacji prowadzi do przejściowego pogorszenia estetyki profilu twarzy, co może istotnie obniżyć jakość życia i satysfakcję z leczenia, stanowiąc jeden z głównych argumentów przemawiających za poszukiwaniem alternatywnych sekwencji terapeutycznych [17].

Ocena efektów leczenia ortodontyczno-chirurgiczno-ortodontycznego, zwłaszcza w przypadku szkieletowych wad doprzednich, wymaga uwzględnienia zarówno parametrów biomechanicznych, jak i subiektywnej percepcji estetyki twarzy. Istotny jest fakt, że zmiany w profilu twarzy pacjentów będących w okresie dekompensacji zgryzu często są niekorzystne, co powoduje u nich dyskomfort. Natomiast w przypadku „surgery-first” oczekiwanie na zabieg odbywa się w momencie, kiedy pacjent nie jest jeszcze w trakcie leczenia, w związku z tym możliwe opóźnienia nie wpłyną na jego komfort życia [10, 18]. Jak wykazano w badaniu Klimek i wsp., pierwsze wrażenie oraz odbiór profilu twarzy różnią się między laikami, dentystami i lekarzami innych specjalności – przy czym specjaliści oceniają twarze surowiej niż osoby niezwiązane z medycyną [19]. Podkreśla to fakt, że analiza efektów leczenia wad doprzednich, niezależnie od przyjętej sekwencji (ortodoncja-chirurgia-ortodoncja lub „surgery-first”), powinna obejmować nie tylko pomiary cefalometryczne, ale także zrozumienie oczekiwań estetycznych pacjenta oraz różnic w percepcji między grupami oceniających. Należy także zwrócić uwagę, że znaczna dekompensacja podczas ortodoncji przedoperacyjnej, pod wpływem ograniczeń anatomicznych, jak i czynników iatrogenicznych, może prowadzić do resorpcji kości wyrostka zębodołowego i niepożądanych wyników periodontologicznych co jest istotne przy wyborze metody terapii wad zgryzu zaburzających estetykę twarzy [20, 21].

## Wnioski

Należy podkreślić, że skuteczne wdrożenie metody „surgery-first” wymaga ścisłej współpra-

cy interdyscyplinarnej, dużego doświadczenia zespołu terapeutycznego chirurgiczno-ortodontycznego oraz starannej kwalifikacji pacjentów.

## 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. Psomiadis S, Sifakakis I, Iatrou I, Gkantidis N. Aesthetic impact of orthognathic surgery vs orthodontic camouflage in Class II Division 1 patients with convex facial profile: a follow-up using combined frontal and profile views. *J Clin Med.* 2025;14(12):4277. <https://doi.org/10.3390/jcm14124277>
2. Pamukçu H, Özsoy S, Tüz HH, Polat-Özsoy Ö. Orthognathic surgery-first approach with lingual appliances: a case report. *Aust Orthod J.* 2022;38(1):1-12. <https://doi.org/10.21307/aoj-2022.001>
3. AlOtaibi NM, Liu CH, Benington PCM, Ayoub AF. Improvement in facial aesthetics of orthognathic patients after surgery-first approach. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2023;61(10):666-671. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2023.08.213>
4. Gandedkar NH, Chng CK, Tan W. Surgery-first orthognathic approach case series: salient features and guidelines. *J Orthod Sci.* 2016;5(1):35-42. <https://doi.org/10.4103/2278-0203.176657>
5. Peiró-Guijarro MA, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F. Surgery first in orthognathic surgery: a systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(4):448-462. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.022>
6. Millesi GA, Zimmermann M, Eltz M. Surgery first and surgery early treatment approach in orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2023;35(1):71-82. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2022.06.010>
7. Hoang TA, Lee KC, Chuang SK. The surgery-first approach to orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2021;32(2):e153-e156. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000006942>
8. Komisarek O, Kożuch K, Tuczynska A, Matthews-Kozanecka M. Pilot study on comparative assessment of facial profile changes using photographic images and cephalometric radiographs: a pre and post-orthodontic treatment analysis. *J Face Aesthet.* 2023;6(1):9-15. <https://doi.org/10.20883/jofa.66>
9. Choi JW, Lee JY. Current concept of the surgery-first orthognathic approach. *Arch Plast Surg.* 2021;48(2):199-207. <https://doi.org/10.5999/aps.2020.01305>
10. Anwar M, Benington PCM, Gillgrass TJ, Ayoub AF. Surgery-first approach for correction of class III dentofacial deformity with Le Fort I osteotomy; is it advantageous? *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022;60(9):1234-1239. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2022.07.005>
11. Kong L, Liu X, Zhang J. Combining a digital design-mediated surgery-first approach and clear aligners to treat a skeletal Class III defect for aesthetic purposes: a case report. *J Int Med Res.* 2022;50(4):03000605221094524. <https://doi.org/10.1177/03000605221094524>
12. Hernández-Alfaro F, Mezquida-Fernández C, Brabyn PJ, Querejeta-Lomas E, Torres-Gaya J, Valls-Ontañón A. Redefining our protocol of the orthognathic surgery-first approach after 10 years of experience. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022;60(8):1102-1107. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2022.04.006>
13. Li M, Shen S, Huang J, Wang Y, Bao J, Wang B, et al. The skeletal stability of combined surgery first approach and clear aligners in skeletal Class III malocclusion correction: a randomized controlled trial. *J Clin Med.* 2024;13(3):872. <https://doi.org/10.3390/jcm13030872>
14. Benington P, Anwar M, Mohan A, Gillgrass T, Ayoub A. Outcome measures of the surgery first approach for orthognathic correction of dentofacial deformities. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2024;62(1):71-75. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2023.10.023>
15. Desai O, Kshirsagar R, Singh V, Nair VS, Pawar S, Jain S. Orthognathic surgery: Is surgery first approach a viable option in orthognathic surgery? *Natl J Maxillofac Surg.* 2025;16(1):3-6. [https://doi.org/10.4103/njms.njms\\_114\\_23](https://doi.org/10.4103/njms.njms_114_23)
16. Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrziy P, Susarla SM. Current trends in orthognathic surgery. *Medicina (Kaunas).* 2023;59(12):2100. <https://doi.org/10.3390/medicina59122100>
17. Sharma VK, Yadav K, Tandon P. An overview of surgery-first approach: recent advances in orthognathic surgery. *J Orthod Sci.* 2015;4(1):9-12. <https://doi.org/10.4103/2278-0203.149609>
18. Yao K, Zhu G, Chen M, Zhang B, Wu Y, Li P. Effect of surgery-first orthognathic approach on oral health-related quality of life: a systematic review. *Angle Orthod.* 2020;90(5):723-733. <https://doi.org/10.2319/112619-749.1>
19. Klimek E, Dąbrowska A, Matthews-Brzozowski A, Nijakowski K. Ocena estetyki twarzy na podstawie fotografii – pierwsze wrażenie i linie estetyczne. Część I. *J Face Aesthet.* 2024;7(2):99-108.
20. Su W, Zhang Y, Meng Q, Zhang X, Lv Y, Shi X, et al. Impact of presurgical orthodontic decompensation on alveolar bone morphology and defects in patients with skeletal Class III high-angle malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2026;169(2):189-201.
21. Khalil AS, Alrehaili RS, Bajunaid M, Alhazmi M, Alshami A, Alhathby B, et al. Does surgery-first orthognathic approach improve quality of life of orthodontic patients with skeletal Class III malocclusion? A systematic review following Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines. *Cureus.* 2025;17(3):e81433. <https://doi.org/10.7759/cureus.81433>

Acceptance for editing: **2025-12-10**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2026-01-27**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



CASE STUDY

## Functional-aesthetic camouflage of the dentition in bilateral total cleft-ethical and socio-social aspects

OPIS PRZYPADKU

## Kamuflaż funkcjonalno-estetyczny uzębienia w obu-stronnym rozszczepie całkowitym – aspekt etyczny i socjo-społeczny

Maja Matthews-Kozanecka<sup>1, a\*</sup>, Kornela Cieślik<sup>2, b</sup>, Agata Tuczyńska<sup>3, c</sup>, Oskar Komisarek<sup>4, d</sup>, Sylwia Jagła<sup>5, e</sup>, Teresa Matthews-Brzozowska<sup>5, f</sup>

<sup>1</sup> Department of Social Sciences and Humanities, Poznan University of Medical Sciences, Poland

<sup>2</sup> University Centre for Dentistry and Specialised Medicine in Poznań, Poland

<sup>3</sup> Department of Orthodontics and Temporomandibular Disorders, Poznan University of Medical Sciences, Poland

<sup>4</sup> Department of Otolaryngology, Phoniatics and Audiology, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland

<sup>5</sup> Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland

<sup>1</sup> Katedra Nauk Społecznych i Humanistycznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w Poznaniu

<sup>3</sup> Klinika Dysfunkcji Narządu Żucia i Ortodoncji, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>4</sup> Katedra Otolaryngologii, Foniatrii i Audiologii, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>5</sup> Katedra Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3437-6263>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0001-3393-1632>

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

<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1037-3711>

<sup>e</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6709-334X>

<sup>f</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7127-6018>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.116>

\* **Corresponding author / Osoba do kontaktu:**

e-mail: [pszczolka-maja@o2.pl](mailto:pszczolka-maja@o2.pl)

### ABSTRACT

Cleft lip and palate is the most common developmental defect of the craniofacial

### STRESZCZENIE

Rozszczep wargi i podniebienia to najczęstsza wada rozwojowa części twarzowej czaszki,

region, leading to significant functional and aesthetic disorders of the bite and face. Despite interdisciplinary treatment from the first days of life, some patients do not have their treatment completed by the time they reach adulthood, remaining with abnormalities in facial morphology, function and aesthetics.

The purpose of this study is to present the case of an adult patient with bilateral total cleft palate with unfinished treatment in whom a temporary aesthetic-functional camouflage was applied in the form of a custom-fitted thermoformable plate with embedded incisal veneers on the lateral incisal teeth. The temporary solution used enabled stabilization of the incisal segment, improved articulation, food consumption and smile aesthetics. A significant increase in the patient's psychological comfort and motivation to continue treatment was observed.

**Keywords:** facial aesthetic improvement, aesthetic camouflage with thermoformable plate, adult patient, cleft lip and palate, temporary treatment.

prowadząca do znacznych zaburzeń funkcjonalnych i estetycznych zgryzu i twarzy. Pomimo leczenia interdyscyplinarnego, od pierwszych dni życia, niektórzy pacjenci nie mają zakończonej terapii przed osiągnięciem pełnoletności i pozostają z zaburzeniami w zakresie morfologii, funkcji i estetyki twarzy. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie przypadku dorosłej pacjentki z obustronnym całkowitym rozszczepem podniebienia z nieukończonym leczeniem, u której zastosowano tymczasowy estetyczno-funkcjonalny kamuflaż w postaci indywidualnie dopasowanej płytki termoformalnej z wbudowanymi licówkami naczębnymi na zęby sieczne boczne. Zastosowane rozwiązanie tymczasowe umożliwiło stabilizację segmentu przysiecznego, poprawę artykulacji, sposobu spożywania pokarmów oraz estetyki uśmiechu. Zaobserwowano istotne zwiększenie komfortu psychicznego oraz motywacji pacjentki do kontynuowania terapii.

**Słowa kluczowe:** poprawa estetyki twarzy, estetyczny kamuflaż płytką termoformalną, pacjent dorosły, rozszczep wargi i podniebienia, leczenie tymczasowe.

## Introduction

Patients with primary and secondary complete cleft palate have a distinctive facial appearance, the cause of which is most often underdevelopment of the jaw. Publications report that the jaw in people with cleft is 10% smaller than in those without this malformation. The causes of underdevelopment of the jaw can be many [1]. One of them is believed to be surgery to correct the cleft. It involves only soft tissues, the bony structures are not fused hence the surgery can significantly interfere with the further development of the surrounding soft tissues of the cleft by: astringent scars, residual holes on the palate or the presence of a pharyngeal flap. In addition, metric analyses indicate that the length of the jaw is shortened the most, and other dimensions to a lesser extent, which is not insignificant for the articulatory apparatus [2].

Early orthodontic treatment is required for patients with underdeveloped jaws. In deciduous teeth, removable appliances are used for jaw expansion. After the eruption of permanent first molars in the jaw, treatment can begin with fixed thick-arch braces that widen the jaw in width. Disorder in the sagittal plane, or shortening in length, can be treated with a facemask based on traction of the jaw in the anterior direction

## Wstęp

Pacjenci z rozszczepem całkowitym podniebienia pierwotnego i wtórnego posiadają charakterystyczny wygląd twarzy, którego przyczyną najczęściej jest niedorozwój szczęki. W publikacjach podaje się, że szczęka u osób z rozszczepem jest o 10% mniejsza aniżeli u osób bez tej wady rozwojowej. Przyczyn niedorozwoju szczęki może być wiele [1]. Uważa się, że jedną z nich jest zabieg chirurgiczny korygujący rozszczep. Obejmuje on wyłącznie tkanki miękkie, struktury kostne nie zostają połączone, stąd zabieg operacyjny może w znacznym stopniu zaburzyć dalszy rozwój otaczających rozszczep tkanek miękkich poprzez: ściągające blizny, otwory resztkowe na podniebieniu czy obecność płata gardłowego. Ponadto analizy metryczne wskazują, że najbardziej skrócona jest długość szczęki, a pozostałe wymiary w mniejszym stopniu, co nie jest bez znaczenia dla aparatu artykulacyjnego [2].

