



CASE STUDY

The impact of orthodontic treatment on the soft tissue profile – case report

PRACA KAZUISTYCZNA

Wpływ leczenia ortodontycznego na profil tkanek miękkich – opis przypadku

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

¹ Clinic of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics, University Centre of Dentistry and Specialised Medicine Ltd. in Poznań, Poland

² Department of Orthodontics and Temporomandibular Disorders, Poznan University of Medical Sciences, Poland

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

¹ Poradnia Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji, Uniwersyteckie Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej sp. z o.o. w Poznaniu

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

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

DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.78>

* **Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: jolanta_aksamit@wp.pl

ABSTRACT

The planning of orthodontic treatment involves not only defining desired tooth movements to achieve a proper bite but, above all, predicting the impact of these actions on the soft facial tissues. The position of teeth, especially in the front part of the upper and lower jaw, determines the support of the lips, whose harmonious arrangement is a significant factor determining facial aesthetics. The case of a patient is presented in this work, who was diagnosed with a deficiency of space for the correct alignment of teeth, excessive protrusion and inclination of incisor teeth, increased tension of the muscles around the mouth, and chin during lip closure. After a thorough analysis of diagnostic data, it was decided to undergo orthodontic treatment combined with the extraction of 4 premolars, which, after 28 months,

STRESZCZENIE

Planowanie leczenia ortodontycznego to nie tylko definiowanie pożądanych przesunięć zębowych tak, by osiągnąć prawidłowy zgryz, ale przede wszystkim przewidywanie wpływu podejmowanych działań na tkanki miękkie twarzy. Pozycja zębów, zwłaszcza w przednim odcinku szczęki i żuchwy, decyduje o podparciu warg, których harmonijny układ jest istotnym czynnikiem określającym estetykę twarzy. W pracy zaprezentowano przypadek pacjentki, u której zdiagnozowano deficyt miejsca dla prawidłowego uszeregowania zębów, nadmierne wysunięcie i wychylenie zębów siecznych, zwiększone napięcie mięśni okrężnego ust oraz bródkowego podczas łączenia warg. Po wnikliwej analizie danych diagnostycznych zdecydowano o podjęciu leczenia ortodontycznego połączonego z ekstrakcją 4

led to achieving proper occlusal conditions and a significant improvement in the aesthetics and function of the soft tissues of the facial profile.

Keywords: orthodontic treatment, facial profile, extraction therapy, tooth reduction.

Introduction

Eye contact with a human face, lasting less than 1 second, provides basic identification information regarding age, gender, and ethnic origin, triggering a series of opinion-forming decisions about the attractiveness of the person, their physical health, or personality [1]. The desire to improve facial aesthetics is often the main reason prompting patients to undergo dental treatment [2], so the issue of beauty has become a subject of wide interest among dentists. Aesthetic dentistry is not a separate branch of dentistry, but due to biological and functional reasons, it constitutes one of the goals of therapeutic interventions in all specialized areas, from prevention through prosthodontics, orthodontics, to maxillofacial surgery [3].

The assessment of facial aesthetics and smile is a crucial element of orthodontic diagnosis and treatment planning. In addition to the basic principles of macro- and microaesthetics of a pleasant smile, consideration is always given to the potential impact of tooth movements on the appearance of the face. For example: the anterior-posterior and vertical position of front teeth significantly influences the profile of soft tissues, especially the position of the upper lip [4]: strongly retruded incisor teeth may contribute to the appearance of sunken lips, and excessive protrusion gives the impression of full, overly tense lips [5]. The task of the orthodontist is to achieve treatment results that will bring the greatest possible benefits to the specific patient. Soft facial tissues largely determine the limitations of orthodontic treatment, both in terms of functionality and stability, as well as aesthetics. Therefore, the orthodontist must plan treatment within the contours of soft tissues and within the limits of their adaptation [6]. This defined starting point for considerations, called the soft tissue paradigm, stands in some opposition to Angle's paradigm that has been in

zębów przedtrzonowych, które po 28 miesiącach doprowadziło do uzyskania prawidłowych warunków zgryzowych oraz znaczącej poprawy estetyki i funkcji tkanek miękkich profilu twarzy.

Słowa kluczowe: leczenie ortodontyczne, profil twarzy, terapia ekstrakcyjna, redukcja liczby zębów.

Wprowadzenie

Kontakt wzrokowy z ludzką twarzą, trwający poniżej 1 sekundy, dostarcza podstawowych informacji identyfikacyjnych dotyczących wieku, płci i pochodzenia etnicznego oraz uruchamia szereg opiniotwórczych decyzji dotyczących atrakcyjności danej osoby, jej zdrowia fizycznego czy osobowości [1]. Chęć poprawy estetyki twarzy jest często głównym powodem skłaniającym pacjentów do podjęcia leczenia stomatologicznego [2], zatem zagadnienie piękna stało się przedmiotem szerokiego zainteresowania lekarzy dentystów. Stomatologia estetyczna nie jest odrębną gałęzią dentystyki, ale z uwagi na względy biologiczne i funkcjonalne stanowi jeden z celów interwencji leczniczych z zakresu wszystkich obszarów specjalistycznych, od profilaktyki poprzez protetykę, ortodoncję do chirurgii szczękowo-twarzowej [3].