U pacjentów z niedorozwojem szczęki wymagane jest wczesne leczenie ortodontyczne. W uzębieniu mlecznym stosuje się aparaty zdejmowane do ekspansji szczęki. Po wyrznięciu się pierwszych stałych zębów trzonowych można rozpocząć leczenie przy pomocy stałych aparatów grubołukowych poszerzających szczękę na szerokość. Zaburzenie w płaszczyźnie strzał-

by various methods [3, 4]. Before orthognathic surgery of the cleft jaw became the standard treatment for underdevelopment of the jaw, patients were often left with a reverse bite, or were treated with compensatory treatment. This type of treatment had varying effects, but did not lead to improved speech, for example. Compensatory treatment, exclusively orthodontic, did not correct the cause itself, and aesthetically it was not satisfactory either. An important issue was the question of speech disorders in cases of clefts. In view of the numerous pronunciation abnormalities found, it was recommended that speech therapists and phoniatriests be included as early as possible in teams caring for patients with unilateral or bilateral total clefts [5, 2]. Unfortunately, patients over the age of 18 often have had no further treatment after the first basic corrections of their cleft defect, performed in childhood. A program of the Ministry of Health and then the National Health Fund covering people with cleft defects reimburses orthodontic procedures up to the age of 18.

Before presenting a case of our own, we would like to highlight the ethical and socio-social aspects concerning adults after cleft correction.

The ethical aspect in adult cleft therapy involves several issues that should be noted [6]. Among the most important of these are accessibility to medical care, assessment of the proportionality of benefits and risks in further therapy, the need for psychological support, and improving the quality of life of people with a cleft defect. The assessment of the proportionality of benefits and risks is an important point in adults, as some further interventions on craniofacial structures may be risky with limited functional benefits. Hence, according to the principle, *primum non nocere*, therapy that could do more harm than good to individuals already burdened by long-standing stigma and sometimes low self-esteem should be avoided. With visual facial changes remaining after a corrected cleft, these individuals may suffer on many levels of self-perception. Hence, one of the most important seems to be the psychological support of such a patient in the process of further treatment, who has functioned for years with a deformity, difficulties in eating especially liquid food with persistent residual holes on the palate, and/or a speech defect. Improved quality of life should take into account, social and emotional consequences that may arise during treatment. The doctor undertaking the

kowej, czyli skrócenie na długość, może być leczone za pomocą maski twarzowej, opartej na trakcji szczęki w kierunku doprzednim różnymi metodami [3, 4]. Zanim zabieg ortognatyczny rozszczepionej szczęki stał się standardem w leczeniu niedorozwoju szczęki, pacjentom pozostawiano często odwrotny nagryz, ewentualnie leczono ich kompensacyjnie. Tego typu działanie miało różny efekt, ale nie prowadziło do polepszenia np. mowy. Leczenie kompensacyjne, wyłącznie ortodontyczne, nie korygowało samej przyczyny, a estetycznie także nie było satysfakcjonujące. Ważnym zagadnieniem była kwestia zaburzeń mowy w przypadku rozszczepów. Ze względu na licznie stwierdzane nieprawidłowości wymowy zalecano jak najwcześniejsze włączenie logopedów i foniatrów do zespołów sprawujących opiekę nad pacjentami z rozszczepami całkowitymi jedno- lub obustronnymi [5, 2]. Niestety pacjenci powyżej 18. roku życia często po pierwszych podstawowych korektach wady rozszczepowej, wykonanych w dzieciństwie, nie mieli prowadzonej dalszej terapii. Program Ministerstwa Zdrowia, a następnie Narodowego Funduszu Zdrowia obejmujący opieką osoby z wadami rozszczepowymi refunduje procedury ortodontyczne do 18. roku życia.

Zanim przedstawimy przypadek własny, chcielibyśmy zwrócić uwagę na aspekty etyczne i socjo-społeczne dotyczące osób dorosłych po korekcie rozszczepów.

Aspekt etyczny w terapii rozszczepów u dorosłych dotyczy kilku zagadnień, na które należy zwrócić uwagę [6]. Do najważniejszych z nich można zaliczyć dostępność do opieki medycznej, ocenę proporcjonalności korzyści i ryzyka w dalszej terapii, konieczność wsparcia psychologicznego oraz poprawę jakości życia osób z wadą rozszczepową. Ocena proporcjonalności korzyści i ryzyka jest ważnym punktem u osób dorosłych, gdyż niektóre dalsze interwencje na strukturach części twarzowej czaszki mogą być ryzykowne przy ograniczonych korzyściach funkcjonalnych. Stąd zgodnie z zasadą *primum non nocere* należy unikać terapii, która mogłaby przynieść więcej szkody niż pożytku dla osób i tak już obciążonych długoletnią stygmatyzacją, a czasami i niską samooceną. Przy pozostałych po skorygowanym rozszczepie wizualnych zmianach na twarzy, osoby te mogą cierpieć na wielu płaszczyznach postrzegania siebie. Stąd jednym z ważniejszych aspektów wydaje się być wsparcie psychologiczne takiego pacjenta w procesie dalszego leczenia, który przez lata funkcjonował z deformacją, trudnościami w spożywaniu posił-

treatment must provide the patient with full and understandable information about the possibilities, benefits, risks and effects of the therapy, for which the patient's informed consent is required, covering many stages: surgery, rehabilitation, speech therapy, orthopedic/orthodontic and prosthetic therapy. However, it is important to remember that an informed decision made by the patient is more than just a signature on a document such as a medical record. It's a patient-centered ethical approach, it's proper communication between the provider and the patient, it's communicating information in a clear and understandable way about alternative procedures and methods, about risks and benefits, it's about reaching consensus, and it's about protecting the patient. Informed and voluntary consent is a respect for the patient's autonomy, which increases in importance as medical procedures become more complex and modern technologies and AI are used in the treatment process. By actively involving the patient in the treatment process, the patient is enabled to partner, collaborate and take responsibility for his or her health. A fully informed patient, about the process of his or her treatment, has a greater sense of security, trust, and is less prone to misunderstandings and ambiguities [7, 8].

In addition to health issues, socio-social issues involving social as well as economic aspects are quite important. Therapy for adults with cleft enables greater openness in social relations, increases the chances of forming lasting interpersonal relationships and an active working life. It should be recalled that cleft defects impede basic activities such as eating, speech, breathing and interpersonal communication. Correction of these disorders allows the patient to function more efficiently in daily life, increases his independence and psychological comfort. Patients with clefts show greater motivation for treatment and expect better results than those without this defect. Oral Health-related Quality of Life- OHRQoL (OHRQoL) in patients with cleft lip and palate is strongly associated with the presence of a malformation [9, 10]. Complex therapy for the correction of persistent disorders, often compensated for in adult patients, should be holistically focused not only on aesthetic or functional outcome, but also on improving overall well-being.

The purpose of this study is to present the case of an adult, 30+ patient with multiple unprotected childhood abnormalities of bilateral complete primary and secondary cleft palate.

ków, szczególnie płynnych przy przetrwałych otworach resztkowych na podniebieniu, i/lub wadą mowy. Poprawa jakości życia powinna uwzględniać konsekwencje społeczne i emocjonalne, które mogą pojawić się w trakcie leczenia. Lekarz podejmujący się leczenia musi zapewnić pacjentowi pełną i zrozumiałą informację o możliwościach, korzyściach, ryzyku i efektach terapii, na które wymagana jest świadoma zgoda pacjenta obejmująca wiele etapów: operacje chirurgiczne, rehabilitację, terapię mowy, terapię ortopedyczno-ortodontyczną i protetyczną.

Należy jednak pamiętać, że świadoma decyzja podejmowana przez pacjenta to coś więcej niż tylko podpis na dokumencie, jakim jest dokumentacja medyczna. To etyczne podejście skoncentrowane na pacjencie, to właściwa komunikacja między świadczeniodawcą a pacjentem, to przekazywanie informacji w sposób jasny i zrozumiały o procedurach i metodach alternatywnych, o ryzyku i korzyściach, to osiąganie konsensusu, a także ochrona pacjenta. Świadoma i dobrowolna zgoda jest poszanowaniem autonomii pacjenta, co tym bardziej staje się ważne w sytuacji, kiedy procedury medyczne są coraz bardziej skomplikowane, a w procesie leczenia zostają wykorzystane nowoczesne technologie oraz AI. Poprzez aktywne angażowanie w proces leczenia umożliwia się pacjentowi partnerstwo, współdziałanie i przejęcie odpowiedzialności za swoje zdrowie. Pacjent w pełni poinformowany o procesie swojego leczenia ma większe poczucie bezpieczeństwa, zaufania, a mniej jest narażony na nieporozumienia i niejasności [7, 8].

Poza kwestiami zdrowotnymi dość istotne są także kwestie socjo-społeczne obejmujące aspekty społeczne, jak i ekonomiczne. Terapia osób dorosłych z rozszczepem umożliwia większą otwartość w relacjach społecznych, zwiększa szanse na tworzenie trwałych związków interpersonalnych i aktywne życie zawodowe. Należy przypomnieć, że wady rozszczepowe utrudniają podstawowe czynności, takie jak jedzenie, mowa, oddychanie czy komunikacja interpersonalna. Korekcja tych zaburzeń pozwala pacjentowi na sprawniejsze funkcjonowanie w życiu codziennym, zwiększa jego niezależność i komfort psychiczny. Pacjenci z rozszczepem wykazują większą motywację do leczenia i oczekują lepszych rezultatów niż osoby bez tej wady. Jakość życia związana ze zdrowiem jamy ustnej (ang. Oral Health-related Quality of Life- OHRQoL) u pacjentów z rozszczepem wargi i podniebienia jest silnie powiązana z obecnością wady rozwojowej [9, 10]. Skomplikowana terapia korekty

## Case description

A 30+ patient presented to the Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics Clinic of the University Center for Dentistry and Specialized Medicine for consultation and therapy to correct a persistent bite disorder in the jaw due to a cleft defect. A diagnostic examination was performed: clinical, radiological, impressions for diagnostic models and medical photographic documentation, as preparation for the development of a comprehensive therapy plan. Clinically, the patient showed significant mobility of the parietal bone with 4 upper incisor teeth, residual holes on the palate, and speech disorders. The patient reported difficulty in eating and mental discomfort making interpersonal contacts and daily life very difficult. After consultation with an oral and maxillofacial surgeon, it was decided to remove an additional lateral incisor tooth located in the maxilla on the right side and to repeat the radiographic examination: a pantomogram and the area of the parietal bone - see **Figure 1**.

The plan was then to perform autogenous grafts bilaterally to fix the parietal bone and close the residual holes on the palate, as radiographic images showed cleft fissures. However, the plastic surgeon, prior to the surgery, proposed that the surgical procedure be preceded by orthodontic-prosthetic therapy, which, at this point, was not accepted by the dentists of both

przetrwających zaburzeń, często skompensowanych u pacjentów dorosłych, powinna być ukie-runkowana holistycznie nie tylko na efekt estetyczny czy funkcjonalny, ale także na poprawę ogólnego dobrostanu.

Celem pracy jest przedstawienie przypadku dorosłej pacjentki 30+ z wieloma niezabezpieczonymi w dzieciństwie nieprawidłowościami obustronnego całkowitego rozszczepu podniebienia pierwotnego i wtórnego.

## Opis przypadku

Pacjentka 30+ zgłosiła się do Poradni Ortopedii Szczękowej i Ortodontji Uniwersyteckiego Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w celu konsultacji i podjęcia terapii korygującej przetrwałe zaburzenie zgryzu w szczęcie z powodu wady rozszczepowej. Wykonano badania diagnostyczne: kliniczne, radiologiczne, wyciski pod modele diagnostyczne i medyczną dokumentację fotograficzną, będące podstawą do opracowania planu kompleksowej terapii. Klinicznie u pacjentki stwierdzono znaczną ruchomość kości przysiecznej z 4 zębami siecznymi górnymi, otwory resztkowe na podniebieniu, zaburzenia mowy. Pacjentka podawała trudności w jedzeniu i dyskomfort psychiczny bardzo utrudniający kontakty interpersonalne i codzienne życie. Po konsultacji z chirurgiem szczękowo-



▲ **Figure 1.** Radiological documentation necessary for a comprehensive treatment plan

▲ **Rycina 1.** Dokumentacja radiologiczna konieczna do kompleksowego planu leczenia

specialties. The patient felt a great disappointment, because, as she said, she had already used various opportunities for help at specialized dental offices, in each of which she was referred to a university center with a higher level of reference. Due to the divergence of opinions among specialists regarding further treatment, a whole series of targeted diagnostic tests would have to be performed in order not to worsen the patient's already existing difficult clinical and functional situation. At the patient's strenuous request, an attempt was made to perform camouflage, which turned out to be a very good temporary solution to improve functions such as eating, the patient's speech and, most importantly, the aesthetic appearance of the dentition and face of the naso-oral segment. A thermoformable plate with inserted veneers correcting the crowns of the lateral incisal teeth was made, which stabilized the mobile parietal bone and closed the residual hole on the palate - see **Figure 2**.

The patient was able to do this freely, without experiencing the constant stress that the fluid

-twarzowym zdecydowano usunąć ząb dodatkowy sieczny boczny, usytuowany w szczęcie po stronie prawej, i ponownie wykonać badanie radiologiczne: pantomogram i obszar kości przysiecznej - **rycina 1**.

Następnie planowano wykonanie przeszczepów autogennych obustronnie dla umocowania kości przysiecznej i zamknięcia otworów reszkowych na podniebieniu, gdyż obraz radiologiczny ukazał szczeliny rozszczepów. Jednakże chirurg plastik przed zabiegiem zaproponował, by zabieg chirurgiczny poprzedzono terapią ortodontyczno-protetyczną, która na ten moment nie znalazła akceptacji lekarzy stomatologów obu specjalności. Pacjentka odczuła duży zawód, gdyż jak mówiła, wykorzystwała już różne możliwości pomocy w specjalistycznych gabinetach stomatologicznych. W każdym z nich odsyłała ją do ośrodka uniwersyteckiego o wyższym poziomie referencyjności. Z powodu rozbieżności zdań wśród specjalistów dotyczących dalszego leczenia należałoby wykonać cały szereg celowanych badań diagnostycznych, by nie pogorszyć u pacjentki istniejącej już i tak



▲ **Figure 2.** Photographic documentation of the patient before and after placement of the bite correction plate  
 ▲ **Rycina 2.** Dokumentacja fotograficzna pacjentki przed i po założeniu płytki korygującej zgryz

would leak through the nose, and that biting and chewing would cause the movable parietal bone, along with the teeth, to lose connection with the rest of the palatal structures. The result met many of the patient's expectations and most of the problems were resolved. The camouflage had a positive effect on the patient's mental health, improving self-esteem, motivation and life satisfaction. It can be concluded that the patient has regained her enjoyment of life – see **figure 3**. Of course, this is a temporary precaution, the patient and the team of specialists face a huge challenge of what type of therapy to decide on and in what order, so as not to worsen the clinical, functional and aesthetic situation.

## Discussion

For many years, the study and care of people with primary and/or secondary cleft palate has been the focus of a number of specialists: pediatricians, plastic surgeons, pediatric sur-

trudnej sytuacji klinicznej i funkcjonalnej. Na usilną prośbę pacjentki podjęto próbę wykonania kamuflażu, który okazał się bardzo dobrym tymczasowym rozwiązaniem poprawiającym takie funkcje, jak: spożywanie posiłków, mowę pacjentki i najważniejsze – wygląd estetyczny uzębienia i twarzy odcinka nosowo-ustnego. Wykonano płytkę termoformowalną z wmontowanymi licówkami korygującymi korony zębów bocznych siecznych, co ustabilizowało ruchomą kość przysieczną i zamknęło otwór resztkowy na podniebieniu – **rycina 2**.

Pacjentka mogła swobodnie, nie przeżywając ustawicznego stresu, że płyn wycieknie nosem, a odgryzanie i żucie spowoduje, że ruchoma kość przysieczna wraz z zębami utraci łączność z pozostałymi strukturami podniebienia. Efekt spełnił wiele oczekiwań pacjentki i rozwiązano większość problemów. Kamuflaż pozytywnie wpłynął na zdrowie psychiczne pacjentki, poprawiając samoocenę, motywację i satysfakcję z życia. Można stwierdzić, że pacjentka odzyskała radość życia – **rycina 3**. Oczywiście to jest zabezpieczenie tymczasowe, przed pacjentką



▲ **Figure 3.** A self-portrait (selfie) taken by the patient, after several days of using the bite-correcting plate, sent to the orthodontist. The photo illustrates the subjectively perceived improvement in the aesthetics of the lower face, particularly the symmetry of the smile and labial support, under everyday conditions

▲ **Rycina 3.** Autoportret (selfie) wykonany przez pacjentkę, po kilku dniach użytkowania płytki korygującej zgryz, przesłany do ortodonta. Zdjęcie ilustruje subiektywnie postrzeganą poprawę estetyki dolnego piętra twarzy, w szczególności symetrii uśmiechu i podparcia wargowego, w warunkach codziennego funkcjonowania

geons, maxillofacial surgeons, orthodontists, prosthodontists, ENT specialists, phoniatrists, speech therapists, geneticists, morphologists, anthropologists, psychiatrists, psychologists and others. More than 4 million children are born annually in the world with various developmental defects. The most common developmental defect of the facial part of the skull is primary and secondary cleft palate at 17%. This defect is manifested by anatomical discontinuity and underdevelopment of the tissues involved in the cleft. According to the Polish Registry of Congenital Malformations, about 2 children per 1,000 live-born newborns are born annually in Poland. At present, the team treatment of patients with primary and/or secondary cleft palate, from birth to adulthood, is based on specific standards using modern methods of treatment and rehabilitation, in renowned specialized centers.

Multispecialty treatment should follow an established plan:

1. up to 3 months of age - preoperative pediatric and orthodontic treatment,
2. 3-6 months of age - lip plication,
3. continuous observation of the bite or orthodontic treatment before palatal plastic surgery,
4. 1-2 years of age - palatal plasty,
5. 2-3 years of age - speech therapy treatment,
6. after palatal plasty to age orthodontic treatment,
7. 4-7 years of age - secondary corrective procedures of the lip, nose and palate,
8. 8-11 years of age - secondary alveolar osteoplasty,
9. 14 years of age - correction of the nose, lip, jaw distraction,
10. 17-18 years of age
  - Orthodontic-surgical treatment (orthognathic surgery - retrognathia, prognathia),
  - orthodontic-prosthetic treatment completing the therapy [11, 12].

For the longest time, from birth to adulthood, a cleft patient is cared for by an orthodontist, whose role is to provide preoperative treatment, referral to a speech therapist, plastic surgeon for surgical procedures, and orthopedic and maxillofacial treatment until optimal occlusal, aesthetic and functional conditions are achieved. Treatment protocols involving jaw expansion and protraction show favorable results in young patients with preserved growth potential. However, in the absence of intervention at the optimal time, camouflage

i zespołem specjalistów stoi ogromne wyzwanie, na jaki rodzaj terapii się zdecydować i w jakiej kolejności, by nie pogorszyć sytuacji klinicznej, czynnościowej i estetycznej.

## Dyskusja

Od wielu lat badania i opieka nad osobami z rozszczepem podniebienia pierwotnego i/lub wtórnego są przedmiotem zainteresowania szeregu specjalistów: pediatrów, chirurgów plastyków, chirurgów dziecięcych, chirurgów szczękowo-twarzowych, ortodontów, protetyków, laryngologów, foniatorów, logopedów, genetyków, morfologów, antropologów, psychiatrów, psychologów i innych. Na świecie rocznie rodzą się ponad 4 miliony dzieci z różnymi wadami rozwojowymi. Najczęstszą wadą rozwojową części twarzowej czaszki są rozszczepy podniebienia pierwotnego i wtórnego w 17%. Wada ta objawia się brakiem ciągłości anatomicznej i niedorozwojem tkanek objętych rozszczepem. Według Polskiego Rejestru Wrodzonych Wad Rozwojowych w Polsce rodzi się rocznie około 2 dzieci na 1000 żywo urodzonych noworodków. Obecnie zespołowe leczenie pacjentów z rozszczepem podniebienia pierwotnego i/lub wtórnego, od narodzin do pełnoletniości, oparte jest na określonych standardach z wykorzystaniem nowoczesnych metod leczenia i rehabilitacji, w renomowanych ośrodkach specjalistycznych.

Leczenie wielospecjalistyczne powinno przebiegać według ustalonego planu:

1. do 3. miesiąca życia - leczenie pediatryczne i ortodontyczne przedoperacyjne,
2. 3.-6. miesiąc życia - plastyka wargi,
3. ciągła obserwacja zgryzu lub leczenie ortodontyczne przed plastyką podniebienia,
4. 1.-2. rok życia - plastyka podniebienia,
5. 2.-3. rok życia - leczenie logopedyczne,
6. po plastyce podniebienia do pełnoletniości leczenie ortodontyczne,
7. 4.-7. rok życia - wtórne zabiegi korekcyjne wargi, nosa i podniebienia,
8. 8.-11. rok życia - wtórna osteoplastyka wyrostka zębodołowego,
9. 14. rok życia - korekcja nosa, wargi, dystrakcja szczęki,
10. 17.-18. rok życia:
  - leczenie ortodontyczno-chirurgiczne (operacje ortognatyczne - retrognacja, prognacja),
  - leczenie ortodontyczno-protetyczne kończące terapię [11, 12].

treatment or orthognathic surgery remain the only options available. In adults with incomplete cleft treatment, in the corresponding period of life, the patient's situation is strongly complicated. It is important, as the authors of various reports emphasize, to point out in the pathogenesis of secondary deformities, the important role of the post cleft scar formed after primary cheiloplasty. Attention should be paid to such disorders as Cupid's arch asymmetry, deformity of the inferior gutter, or jaw growth restrictions. Effective control of the postoperative scar, both in terms of prevention and correction of secondary deformities, should be included in the therapeutic protocol [13].

The literature includes attempts at various camouflage solutions [14, 15]. Orthognathic surgery is most often the preferred method, for severe skeletal disproportions, as it allows correction at the root of the problem. Orthodontic camouflage treatment, on the other hand, is based solely on tooth-strain compensation and involves moving teeth to mask skeletal irregularities. It can include maxillary incisor tilting, mandibular arch retraction, lingual tilting of the lower incisors, tooth extractions, lower arch distalization and others. Although camouflage orthodontic treatment has a limited effect on the jawbone, especially in adult patients without growth potential, tooth-arch compensation may have some benefits [15].

Temporary aesthetic-functional camouflage, on the other hand, involves the use of a temporary restoration to improve the appearance and function of the masticatory organ until targeted treatment is implemented, which was done in the case we presented. Unlike orthodontic camouflage, which involves permanent changes in the alignment of occlusal relations, temporary aesthetic-functional camouflage is reversible and does not permanently interfere with dental or bony structures. It represents an important transitional stage, allowing improvement in quality and comfort of life, as well as speech and eating functions while awaiting comprehensive treatment, such as orthodontic-surgical treatment or targeted prosthetic provision.

Hence, people with cleft lip and palate show lower levels of self-esteem compared to those without this defect. Such patients are characterized by significant psycho-emotional vulnerability, which should be taken into account when planning and conducting therapy. In addition to comprehensive medical, speech and dental

W leczeniu zespołowym rozszczepów wargi i podniebienia niezwykle ważną rolę spełnia lekarz ortodonta, jako koordynator zespołu, podejmując trudne decyzje godzenia niekiedy sprzecznych interesów różnych specjalistów, dotyczące terminów wykonywania zabiegów chirurgicznych, jak i zabiegów korygujących. Najdłużej, bo od urodzenia do pełnoletniości opiekuje się pacjentem z rozszczepem ortodonta, którego rola polega na prowadzeniu leczenia przedoperacyjnego, kierowaniu do logopedy, chirurga plastyka na zabiegi chirurgiczne oraz leczeniu ortopedyczno-szczękowym aż do uzyskania optymalnych warunków zgryzowych, estetycznych i czynnościowych. Protokoły leczenia obejmujące ekspansję i protrakcję szczęki wykazują korzystne efekty u młodych pacjentów z zachowanym potencjałem wzrostowym. Jednak w przypadku braku interwencji w optymalnym momencie, jedynymi dostępnymi opcjami pozostają leczenie kamuflujące lub chirurgia ortognatyczna. U osób dorosłych z niezakończonym leczeniem rozszczepu, w odpowiednim okresie życia, sytuacja pacjenta mocno się komplikuje. Ważne jest, jak podkreślają autorzy różnych doniesień, wskazanie w patogenezie wtórnych deformacji, istotnej roli blizny porozszczepowej powstałej po pierwotnej cheiloplastyce. Należy zwrócić uwagę na takie zaburzenia, jak: asymetria łuku Kupidyna, deformacja rynienki podnosowej czy ograniczenia wzrostu szczęki. Skuteczna kontrola blizny pooperacyjnej zarówno w aspekcie profilaktyki, jak i korekty deformacji wtórnych powinna być uwzględniona w protokole terapeutycznym [13].

W piśmiennictwie są zamieszczane próby różnych rozwiązań kamuflażowych [14, 15]. Najczęściej preferowaną metodą, w przypadku poważnych dysproporcji szkieletowych, są zabiegi z zakresu chirurgii ortognatycznej, ponieważ umożliwiają korektę u podstaw problemu. Z kolei leczenie kamuflujące ortodontyczne opiera się jedynie na kompensacji zębowo-wyrostkowej i polega na przemieszczeniu zębów w celu zamaskowania nieprawidłowości szkieletowych. Może ono obejmować wychylenie siekaczy szczęki, retrakcję łuku żuchwy, przechylenie językowe siekaczy dolnych, ekstrakcje zębów, dystalizację łuku dolnego i inne. Chociaż leczenie ortodontyczne kamuflujące ma ograniczony wpływ na kości szczęk, zwłaszcza u dorosłych pacjentów bez potencjału wzrostowego, kompensacja zębowo-wyrostkowa może przynieść pewne korzyści [15].

Z kolei tymczasowy kamuflaż estetyczno-funkcyjny polega na zastosowaniu uzupełnienia tymczasowego w celu poprawy wyglądu

care, it is essential to provide them with ongoing psychological support at all stages of rehabilitation [16, 17].

## Summary

In conditions of limited access to final comprehensive treatment in adults with persistent post-cleft deformities of facial structures, temporary camouflage treatment is an accessible, effective and quick solution, improving quality of life on many levels. An ethical approach to cleft therapy in adult patients requires: respect for patient autonomy, evaluation of the proportionality of treatment, consideration of quality of life, provision of equitable access to care and comprehensive support, e.g. psychological, speech therapy, surgical support. Hence, the question of distributive justice arises, – who should finance the therapy of adults who were not cured when they were young?

## Conclusions

A temporary aesthetic-functional restoration can be a valuable interim step to support the treatment of adult patients with clefts, especially in situations of incomplete or delayed multidisciplinary therapy.

i funkcji narządu żucia do czasu wdrożenia leczenia docelowego, co wykonano w prezentowanym przez nas przypadku. W przeciwieństwie do kamuflażu ortodontycznego, który wiąże się z trwałymi zmianami w ustawieniu relacji zgryzowych, tymczasowy kamuflaż estetyczno-funkcjonalny ma charakter odwracalny i nie ingeruje trwale w struktury zębowe czy kostne. Stanowi on istotny etap przejściowy, umożliwiając poprawę jakości i komfortu życia, jak również funkcji mowy i spożywania pokarmów w okresie oczekiwania na leczenie kompleksowe, takie jak leczenie ortodontyczno-chirurgiczne lub docelowe zaopatrzenie protetyczne.

Stąd też osoby z rozszczepem wargi i podniebienia wykazują niższy poziom samooceny w porównaniu z osobami bez tej wady. Tacy pacjenci cechują się znaczną wrażliwością psycho-emocjonalną, która powinna być uwzględniona w trakcie planowania i prowadzenia terapii. Oprócz kompleksowej opieki medycznej, logopedycznej i stomatologicznej, niezbędne jest zapewnienie im stałego wsparcia psychologicznego na wszystkich etapach rehabilitacji [16, 17].

## Podsumowanie

W warunkach ograniczonego dostępu do końcowego leczenia kompleksowego u osób dorosłych z przetrwałymi deformacjami poroższcypowymi struktur twarzy, tymczasowe leczenie kamuflażowe stanowi rozwiązanie dostępne, skuteczne i szybkie, poprawiające na wielu płaszczyznach jakość życia. Etyczne podejście do terapii rozszczepów u pacjentów dorosłych wymaga: poszanowania autonomii pacjenta, oceny proporcjonalności leczenia, uwzględnienia jakości życia, zapewnienia sprawiedliwego dostępu do opieki i kompleksowego wsparcia np. psychologicznego, logopedycznego, chirurgicznego. Stąd pojawia się pytanie o sprawiedliwość dystrybucyjną – kto powinien finansować terapię dorosłych, którzy nie byli wyleczeni w okresie młodości?

## Wnioski

Tymczasowe uzupełnienie estetyczno-funkcjonalne może stanowić wartościowy etap przejściowy wspomagający leczenie dorosłych pacjentów z rozszczepem, szczególnie w sytuacjach niepełnej lub opóźnionej terapii interdyscyplinarnej.

## Acknowledgements

### Conflict of interest statement

The authors declare no conflict of interest.

### Funding sources

There are no sources of funding to declare.

## References / Piśmiennictwo

1. Stoll C, Opitz C, Bauer S, Petzold D. The soft-tissue facial profile of patients with unilateral clefts of the lip, alveolus, and palate compared with healthy adults. *J Orofac Orthop.* 2002;63:179-189. <https://doi.org/10.1007/s00056-002-0114-5>
2. Matthews-Brzozowska T, Zaleska-Kręcicka M, Morawska-Kochman M. Leczenie foniatryczno-logopedyczne. In: Matthews-Brzozowska T, editor. *Rozszczyepy wargi i podniebienia.* Wrocław: Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich we Wrocławiu; 2007. p.91-97.
3. Cheung LK, Chua HDP, Hägg MB. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery: clinical morbidities and surgical relapse. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(4):996-1008. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000232358.31321.ea>
4. Cudziło D, Matthews-Brzozowska T. Long-term follow-up after distraction osteogenesis with face mask in cleft lip and palate patients: preliminary report. *Dev Period Med.* 2014;18(1):59-65.
5. Sharp HM, Dalley S, Moon JB. Speech and language development disorders in infants and children with cleft lip and palate. *Pediatr Ann.* 2003;32(7):476-480. <https://doi.org/10.3928/0090-4481-20030701-10>
6. Berkowitz S. Ethical issues in the case of surgical repair of cleft palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 1995;32(4):271-276; discussion 277-281. [https://doi.org/10.1597/1545-1569\\_1995\\_032\\_0271\\_eitco\\_2.3.co\\_2](https://doi.org/10.1597/1545-1569_1995_032_0271_eitco_2.3.co_2)
7. Shah P, Thornton I, Kopitnik NL, Hipskind JE. Informed consent. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Updated 2024 Nov 24. PMID: 28613577.
8. Ng IK. Informed consent in clinical practice: old problems, new challenges. *J R Coll Physicians Edinb.* 2024;54(2):153-158. <https://doi.org/10.1177/14782715241247087>
9. Aleksieva A, Begnoni G, Verdonck A, Laenen A, Willems G, Cadenas de Llano-Pérula M. Self-esteem and oral health-related quality of life within a cleft lip and/or palate population: a prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(11):6078. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116078>
10. Aleksieva R, Popova C, Daskalov H. The importance of OHRQoL in cleft lip and palate patients: a review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021;122(1):58-62.
11. Mølsted K, Brattström V, Prah-Andersen B, Shaw WC, Semb G. The Eurocleft study: intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 3: dental arch relationships. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42(1):78-82. <https://doi.org/10.1597/02-119.3.1>
12. Kobus K, Kobus-Zaleśna K. Timing of cleft lip and palate repair. *Dev Period Med.* 2014;18(1):79-83.
13. Komisarek O, Bartkowska P, Matthews-Brzozowski A. Cleft lip scar correction methods. *J Face Aesthet.* 2019;2(2):123-133. <https://doi.org/10.20883/jofa.18>
14. Deswita Y, Soegiharto BM, Tarman KE. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion in an adult cleft-palate patient using passive self-ligating system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155(1):117-126. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.07.028>
15. Cheng L, Xia K, Sun W, Yu L, Zhao Z, Liu J. Orthodontic camouflage treatment for a patient with bilateral cleft lip and palate, bilateral crossbite, and microdontic maxillary lateral incisors. *Eur J Med Res.* 2024;29(1):119. <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01589-p>
16. Glaeser A, Bruun TS, Pedersen TK. Psychosocial functioning in adults with cleft lip and palate: a narrative review. *Clin Oral Investig.* 2023;27(2):683-692.
17. Glaeser A, Selaimen da Costa S, Collares MVM. Cleft lip and palate: evaluation of the psychological impact using the Rosenberg self-esteem scale. *Rev Bras Cir Plást.* 2018;33(2):187-195. <https://doi.org/10.5935/2177-1235.2018RBCP0094>

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

Acceptance for editing: **2025-07-12**  
*Artykuł przyjęty do redakcji:*

Acceptance for publication: **2025-08-13**  
*Artykuł zaakceptowany do publikacji:*



## CASE STUDY

# Surgical orbital decompression in Graves' orbitopathy

## OPIS PRZYPADKU

# Chirurgiczna dekompresja oczodołu w orbitopatii Gravesa

Roksana Nowicka<sup>1, a</sup>, Oliwia Kasperska<sup>1, b</sup>, Aleksy Nowak<sup>2, c</sup>, Kacper Nijakowski<sup>3, d\*</sup>, Maciej Okła<sup>2, e</sup>

<sup>1</sup> Student Scientific Society, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>2</sup> Department of Maxillofacial Surgery, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>3</sup> Department of Conservative Dentistry, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

<sup>1</sup> Studenckie Koło Naukowe, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>3</sup> Katedra i Klinika Stomatologii Zachowawczej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>a</sup>  <https://orcid.org/0009-0002-7145-1151>

<sup>b</sup>  <https://orcid.org/0009-0005-9787-1244>

<sup>c</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-0588-8331>

<sup>d</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-5042-5985>

<sup>e</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-3158-1592>

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.121>

\* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: kacpernijakowski@ump.edu.pl

## ABSTRACT

Graves' orbitopathy (GO) is a chronic autoimmune condition causing inflammation in the orbit, leading to exophthalmos (bulging eyes) and a "startled" look. Untreated, it can cause corneal ulcers or vision loss, making early diagnosis vital. This report details a 37-year-old female admitted for urgent surgery due to progressive GO since December 2023. Presenting with asymmetric exophthalmos, superior orbital muscle

## STRESZCZENIE

Orbitopatia Gravesa (GO) jest przewlekłą chorobą autoimmunologiczną powodującą zapalenie w obrębie oczodołu, prowadzącą do wytrzeszczu oraz charakterystycznego „zaskoczonego” wyglądu. Nieleczona może powodować owrzodzenia rogówki lub utratę wzroku, dlatego wczesna diagnostyka jest kluczowa. Niniejszy raport opisuje 37-letnią kobietę przyjętą w trybie pilnym z powodu postępującej GO od grudnia

enlargement, and excess retrobulbar fat, she was qualified for right orbital decompression surgery. The procedure involved lateral and medial orbital wall access, resection of a bone segment, and removal of 3.5 ml of periorbital fat. This increased orbital volume and successfully reduced the exophthalmos. The patient was also referred for strabismus and eyelid retraction correction, with potential blepharoplasty. Orbital decompression is sometimes an emergency procedure in advanced GO. Treatment is individualised and interdisciplinary, combining drugs, radiotherapy, and surgery based on disease severity.

**Keywords:** exophthalmos, Graves' disease, orbital decompression, canthotomy, thyroid eye disease.

2023 r. Prezentowała ona asymetryczny wytrzeszcz, powiększenie górnych mięśni ocznych oraz nadmiar tłuszczu za gałką oczną. Zakwalifikowano ją do operacji dekompresji oczodołu prawego. Zabieg obejmował dostęp do ściany bocznej i przyśrodkowej, resekcję fragmentu kości oraz usunięcie 3,5 ml tłuszczu oczodołowego. Zwiększono objętość oczodołu i uzyskano redukcję wytrzeszczu. Pacjentkę skierowano także na leczenie zezu oraz retrakcji powiek, z ewentualną blefaroplastyką. Dekompresja oczodołu stanowi czasem postępowanie interwencyjne w zaawansowanej GO. Leczenie jest indywidualizowane i interdyscyplinarne, obejmuje, zależnie od stopnia zaawansowania, farmakoterapię, radioterapię oraz chirurgię.

**Słowa kluczowe:** wytrzeszcz, choroba Gravesa, dekompresja oczodołu, kantotomia, orbitopatia tarczycowa.

## Introduction

Graves' orbitopathy (GO), also referred to as thyroid eye disease (TED), is the most common extrathyroidal manifestation of Graves' disease, occurring in approximately 25–50% of patients with this autoimmune thyroid disorder [1, 2]. GO is a chronic, immune-mediated inflammatory condition of the orbit that can lead to substantial functional and cosmetic impairment and, in severe cases, may result in vision loss due to dysthyroid optic neuropathy and severe corneal exposure or ulceration [3].

The pathogenesis of GO is driven by abnormal activation of TSHR and IGF-1R receptors on orbital fibroblasts, which induces their differentiation into adipocytes or myofibroblasts, stimulates glycosaminoglycan production, and promotes local oedema and fibrosis [4, 5]. The disease typically follows a biphasic course: an active phase characterised by inflammation, oedema, and progressive symptoms, followed by an inactive phase marked by fibrosis and stabilisation [6]. Hallmark clinical features include exophthalmos, eyelid retraction, diplopia, and, in severe cases, signs of optic neuropathy [3, 6].

Management of GO depends on both disease phase and symptom severity. During the active phase, immunosuppressive therapy – such as glucocorticoids, rituximab, or teprotumumab – is commonly employed, while rehabilitative surgery is reserved for the chronic phase

## Wstęp

Orbitopatia Gravesa (GO), określana także jako tarczycowa choroba oczu (TED), jest najczęstszą pozataarczycową manifestacją choroby Gravesa-Basedowa, występującą u około 25–50% pacjentów z tą autoimmunologiczną chorobą tarczycy [1, 2]. GO jest przewlekłą, immuno zależną chorobą zapalną oczodołu, która może prowadzić do znacznego upośledzenia funkcjonalnego i estetycznego, a w ciężkich przypadkach może skutkować utratą widzenia z powodu neuropatii nerwu wzrokowego w przebiegu dystyreozy oraz ciężkiej ekspozycji rogówki lub jej owrzodzenia [3].

Patogeneza GO jest napędzana nieprawidłową aktywacją receptorów TSHR i IGF-1R na fibroblastach oczodołowych, co indukuje ich różnicowanie do adipocytów lub miofibroblastów, stymuluje produkcję glikozaminoglikanów oraz promuje miejscowy obrzęk i włóknienie [4, 5]. Choroba zwykle przebiega dwufazowo: faza aktywna charakteryzuje się stanem zapalnym, obrzękiem i postępującymi objawami, po czym następuje faza nieaktywna, naznaczona włóknieniem i stabilizacją [6]. Charakterystyczne cechy kliniczne to: wytrzeszcz, retrakcja powiek, diplopia oraz – w ciężkich przypadkach – objawy neuropatii nerwu wzrokowego [3, 6].

Postępowanie w GO zależy zarówno od fazy choroby, jak i nasilenia objawów. W fazie aktywnej powszechnie stosuje się leczenie immunosu-

[7]. In advanced cases, orbital decompression is a major surgical option, involving removal of one or more orbital walls and/or orbital fat to decrease intraorbital pressure and reposition the globe [8, 9].

This report describes a patient with severe TED associated with Graves' disease who required surgical intervention due to disease progression despite medical therapy. Particular emphasis is placed on diagnostic approaches, therapeutic decision-making, and the outcomes of orbital decompression.

## Case presentation

A 37-year-old woman presented to the Department of Maxillofacial Surgery with progressive, unilateral exophthalmos of the right eye, accompanied by pain and a foreign body sensation that had worsened over the preceding months. Additional symptoms included strabismus, conjunctival and eyelid injection, blurred vision, and photophobia (**Figures 1 and 2**). The slight restriction of eye movements was present. Ophthalmic examination revealed classic signs of thyroid orbitopathy: Kocher's sign (sudden eyelid retraction on upward gaze), Graefe's sign (delayed descent of the upper eyelid on downward gaze), and Dalrymple's sign (widened palpebral fissure with visible sclera above the iris). Preoperatively, the ocular surface of the right eye was managed conservatively. The patient was advised to use intensive lubrication with preservative-free artificial tears during the day and lubricating ointment at night; additional protective measures such as eyelid taping due to lagophthalmos (incomplete eyelid closure).

Her medical history was significant for long-standing, uncontrolled hyperthyroidism due to toxic multinodular goitre and Graves' disease, with thyrotropin receptor antibodies (TRAb) levels exceeding five times the reference range. She underwent total thyroidectomy in March 2023. However, beginning in December 2023, her GO symptoms worsened, with increasing exophthalmos, eyelid retraction, and inflammatory signs.

At admission in February 2025, laboratory tests showed thyroid-stimulating hormone (TSH) levels more than twice the upper reference value, despite normal free thyroxine (fT4), indicating inadequate hormone replacement. Comorbidities included poorly controlled type 1 diabetes mellitus (home glucose levels

presyjne, takie jak glikokortykosteroidy, rytuksymab lub teprotumumab, natomiast chirurgię rehabilitacyjną rezerwuje się dla fazy przewlekłej [7]. W zaawansowanych przypadkach dekompresja oczodołu jest główną opcją chirurgiczną, polegającą na usunięciu jednej lub kilku ścian oczodołu i/lub tłuszczu oczodołowego w celu zmniejszenia ciśnienia wewnątrzoczołowego i repozycji gałki ocznej [8, 9].

Ten opis przedstawia pacjentkę z ciężką TED związaną z chorobą Gravesa-Basedowa, która wymagała interwencji chirurgicznej z powodu progresji choroby pomimo leczenia zachowawczego. Szczególny nacisk położono na metody diagnostyczne, podejmowanie decyzji terapeutycznych oraz wyniki dekompresji oczodołu.

## Opis przypadku

37-letnia kobieta zgłosiła się na Oddział Chirurgii Szczękowo-Twarzowej z postępującym, jednostronnym wytrzeszczem prawego oka, któremu towarzyszył ból i uczucie ciała obcego, nasilające się w ciągu poprzedzających miesięcy. Dodatkowe objawy obejmowały zez, przekrwienie spojówek i powiek, nieostre widzenie oraz światłowstręt (**Ryciny 1 i 2**). Stwierdzono niewielkie ograniczenie ruchów gałki ocznej. Badanie okulistyczne ujawniło klasyczne cechy orbitopatii tarczycowej: objaw Kochera (nagła retrakcja powieki przy spojrzeniu ku górze), objaw Graefego (opóźnione opadanie górnej powieki przy spojrzeniu ku dołowi) oraz objaw Dalrymple'a (poszerzona szpara powiekowa z widoczną twardówką powyżej tęczówki). Przedoperacyjnie powierzchnię oka prawego leczono zachowawczo. Pacjentce zalecono intensywne nawilżanie bezkonserwantowymi sztucznymi łzami w ciągu dnia oraz maść nawilżającą na noc; dodatkowo zastosowano środki ochronne, takie jak zaklejanie powiek z powodu lagoftalmu (niepełnego zamykania powiek).

Wywiad chorobowy był istotny z powodu długotrwałej, niekontrolowanej nadczynności tarczycy w przebiegu wola guzkowego toksycznego oraz choroby Gravesa-Basedowa, z poziomami przeciwciał przeciw receptorowi TSH (TRAb) przekraczającymi pięciokrotnie zakres referencyjny. W marcu 2023 r. wykonano całkowitą tyreoidektomię. Jednak od grudnia 2023 r. objawy GO nasilały się, z narastającym wytrzeszczem, retrakcją powiek i cechami zapalnymi.

W chwili przyjęcia w lutym 2025 r. badania laboratoryjne wykazały stężenie hormonu

>500 mg/dL), glaucoma with elevated intraocular pressure, gout, dyslipidaemia, and vitamin D3 deficiency. Clinical examination revealed overweight status (body mass index >27 kg/m<sup>2</sup>), multiple missing teeth, and heavy nicotine dependence, with a history of smoking for over 15 years - a recognised risk factor for GO progression.

Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) demonstrated enlargement of the right inferior rectus muscle (7 mm) and increased orbital and retrobulbar fat (**Figures 3** and **4**). Short tau inversion recovery (STIR) sequences showed mildly increased sig-

tyreotropowego (TSH) ponad dwukrotnie przekraczające górną granicę normy, mimo prawidłowego stężenia wolnej tyroksyny (fT4), co wskazywało na niewystarczającą substytucję hormonalną. Współchorobowości obejmowały źle kontrolowaną cukrzycę typu 1 (domowe glikemie >500 mg/dL), jaskrę z podwyższonym ciśnieniem wewnątrzgałkowym, dnę moczanową, dyslipidemię oraz niedobór witaminy D3. Badanie kliniczne wykazało nadwagę (wskaźnik masy ciała >27 kg/m<sup>2</sup>), liczne braki zębowe oraz silne uzależnienie od nikotyny, z historią palenia trwającą ponad 15 lat - uznanym czynnikiem ryzyka progresji GO.



▲ **Figure 1.** Preoperative clinical condition of the patient, frontal view  
▲ **Rycina 1.** Stan kliniczny pacjenta przed zabiegiem, widok z przodu



▲ **Figure 2.** Preoperative clinical condition of the patient, lateral view  
▲ **Rycina 2.** Stan kliniczny pacjenta przed zabiegiem, widok z boku

nal intensity in the right levator palpebrae superioris and superior rectus muscles, suggesting ongoing inflammation or oedema. Given the worsening ocular symptoms and the presence of multiple risk factors (diabetes, smoking, dyslipidaemia), the patient was referred urgently for right orbital decompression surgery in March 2025.

Surgical access was obtained via lateral and medial canthotomy, exposing the orbital structures and providing adequate working space (**Figure 5**). A portion of the lateral orbital wall was removed to access the retrobulbar space, and decompression was extended to the inferior orbital fissure, expanding the orbit in the inferolateral direction. Medially, part of the lamina papyracea of the ethmoid bone was excised to further increase orbital volume.

To reduce intraorbital pressure and enable posterior repositioning of the globe, approximately 3.5 ml of excess orbital and retrobulbar fat was excised (**Figure 6**). This combined bony and fat decompression aimed to restore globe position and reduce the risk of optic nerve compromise.

The procedure concluded with reconstruction of the lateral orbital wall using titanium microplates to re-establish anatomical continuity and ensure structural stability. A drain was placed in the orbit to prevent hematoma forma-

Tomografia komputerowa (CT) oraz rezonans magnetyczny (MRI) wykazały powiększenie prawego mięśnia prostego dolnego (7 mm) oraz zwiększoną ilość tłuszczu oczodołowego i pozagałkowego (**Ryciny 3 i 4**). Sekwencje short tau inversion recovery (STIR) wykazały nieznacznie podwyższoną intensywność sygnału w prawym mięśniu dźwigaczu powieki górnej oraz mięśniu prostym górnym, co sugerowało utrzymujący się stan zapalny lub obrzęk. Ze względu na nasilające się objawy oczne oraz obecność wielu czynników ryzyka (cukrzyca, palenie, dyslipidemia) pacjentkę skierowano pilnie do dekompresji prawego oczodołu w marcu 2025 r.

Dostęp chirurgiczny uzyskano poprzez boczną i przyśrodkową kantotomię, odstawiając struktury oczodołu i zapewniając odpowiednią przestrzeń operacyjną (**Rycina 5**). Usunięto część bocznej ściany oczodołu, aby uzyskać dostęp do przestrzeni pozagałkowej, a dekompresję rozszerzono do szczeliny oczodołowej dolnej, poszerzając oczodół w kierunku dolno-bocznym. Przyśrodkowo wycięto część blaszki papierowatej kości sitowej, aby dodatkowo zwiększyć objętość oczodołu.

Aby zmniejszyć ciśnienie wewnątrzoczodołowe i umożliwić tylną repozycję gałki ocznej, wycięto około 3,5 ml nadmiaru tłuszczu oczodołowego i pozagałkowego (**Rycina 6**). Ta łączona dekompresja kostna i tłuszczowa miała na



▲ **Figure 3.** Preoperative CT scan of the orbit in the axial plane  
▲ **Rycina 3.** Przedoperacyjne badanie TK oczodołu w płaszczyźnie osiowej



▲ **Figure 4.** Preoperative CT scan of the orbit in the coronal plane  
▲ **Rycina 4.** Przedoperacyjne badanie TK oczodołu w płaszczyźnie czołowej



▲ **Figure 5.** Lateral canthotomy. Resection of a portion of the lateral orbital wall to gain access to the orbital cavity

▲ **Rycina 5.** Kantotomia boczna. Resekcja fragmentu bocznej ściany oczodołu w celu uzyskania dostępu do jamy oczodołu



▲ **Figure 6.** Excision of periorbital and retrobulbar fat

▲ **Rycina 6.** Wycięcie tłuszczu okołogałkowego i pozagałkowego

tion and minimise early postoperative complications, such as pressure elevation or infection (**Figure 7**).

Postoperatively, the patient received topical antibiotic therapy with ofloxacin (Floxal) eye drops and ointment for three weeks, prescribed by her primary care physician as an external decision to prevent bacterial infection and support ocular surface recovery.

At the two-month follow-up in May 2025, ophthalmic examination showed proper ocular alignment, absence of exophthalmos or asymmetry, and marked reduction of periorbital oedema (**Figures 8 and 9**) - findings consistent with a successful surgical outcome and uneventful healing. The residual downward position of the right eye in primary gaze indicated mild persistent vertical misalignment.

Follow-up CT imaging confirmed the expected postoperative changes: defects of the right lateral orbital wall and partial absence of the ethmoid lamina papyracea, both consistent with the planned boundaries of orbital decompression (**Figures 10 and 11**).

celu przywrócić położenie gałki ocznej oraz zmniejszenie ryzyka ucisku na nerw wzrokowy.

Zabieg zakończono rekonstrukcją bocznej ściany oczodołu z użyciem tytanowych mikro-płytek w celu odtworzenia ciągłości anatomicznej i zapewnienia stabilności strukturalnej. W oczodole założono dren, aby zapobiec tworzeniu się krwiaka i zminimalizować wczesne powikłania pooperacyjne, takie jak wzrost ciśnienia lub zakażenie (**Rycina 7**).

Po operacji pacjentka otrzymywała miejscową antybiotykoterapię w postaci kropli i maści z ofloksacyną (Floxal) przez trzy tygodnie, zaleconą przez lekarza podstawowej opieki zdrowotnej jako decyzję zewnętrzną w celu zapobiegania zakażeniu bakteryjnemu i wsparcia gojenia powierzchni oka.

W kontrolnym badaniu po dwóch miesiącach, w maju 2025 r., ocena okulistyka wykazała prawidłowe ustawienie oczu, brak wytrzeszczu lub asymetrii oraz wyraźne zmniejszenie obrzęku okołogałkowego (**Ryciny 8 i 9**) - wyniki zgodne z pomyślnym efektem chirurgicznym i niepowikłanym gojeniem. Resztkowe obniżone ustawienie prawego oka w spojrzeniu na wprost



▲ **Figure 7.** Postoperative clinical condition with drain in place. Note the reduction of proptosis in the right eye  
▲ **Rycina 7.** Stan kliniczny pacjenta po zabiegu z założonym drenażem. Zwróć uwagę na zmniejszenie wytrzeszczu prawego oka



▲ **Figure 8.** Postoperative clinical condition of the patient, frontal view. Note the residual downward position of the right eye in primary gaze  
▲ **Rycina 8.** Stan kliniczny pacjenta po zabiegu, widok z przodu. Zwróć uwagę na utrzymujące się obniżenie położenia prawego oka przy patrzeniu na wprost (w spojrzeniu pierwotnym)



▲ **Figure 9.** Postoperative clinical condition of the patient, lateral view  
▲ **Rycina 9.** Stan kliniczny pacjenta po zabiegu, widok z boku



▲ **Figure 10.** Postoperative CT scan of the orbit in the axial plane. Visible bony defect of the right lateral orbital wall

▲ **Rycina 10.** Pooperacyjne badanie TK oczodołu w płaszczyźnie osiowej. Widoczny ubytek kostny bocznej ściany prawego oczodołu



▲ **Figure 11.** Postoperative CT scan of the orbit in the coronal plane. Visible defect of the sphenoid bone

▲ **Rycina 11.** Pooperacyjne badanie TK oczodołu w płaszczyźnie czołowej. Widoczny ubytek kości klinowej

## Discussion

In this patient, GO developed and continued to progress despite total thyroidectomy, supporting the observations of Smith and Hegedüs [4] that elevated TRAb levels can sustain orbital inflammation even after thyroid removal. Contributing factors that worsened GO in this case included smoking and poorly controlled type 1 diabetes mellitus. Furthermore, chronic hyperglycaemia impairs tissue repair and increases the likelihood of postoperative infection [1].

The presence of positive Kocher, Graefe, and Dalrymple signs, together with the absence of diplopia, made the patient an appropriate candidate for orbital decompression prior to the onset of irreversible fibrotic changes. The surgical approach involved both lateral and medial canthotomy. The lateral orbital wall was removed up to the level of the inferior orbital fissure, while a portion of the ethmoid lamina papyracea was excised. This technique, referred to as balanced decompression, effectively expands orbital volume in the inferolateral and medial directions [6, 10].

Additionally, approximately 3.5 ml of orbital fat was excised. As demonstrated by Ben Simon et al., fat removal is particularly effective

wskazywało na łagodne utrzymywanie się pionowej nierównowagi.

Kontrolne badanie CT potwierdziło oczekiwane zmiany pooperacyjne: ubytki bocznej ściany prawego oczodołu oraz częściowy brak blaszki papierowatej kości sitowej, obie zmiany zgodne z planowanymi granicami dekompresji oczodołu (**Ryciny 10 i 11**).

## Dyskusja

U tej pacjentki GO rozwinęła się i nadal postępowała pomimo całkowitej tyreoidektomii, co potwierdza obserwacje Smitha i Hegedüsa [4], że podwyższone stężenia TRAb mogą podtrzymywać zapalenie oczodołu nawet po usunięciu tarczycy. Czynniki pogarszającymi przebieg GO w tym przypadku były palenie tytoniu oraz źle kontrolowana cukrzyca typu 1. Ponadto przewlekła hiperglikemia upośledza naprawę tkanek i zwiększa prawdopodobieństwo zakażenia pooperacyjnego [1].

Obecność dodatnich objawów Kochera, Graefego i Dalrymple'a, wraz z brakiem diplopii, czyniła pacjentkę odpowiednią kandydatką do dekompresji oczodołu przed wystąpieniem nieodwracalnych zmian włóknistych. Podejście

in reducing proptosis in fat-predominant cases [11]. In selected cases, a four-wall decompression (Shorr and Seiff technique) may be employed; however, this approach carries a greater risk of postoperative diplopia [12]. According to Rootman et al. [13], the choice of decompression technique should be tailored to individual patient factors, including the relative contribution of bone and fat, ocular motility status, and the risk of optic neuropathy. In this case, surgery concluded with lateral wall reconstruction using titanium microplates and drainage placement, consistent with protocols designed to minimise early complications [6].

At the two-month follow-up, ocular alignment was normal, with no evidence of exophthalmos or asymmetry. The marked reduction of periorbital oedema confirmed effective decompression and satisfactory postoperative healing. Despite the favourable surgical outcome, residual symptoms persisted, including strabismus and eyelid retraction, indicating the need for further staged intervention. Strabismus may arise from extraocular muscle displacement or secondary fibrotic changes [14]. According to the literature, correction of ocular alignment and eyelid abnormalities should be undertaken only after disease stabilisation [15]. Planned treatment for this patient includes strabismus correction, upper eyelid retraction repair, and possible blepharoplasty. This comprehensive, stepwise management strategy - integrating maxillofacial, ophthalmologic, and plastic surgical expertise - reflects current international recommendations [6].

## Conclusions

Surgical orbital decompression remains a cornerstone in the management of thyroid eye disease, particularly during the inactive phase. When performed at this stage, surgery achieves greater effectiveness, offering improved ophthalmological outcomes, reduced risk of irreversible optic nerve damage, and significant enhancement of patients' quality of life.

Ongoing monitoring of thyroid hormone levels and TRAb concentrations is essential not only for controlling hyperthyroidism but also as an indicator of persistent immunological activity within the orbit. These parameters provide valuable prognostic information and support clinical decision-making regarding the optimal timing of immunosuppressive therapy or surgical intervention.

chirurgiczne obejmowało zarówno boczną, jak i przyśrodkową kantotomię. Boczna ściana oczodołu została usunięta do poziomu szczeliny oczodołowej dolnej, natomiast wycięto część blaszki papierowatej kości sitowej. Technika ta, określana jako dekompresja zrównoważona (balanced decompression), skutecznie zwiększa objętość oczodołu w kierunku dolno-bocznym i przyśrodkowym [6, 10].

Dodatkowo usunięto około 3,5 ml tłuszczu oczodołowego. Jak wykazali Ben Simon i wsp., usunięcie tłuszczu jest szczególnie skuteczne w zmniejszaniu proptozy w przypadkach z dominującym komponentem tłuszczowym [11]. W wybranych przypadkach można zastosować dekompresję czterech ścian (technika Shorra i Seiffa); jednak podejście to wiąże się z większym ryzykiem pooperacyjnej diplopii [12]. Zgodnie z Rootmanem i wsp. [13], wybór techniki dekompresji powinien być dostosowany do indywidualnych czynników pacjenta, w tym względnego udziału kości i tłuszczu, stanu motoryki gałki ocznej oraz ryzyka neuropatii nerwu wzrokowego. W tym przypadku zabieg zakończono rekonstrukcją ściany bocznej z użyciem tytanowych mikroplacytek oraz założeniem drenażu, co jest zgodne z protokołami mającymi na celu minimalizację wczesnych powikłań [6].

W kontrolnym badaniu po dwóch miesiącach ustawienie oczu było prawidłowe, bez cech wytrzeszczu ani asymetrii. Wyraźne zmniejszenie obrzęku okołogałkowego potwierdziło skuteczną dekompresję i zadowalające gojenie pooperacyjne. Pomimo korzystnego wyniku chirurgicznego utrzymywały się objawy resztkowe, w tym zez oraz retrakcja powiek, co wskazuje na potrzebę dalszych, etapowych interwencji. Zez może wynikać z przemieszczenia mięśni zewnątrzgałkowych lub wtórnych zmian włóknistych [14]. Zgodnie z piśmiennictwem korekcję ustawienia oczu i nieprawidłowości powiek należy przeprowadzać dopiero po stabilizacji choroby [15]. Planowane leczenie tej pacjentki obejmuje korekcję zezu, naprawę retrakcji górnej powieki oraz możliwą blefaroplastykę. Ta kompleksowa, etapowa strategia postępowania - integrująca doświadczenie chirurgii szczękowo-twarzowej, okulistyki i chirurgii plastycznej - odzwierciedla aktualne międzynarodowe zalecenia [6].

## Wnioski

Chirurgiczna dekompresja oczodołu pozostaje podstawą postępowania w tarczycowej cho-

Effective management of thyroid eye disease requires close collaboration between endocrinologists, ophthalmologists, radiologists, and maxillofacial surgeons. Such an interdisciplinary approach allows for precise diagnosis, individualised treatment planning, and comprehensive therapy, thereby minimising complications and maximising the likelihood of sustained clinical improvement.

robie oczu, szczególnie w fazie nieaktywnej. Wykonana na tym etapie operacja cechuje się większą skutecznością, oferując poprawę wyników okulistycznych, zmniejszenie ryzyka nieodwracalnego uszkodzenia nerwu wzrokowego oraz istotną poprawę jakości życia pacjentów.

Stałe monitorowanie stężeń hormonów tarczycy oraz TRAb jest niezbędne nie tylko dla kontroli nadczynności tarczycy, ale także jako wskaźnik utrzymującej się aktywności immunologicznej w obrębie oczodołu. Parametry te dostarczają cennych informacji prognostycznych i wspierają podejmowanie decyzji klinicznych dotyczących optymalnego czasu wdrożenia terapii immunosupresyjnej lub interwencji chirurgicznej.

Skuteczne leczenie tarczycowej choroby oczu wymaga ścisłej współpracy endokrynologów, okulistów, radiologów oraz chirurgów szczękowo-twarzowych. Takie interdyscyplinarne podejście umożliwia precyzyjną diagnostykę, zindywidualizowane planowanie leczenia oraz kompleksową terapię, minimalizując powikłania i maksymalizując prawdopodobieństwo trwałej poprawy klinicznej.

## Declarations

### Authors' contributions

Conceptualisation, M.O.; methodology, M.O. and K.N.; formal analysis, R.N. and O.K.; investigation and resources, A.N. and M.O.; writing—original draft preparation, R.N. and O.K.; writing—review and editing, M.O. and K.N.; visualisation, R.N., O.K. and K.N.; supervision, M.O. and K.N. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### Funding information

This research received no external funding.

### Conflict of interests statement

The authors declare no conflicts of interest.

### Data availability statement

The original contributions presented in the study are included in the article; further enquiries can be directed to the corresponding author.

### Ethical declaration

Ethics approval is not required as the case report is not a kind of medical experiment. Written informed consent has been obtained from the patient to publish this paper.

### Declaration of AI and AI-assisted tools

AI-based tools (ChatGPT and Grammarly) were used to check grammar, spelling and punctuation.

## Oświadczenia

### Wkład autorów

Koncepcja: M.O.; metodologia: M.O., K.N.; analiza formalna: R.N., O.K.; badania i zasoby: A.N., M.O.; redakcja wstępnej wersji manuskryptu: R.N., O.K.; redakcja i korekta: M.O., K.N.; wizualizacja: R.N., O.K., K.N.; nadzór: M.O., K.N. Wszyscy autorzy zapoznali się i zaakceptowali ostateczną wersję artykułu.

### Informacja o finansowaniu

Praca nie otrzymała zewnętrznego finansowania.

### Oświadczenie o konflikcie interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

### Oświadczenie o dostępności danych

Wszystkie dane źródłowe zawarte są w artykule; dodatkowe informacje są dostępne u autora korespondencyjnego.

### Deklaracja etyczna:

Zgoda komisji bioetycznej nie była wymagana, ponieważ opis przypadku nie stanowi eksperymentu medycznego. Uzyskano pisemną świadomą zgodę pacjenta na publikację materiału.

### Deklaracja dotycząca użycia narzędzi AI

W procesie korekty gramatycznej i stylistycznej wykorzystano narzędzia oparte na sztucznej inteligencji (ChatGPT, Grammarly).

## References / Piśmiennictwo

1. Sawicka-Gutaj N, Gruszczyński D, Zawalna N, Nijakowski K, Fichna M, Ruchała M. Misfortunes do not come in pairs in patients with active moderate-to-severe Graves' orbitopathy. *Pol Arch Intern Med.* 2024;134:16773. <https://doi.org/10.20452/pamw.16773>
2. Bahn RS. Graves' ophthalmopathy. *N Engl J Med.* 2010;362(8):726-38. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0905750>
3. Wiersinga WM, Kahaly GJ. Graves' Orbitopathy: A Multidisciplinary Approach—Questions and Answers. Cham: Springer; 2017.
4. Smith TJ, Hegedüs L. Graves' disease. *N Engl J Med.* 2016;375(16):1552-65. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1510030>
5. Douglas RS, Kahaly GJ, Patel A, Sile S, Thompson EH, Perdok R, et al. Teprotumumab for the treatment of active thyroid eye disease. *N Engl J Med.* 2020;382(4):341-52. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1910434>
6. Bartalena L, Baldeschi L, Boboridis K, Eckstein A, Kahaly GJ, Marcocci C, et al. Consensus statement of the European Group on Graves' Orbitopathy (EUGOGO). *Eur J Endocrinol.* 2021;185(4):G43-67. <https://doi.org/10.1530/EJE-21-0615>
7. Sawicka-Gutaj N, Gruszczyński D, Zawalna N, Nijakowski K, Skiba A, Pochylski M, et al. Safety of non-standard regimen of systemic steroid therapy in patients with Graves' orbitopathy: a single-centre experience. *Pharmacol Rep.* 2024;76:185-94. <https://doi.org/10.1007/s43440-023-00567-0>
8. Mourits MP, Koornneef L, Wiersinga WM, Prummel MF, Berghout A, van der Gaag R. Surgical decompression for thyroid-associated orbitopathy. *Orbit.* 2001;20(4):263-72. <https://doi.org/10.1076/orbi.20.4.263.2481>
9. Leone CR, Henderson JW. Orbital decompression surgery for Graves' orbitopathy. In: Mourits MP, Prummel MF, eds. *Surgical Management of Graves' Orbitopathy.* Cham: Springer; 2017. p. 53-68.
10. Gioacchini FM, Kaleci S, Cassandro E, Scarpa A, Tulli M, Cassandro C, et al. Orbital wall decompression in the management of Graves' orbitopathy: a systematic review with meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021;278(11):4135-45. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06698-5>
11. Ye Y, Liu Y, Zhang X. The outcomes of endoscopic orbital decompression combined with fat decompression for thyroid-associated ophthalmopathy. *BMC Ophthalmol.* 2023;23(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s12886-023-02957-7>
12. Ruiz-de-Leon G, Ochandiano S, Alvarez-Mokthari S, Benito-Anguita M, Nieva-Pascual I, Cifuentes-Canorea P, Sanjuan-de-Moreta G, Salmeron J-I, Navarro-Cuellar I, Navarro-Cuellar C, Tousidonis M. Volumetric analysis of navigation-guided orbital decompression in Graves' orbitopathy: a case report. *Life.* 2025;15(8):1277. <https://doi.org/10.3390/life15081277>
13. Rootman DB, Chu EA, Goldberg RA. Orbital decompression for thyroid eye disease. In: Yanoff M, Duker JS, editors. *Ophthalmology.* 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2022. p. 1595-602.
14. Dagi LR, Pier DB, Santiago AP. Strabismus after orbital decompression: Mechanisms and management. *Curr Opin Ophthalmol.* 2017;28(5):460-5. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000405>
15. Dolman PJ. Evaluating and treating restrictive strabismus in thyroid eye disease. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(3):307-15. <https://doi.org/10.4103/0974-9233.159759>

---

Acceptance for editing: **2025-12-01**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2026-01-20**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:



REPORT

## The report from the 16<sup>th</sup> International Skin Ageing & Challenges Congress

SPRAWOZDANIE

## Sprawozdanie z 16. Międzynarodowego Kongresu Skin Ageing & Challenges

Bartosz Waliś

Dermostica Institute, Poznań

On 11 and 12 November, Valencia, Spain hosted the 16th International Skin Ageing & Challenges Congress. This year's focus was 'Rethinking Skin Ageing'.

This Skin Ageing & Challenges Congress is an annual meeting of scientists, clinicians, and cosmetics-industry innovators to explore the latest advances in skin ageing and apply them to longevity and regeneration.

The 15th edition of the conference, focusing on cellular skin ageing, was held in Malta.

The Skin Ageing & Challenges Congress was established by Professor Jean Krutmann, a dermatologist and expert in environmental medicine at the Leibniz Research Institute for Environmental Medicine in Düsseldorf, Germany. Together with Professor Marvin Edeas from the Institute Cochin, INSERM U1016, Université de Paris, France, they recognize skin ageing as a dynamic, progressive process characterised by a loss of control over intercellular coordination and metabolic and immunological processes. Under normal conditions, these processes enable balance, regeneration, and adaptation.

W dniach 11 i 12 listopada w Walencji w Hiszpanii odbył się 16. Międzynarodowy Kongres Skin Ageing & Challenges. Tegorocznym tematem przewodnim było „Nowe spojrzenie na starzenie się skóry”.

Kongres Skin Ageing & Challenges to coroczne spotkanie naukowców, klinicystów i innowatorów z branży kosmetycznej, którego celem jest zgłębianie najnowszych osiągnięć w dziedzinie starzenia się skóry i wykorzystanie ich w procesie odmładzania i regeneracji.

Wcześniejsza, piętnasta edycja konferencji, poświęcona komórkowemu starzeniu się skóry, odbyła się na Malcie.

Kongres Skin Ageing & Challenges powstał z inicjatywy profesora Jeana Krutmanna, dermatologa i eksperta w dziedzinie medycyny środowiskowej z Instytutu Badań Medycyny Środowiskowej im. Leibniza w Düsseldorfie w Niemczech. Wspólnie z profesorem Marvinem Edeasem z Institut Cochin, INSERM U1016, Université de Paris we Francji postrzegają oni starzenie się skóry jako dynamiczny, postępujący proces charakteryzujący się utratą kontroli nad koordynacją

This year's conference attracted a record number of participants. Industry representatives included Beiersdorf AG, Chanel Parfums Beauté, L'Oréal, Laboratoires Clarins, and Pierre Fabre. Scientific representatives included Boston University School of Medicine, ETH Zurich, the Medical University of Vienna, University College London, Ulm University, and the University of Manchester.

This leading group also included representatives from Poland. Dr Irena Eris presented, on behalf of the industry, the effects of her latest facial care line, based on a peptide-platinum complex. In science, Poland was represented by the Dermostica Institute, which presented a method for measuring dynamic wrinkles in motion using AI-driven video sequence analysis (Visia CR by Canfield).

Of particular interest was the lecture by Professor Claudia Cavadas of the University of Coimbra, Portugal, entitled 'Skin Senescence as a Driver of Whole-Body and Brain Ageing and How to Intervene'. Professor Cavadas's research shows that ageing skin cells contribute to the body overall ageing process, including degenerative changes in the brain. Recognising the skin role in ageing underscores the need for proper skin protection.

On the second day of the conference, the most promising innovations in science and industry were presented, as named by the scientific committee.

Of particular interest in this regard was Pierre Fabre Dermocosmetics' concept of using AI to assess biological age based on cellular proteins. This concept paves the way for precise and therefore highly effective skincare products. Authors emphasise that ageing involves a gradual build-up of damage at the molecular and cellular levels, resulting in functional issues and higher disease risk. Although chronological age progresses over time, biological age depends on intricate cellular, molecular, and biochemical mechanisms. Additionally, skin ageing is driven by both internal and external factors, so monitoring the processes that influence biological age may offer valuable insights into the skin's biological changes. The research was honoured with the third award for innovation in skin ageing.

Recent advances in machine learning enable the analysis of large datasets across multiple molecular layers, thereby elucidating complex genetic-phenotypic interactions. This analysis enables personalised cosmetic interventions based on the skin's current needs.

międzykomórkową oraz procesami metabolicznymi i immunologicznymi.

W normalnych warunkach procesy te zapewniają równowagę, regenerację i adaptację.

Tegoroczna konferencja przyciągnęła rekordową liczbę uczestników. Wśród przedstawicieli branży znaleźli się Beiersdorf AG, Chanel Parfums Beauté, L'Oréal, Laboratoires Clarins i Pierre Fabre. Przedstawiciele świata nauki to Boston University School of Medicine, ETH Zurich, Medical University of Vienna, University College London, Ulm University i University of Manchester.

W tej czołowej grupie znaleźli się również przedstawiciele Polski. Dr Irena Eris przedstawiła w imieniu branży efekty działania swojej najnowszej linii produktów do pielęgnacji twarzy, opartej na kompleksie peptydowo-platynowym. W dziedzinie badań Polskę reprezentował Dermostica Institute. W prezentacji została omówiona metoda pomiaru dynamicznych zmarszczek w ruchu przy użyciu analizy sekwencji wideo opartej na sztucznej inteligencji (Visia CR firmy Canfield).

Szczególnym zainteresowaniem cieszył się wykład profesor Claudii Cavadas z Uniwersytetu w Coimbrze w Portugalii, zatytułowany „Starzenie się skóry jako czynnik wpływający na starzenie się całego ciała i układu nerwowego oraz sposoby przeciwdziałania temu procesowi”. Badania profesor Cavadas pokazują, że starzenie się komórek skóry przyczynia się do ogólnego procesu starzenia się organizmu, w tym do zmian zwyrodnieniowych w mózgu. Uznanie roli skóry w procesie starzenia się podkreśla potrzebę jej odpowiedniej ochrony.

Drugiego dnia konferencji zaprezentowano najbardziej obiecujące innowacje w nauce i przemyśle, wyróżnione przez komitet naukowy.

Szczególnie interesująca była koncepcja Pierre Fabre Dermocosmetics dotycząca wykorzystania sztucznej inteligencji do oceny wieku biologicznego na podstawie białek komórkowych. Koncepcja ta otwiera drogę do stworzenia precyzyjnych, a tym samym wysoce skutecznych produktów do pielęgnacji skóry.

Komitet naukowy konferencji przyznał tej pracy trzecią nagrodę za innowacyjność w dziedzinie starzenia się skóry.

Autorzy badania podkreślają, że starzenie się wiąże się ze stopniowym narastaniem uszkodzeń na poziomie molekularnym i komórkowym, co powoduje problemy funkcjonalne i zwiększa ryzyko chorób. Chociaż wiek chronologiczny postępuje wraz z upływem czasu, wiek biologiczny zależy od skomplikowanych mechani-

For their scientific paper presented at the conference, the authors collected data from 1,200 people (n = 1,200) aged 20 to 102 to develop a model that predicts biological age from the presence of specific proteins in the skin.

To identify these proteins, biopsies were taken from 77 patients across three age groups (young, middle-aged and mature) from the epidermis and dermis of the forearm. This enabled the identification of 28 specific proteins among the 4,054 identified; their presence determines the skin's biological age. These proteins were considered specific to each age group: young, middle-aged, and mature. Further work involved using an AI model to determine the biological age of 15 individuals, with an accuracy of 8.1 years.

The authors demonstrated that the latest artificial intelligence technology can accurately assess biological age from specific proteins. This approach enables highly targeted, personalised anti-ageing dermocosmetic interventions.

zmów komórkowych, molekularnych i biochemicznych. Ponadto starzenie się skóry jest spowodowane zarówno czynnikami wewnętrznymi, jak i zewnętrznymi, więc monitorowanie procesów wpływających na wiek biologiczny może dostarczyć cennych informacji na temat zmian biologicznych zachodzących w skórze.

Ostatnie postępy w dziedzinie uczenia maszynowego umożliwiają analizę dużych zbiorów danych z wielu warstw molekularnych, co pozwala wyjaśnić złożone interakcje genetyczno-fenotypowe. Analiza ta umożliwi spersonalizowane zabiegi kosmetyczne dostosowane do aktualnych potrzeb skóry.

W celu przygotowania pracy naukowej przedstawionej na konferencji autorzy zebrali dane od 1200 osób (n = 1200) w wieku od 20 do 102 lat, aby opracować model przewidujący wiek biologiczny na podstawie obecności określonych białek w skórze.

Aby zidentyfikować te białka, pobrano biopsje od 77 pacjentów w trzech grupach wiekowych (młodzi, w średnim wieku i starsi) z naskórka i skóry właściwej przedramienia. Umożliwiło to identyfikację 28 określonych białek spośród 4054 zidentyfikowanych; ich obecność determinuje biologiczny wiek skóry. Białka te uznano za specyficzne dla każdej grupy wiekowej: młodych, w średnim wieku i starszych. W dalszej części badań wykorzystano model sztucznej inteligencji do określenia wieku biologicznego 15 osób z dokładnością do 8,1 roku.

Autorzy wykazali, że dzięki najnowszej technologii opartej na sztucznej inteligencji można dokładnie ocenić wiek biologiczny na podstawie określonych białek. Podejście to umożliwia wysoce ukierunkowane, spersonalizowane

## Acknowledgements

### Conflict of interest statement

The authors declare 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.

Acceptance for editing: **2025-03-11**  
Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **2025-06-27**  
Artykuł zaakceptowany do publikacji:

## Guidelines for Authors

The Editorial Board of the semi-annual „Journal of Face Aesthetics” accepts for publication original papers, review papers and case reports, as well as other reports in English and Polish, only if they have not been published anywhere before and have not been submitted for publication in other journals. If an article has more than one author, the Editors request written permission from all authors for its dissemination.

### Formal requirements

1. Original articles should be organised as follows: Title page, Abstract, Keywords (3 to 5 keywords), Introduction, Objectives, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Conflict of interest, Acknowledgements, References, Tables, Legends to figures.

2. The title page should include Author information: first name, last name, and academic title, ORCID, affiliation and mailing address.

3. Abstract: The original article should be preceded by an abstract of 200 to 250 words and should be divided into sections: "Introduction and objectives", "Materials and methods", "Results" and "Conclusions". The abstract for case and review articles should be between 100 to 150 words.

4. References are placed at the end of the manuscript, numbered and arranged in the order of sources cited in the text. References given in the body of the text include consecutive numbers of papers/chapters/books enclosed in square brackets, e.g. [3] or [2, 5, 7]. Subsequent bibliographic entries include: last name, first letters of authors' first names, full title of the paper followed by the name of the journal according to Index Medicus, year, volume and pages or publisher, place, year of publication and page. If the number of authors exceeds six, the sixth name should be followed by "et al". For collective papers, the title of the chapter, the Editors and title of the entire paper, the publisher, place, year of publication, volume and page. Review articles include literature of 20-35 items, research papers: original 15-20 items, case studies 12-15 items. Only papers from the last 10 years should be included in the discussion.

Examples:

- › articles  
Kowalski J., Kaczmarek A. History of aesthetic medicine. *JoFA* 2018;1:34-39
  - › chapters  
Kowalski J. History of aesthetic medicine. [in:] *Aesthetic medicine*. Kaczmarek A. (ed.) PZWL, Warsaw 2011.
  - › books  
Kaczmarek A. *Aesthetic medicine*. PZWL, Warszawa 2011
- Literature items should be listed one below the other.

5. The Editors reserve the right to make editorial, stylistic and logical corrections and abbreviations.

6. Conflict of interest. Authors should state potential sources of funding and identify the role of the sponsor in the research. Authors should state potential sources of conflict of interest, including disclosure of other relationships (such as employment, consulting, stock ownership, honoraria, paid expertise) providing potential sources of conflict of interest in relation to the submitted article.

7. The Editors accept articles delivered by email or on CD/DVD (word file or text document). Is it via the website?

8. If the text contains tables and graphs, they should be provided in separate files with titles. Photographic documentation should also be provided in separate files (JPG format: 300 dpi resolution, maximum quality, uncompressed, numbered, with a description in English and Polish). In the case of photographs, it is necessary to include the consent of the persons presented for the publication of their facial image.

9. The copyright to the submitted manuscript is held by the Author, who grants the *Journal of Face Aesthetics (JoFA)* a non-exclusive licence to use, reproduce, and distribute the work, including for commercial purposes.

## Regulamin dla Autorów

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

### Wymagania formalne

1. Artykuły oryginalne powinny być zorganizowane w następujący sposób: Strona tytułowa, Streszczenie, słowa kluczowe (od 3 do 5 haseł), Wstęp, Cele, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, Konflikt interesów, Podziękowania, Piśmiennictwo, Tabele, Legendy do rycin.

2. Strona tytułowa powinna zawierać: Informacje o Autorze/Autorach: imię, nazwisko i tytuł naukowy, ORCID, afiliacja, adresem do korespondencji.

3. Streszczenie: Artykuł oryginalny powinien być poprzedzony streszczeniem o objętości od 200 do 250 słów i powinno być podzielone na części: „wstęp i cel”, „materiały i metody”, „wyniki”, „wnioski”. Streszczenie dla artykułów kazuistyczny i poglądowy powinno zawierać od 100 do 150 słów

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

5. 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. Jeżeli 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: oryginalne 15-20, kazuistyczne 12-15. W dyskusji należy 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 jedna pod drugą.

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

7. Konflikt interesów. Autorzy powinni podać ewentualne źródła finansowania oraz określić rolę sponsora w badaniach. Autorzy powinni podać potencjalne źródło konfliktu interesów, w tym należy również ujawnić inne powiązania (takie jak zatrudnienie, doradztwo, posiadanie akcji, honoraria, płatne ekspertyzy) dostarczające potencjalnych źródeł konfliktu interesów w związku ze zgłaszanym artykułem.

8. Redakcja przyjmuje artykuły dostarczane pocztą elektroniczną na adres redakcji (plik Microsoft Word).

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

10. Prawa autorskie do przesłanego rękopisu posiada Autor, który udziela *Journal of Face Aesthetics (JoFA)* niewyłącznej licencji na używanie, powielanie i rozpowszechnianie pracy, w tym w celach komercyjnych.

10. Articles are assessed by reviewers on a double anonymity basis. If there is a conflict of interest between the reviewer and the institution funding the research presented, the reviewer informs the Editors.

11. The author(s) confirm(s) that they are aware of the terms of these regulations and accept them when submitting an article for publication.

#### 12. Reviewing rules

The rules for reviewing articles in the scientific journal "JoFA" are in accordance with good practice in review procedures in science, published by the Ministry of Science and Higher Education.

All articles are pre-reviewed by professors who are members of the Editorial Board.

Reviewers from outside the unit where the author is affiliated are appointed to prepare the reviews.

Reviewing is done on a 'double-blind review' basis: full mutual anonymity is maintained between the Author(s) of the text and the Reviewers.

The names of Reviewers of individual articles or issues are not disclosed, and a list of Reviewers who have collaborated with the Editorial Board in that year is published in the second issue on the journal's website.

The review shall be in writing on prepared forms with information on the deadline for delivery of the review to the Editor and shall contain the Reviewer's unequivocal conclusion on whether to accept the article for publication or to reject it, with justification and suggestions for possible corrections.

The author receives the review for review and is assured anonymous contact with the Reviewer through the Editor. In contentious situations, an additional Reviewer is appointed.

The review process can take up to four months.

13. Appeals: we accept appeals to the Editors' decisions. However, strong evidence or new data/information will need to be presented in response to comments from the Editor and reviewers. The Editors do not expect frequent appeals, but in the situation of receiving a rejection decision, we recommend sending the manuscript to another journal. The decision to reject a manuscript for publication often involves an Editor's assessment of priority/validity. These are issues that authors cannot usually address through an appeal. Please address an appeal against a journal Editor's decision to the journal's Editorial Board.

14. Withdrawal of an article: Journal Editors will consider withdrawing an article if:

- › They have clear evidence that the findings are unreliable either as a result of a serious error (e.g. miscalculation or experimental error), or as a result of fabrication (e.g. data) or falsification (e.g. image manipulation).
- › This constitutes plagiarism.
- › The results have been previously published elsewhere and the authors have not provided adequate attribution to previous sources, disclosed them to the Editor, or provided permission for republication or justification.
- › Contains material or data that the authors were not authorized to publish.
- › Violates copyright or has another serious legal problem (e.g. defamation, invasion of privacy).
- › Reports unethical research and/or violates ethical rules for conducting research.
- › The author(s) did not disclose a major competing interest (conflict of interest) that, in the opinion of the Editor, would have a significant impact on the interpretation of the paper or recommendations by the Editors and/or reviewers.
- › There is evidence of any other breach of the journal's editorial policy.
- › A notice of withdrawal of publication entitled "Withdrawal: [title of paper]" signed by the Editor and, where appropriate, by the authors, is published in the next issue of the journal and included in the table of contents.

11. 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.

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

#### 13. 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 drugim numerze na stronie internetowej czasopisma jest publikowana 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 4 miesięcy.

14. Odwołania: przyjmujemy odwołania do decyzji redaktorów. Jednakże w odpowiedzi na uwagi redaktora i recenzentów konieczne będzie przedstawienie mocnych dowodów lub nowych danych/informacji. Redaktorzy nie spodziewają się częstych odwołań, ale w sytuacji uzyskania decyzji o odrzuceniu manuskryptu, zalecamy przesłanie go do innego czasopisma. Decyzja o odrzuceniu manuskryptu do publikacji często wiąże się z oceną redaktora dotyczącą priorytetu/ważności. Są to kwestie, którymi autorzy zwykle nie mogą się zająć w drodze odwołania. Odwołanie od decyzji redaktora czasopisma prosimy kierować do redakcji czasopisma.

14. Wycofanie artykułu: redaktorzy czasopisma rozważą wycofanie artykułu, jeśli:

- › Mają wyraźne dowody na to, że ustalenia są niewiarygodne albo w wyniku poważnego błędu (np. błędnego obliczenia lub błędu eksperymentalnego), albo w wyniku sfabrykowania (np. danych) lub fałszerstwa (np. manipulacji obrazem).
- › Stanowi to plagiat.
- › Wyniki zostały wcześniej opublikowane w innym miejscu, a autorzy nie przedstawili odpowiedniego przypisania do poprzednich źródeł, nie ujawnili ich redaktorowi, nie wyrazili zgody na ponowną publikację ani uzasadnienia.
- › Zawiera materiały lub dane, do publikacji których autorzy nie byli upoważnieni.
- › Naruszono prawa autorskie lub wystąpił inny poważny problem prawny (np. zniesławienie, naruszenie prywatności).
- › Zgłasza nieetyczne badania i/lub narusza zasady etyki dotyczące prowadzenia badań.
- › Autor(zy) nie ujawnili głównego konkurencyjnego interesu (konfliktu interesów), który w opinii redaktora miałby istotny wpływ na interpretację pracy lub rekomendacje przez redaktorów i/lub recenzentów.
- › Istnieją dowody na jakiegokolwiek inne naruszenie zasad wydawniczych czasopisma. Informacja o wycofaniu publikacji zatytułowana „Wycofanie: [tytuł artykułu]” podpisana przez redaktora i, w stosownych przypadkach, przez autorów, publikowana jest w kolejnym numerze czasopisma i umieszczona w spisie treści.



**STUDIA PODYPLOMOWE  
NA UNIWERSYTECIE MEDYCZNYM  
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU**

## **MEDYCYNĄ ESTETYCZNA**

SPRAWDŹ SZCZEGÓŁY:

**[WWW.PODYPLOMOWE.UMP.EDU.PL](http://WWW.PODYPLOMOWE.UMP.EDU.PL)**

Więcej szczegółów:



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

## Dbamy o piękny i zdrowy uśmiech naszych pacjentów



W ramach świadczonych usług proponujemy:

- świadczenia ogólnostomatologiczne
- świadczenia ogólnostomatologiczne dla dzieci i młodzieży do ukończenia 18. roku życia
- świadczenia ortodoncji dla dzieci i młodzieży
- świadczenia protetyki stomatologicznej
- program ortodontycznej opieki nad dziećmi z wrodzonymi wadami części twarzowej czaszki
- świadczenia protetyki stomatologicznej dla świadczeniobiorców po chirurgicznym leczeniu nowotworów w obrębie twarzoczaszki
- świadczenia chirurgii stomatologicznej i periodontologii
- świadczenia w zakresie chirurgii szczękowo-twarzowej
- świadczenia w zakresie poprawy estetycznej twarzy (toksyna botulinowa, kwas hialuronowy, kolagen, osocze bogatopłytkowe, koncentrat komórek macierzystych i czynników wzrostu i inne) dla dzieci, młodzieży (wymagających korekt twarzy z powodu wad wrodzonych) i osób 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](http://www.ucs.poznan.pl)



NICOLAUS COPERNICUS  
UNIVERSITY  
IN TORUŃ



NICOLAUS COPERNICUS  
UNIVERSITY  
IN TORUŃ  
Faculty of Chemistry

---

## 4th International Conference CHEMISTRY FOR BEAUTY AND HEALTH

---

We are pleased to share that the NATBIOMED group, the Institute of Advanced Studies at Nicolaus Copernicus University in Toruń and Foundation Amicus Universitatis Nicolai Copernici are organizing the **4th International Conference on CHEMISTRY FOR BEAUTY AND HEALTH**.

The conference will be held on **17-19 June 2026** in the city of Toruń at NCU, Faculty of Chemistry and at the Academic Centre for Culture and Arts “Od Nowa”

We warmly welcome scientists and students to attend this conference.

### Why attend?

- The conference is highly interdisciplinary, with main topics including cosmetic chemistry, biomaterials, cosmetology, aesthetics, pharmaceutical chemistry, food chemistry, and renewable energy sources.
- **Outstanding Invited speakers: Professors: Ketul C. Popat, Michel Grisel, Roberta Maia Sabino, Aiman Abu Ammar, Frederic Guittard, Poonam Singh Nigam.**
- Beautiful city, Toruń is called the “Gothic pearl” since its Old Town, listed among the UNESCO World Heritage sites, is rich in precious medieval monuments.
- The conference is organized under the patronage of the Polish Society for Biomaterials

More details please find at the conference webpage: [https://beauty-torun.umk.pl/pages/main\\_page/](https://beauty-torun.umk.pl/pages/main_page/)

On behalf of the Organizing Committee

Prof. Alina Sionkowska