Ocena estetyki twarzy i uśmiechu stanowi kluczowy element diagnostyki oraz planowania leczenia ortodontycznego. Oprócz podstawowych zasad makro- i mikroestetyki przyjemnego uśmiechu rozważany jest zawsze potencjalny wpływ ruchów zębów na wygląd twarzy. Dla przykładu: przednio-tylna i pionowa pozycja zębów przednich ma istotny wpływ na profil tkanek miękkich, zwłaszcza na położenie wargi górnej [4]: silnie cofnięte zęby sieczne mogą przyczynić się do powstania efektu zapadniętych warg, z kolei zbytnie wysunięcie tych zębów skutkuje wrażeniem warg pełnych, nadmierne napiętych [5]. Zadaniem lekarza ortodonty jest osiągnięcie takich rezultatów leczenia, które przyniosą możliwie największe korzyści konkretnemu pacjentowi. Tkanki miękkie twarzy w dużej mierze determinują ograniczenia leczenia ortodontycznego, z punktu widzenia zarówno funkcjonalności i stabilności, jak i estetyki, lekarz ortodonta musi zatem planować leczenie w zakresie konturów tkanek miękkich i w granicach ich adaptacji [6]. Tak zdefiniowany

place for over a hundred years, which prioritized achieving the perfect bite [7].

The aim of the work is to present the impact of orthodontic treatment on the profile of soft tissues, with particular emphasis on changes in the lip area.

Case report

The patient, along with her mother, sought consultation at the Clinic of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics of UCSiMS Ltd. at the age of 14, after completing removable appliance treatment (under the National Health Fund). The main complaint was crowding of the incisor teeth and a desire to improve the aesthetics of the smile. Anamnesis was conducted, a clinical examination was performed, and photographic documentation was prepared intra- and extraorally (**Figure 1**), along with radiographic documentation. Diagnostic models were also created. General medical history did not reveal any information that would impact the course of treatment. From the heteroanamnesis, it was

punkt wyjścia dla rozważań, nazywany paradygmatem tkanek miękkich, stoi w pewnej opozycji do obowiązującego przez ponad 100 lat paradygmatu Angle'a, który za nadrzędny cel obrał osiągnięcie idealnego zgryzu [7].

Celem pracy jest przedstawienie wpływu leczenia ortodontycznego na profil tkanek miękkich ze szczególnym uwzględnieniem zmian w okolicy warg.

Opis przypadku

Pacjentka wraz z matką zgłosiła się po leczeniu aparatem zdejmowanym (w ramach NFZ) na konsultację do Poradni Ortopedii Szczękowej i Ortodontji UCSiMS sp z o.o. w wieku 14 lat. Główną skargą było stłoczenie zębów siecznych. Pacjentce zależało na polepszeniu estetyki uśmiechu. Przeprowadzono anamnezę, badanie kliniczne, sporządzono dokumentację fotograficzną wewnątrz- i zewnątrzustną (**Rycina 1**) oraz radiologiczną, a także wykonano modele diagnostyczne. Wywiad ogólnomedyczny nie wniósł informacji mających wpływ na przebieg lecze-



▲ **Figure 1.** Photographic documentation - en face and profile photos

▲ **Rycina 1.** Dokumentacja fotograficzna - zdjęcie twarzy en face oraz profilu

noted that the child's development proceeded without disruptions, erupting of deciduous and permanent teeth was normal, the diet was described as solid, and chewing was enthusiastic. External examination did not show significant facial asymmetry, but there was noticeable excessive tension in the mental and orbicularis oris muscles – the patient closed her lips with evident effort.

The temporomandibular joint functioned properly, with the range and path of jaw movements within normal limits.

A detailed evaluation of the models and analysis of radiographic documentation revealed a few millimeters deficit of space for the correct alignment of both upper and lower teeth, a moderate reduction in arch width, excessively proclined upper incisors, and pronounced tilting of the crowns of lower incisors, making it difficult for the patient to close both lips freely.

To assess the profile of soft tissues, the aesthetic line (E) according to Ricketts was used – a line drawn from the tip of the nose (pronasale) to the chin (pogonion). In permanent dentition, both lips should lie behind line E, with the lower lip slightly closer (1–2 mm from line E) than the upper lip (2–3 mm from line E). In the described case, the aesthetic line intersected the lower lip, and the upper lip was 1 mm away from it, indicating overly prominent soft tissue profile in that area. After summarizing the patient's therapeutic needs, taking into account the conditions necessary for achieving proper tooth alignment, ensuring proper muscle function, optimal aesthetics of soft tissues, and anticipated bite stability, it was decided to proceed with orthodontic treatment, including the extraction of 4 premolars. The resulting space in both dental arches was planned to be used for tooth alignment, retraction of the front segment of the upper jaw, and uprighting of the crowns of lower incisors. The decision was made to use a thin-wire fixed appliance for both upper and lower arches. Additionally, to avoid undesired forward movement of lateral teeth, which would limit the effective retraction of front teeth, orthodontic mini-implants were employed. Follow-up visits were scheduled at 4 to 6-week intervals. Over the subsequent months, gradual improvement in bite conditions, closure of extraction spaces, and reduction in lip prominence were observed. During the treatment, extramural profile photographic documentation was once again conducted to assess changes in the soft tissue aesthetic line (**Figure 2**). At regular intervals,

nia. Z heteroanamnezy wynikało, że rozwój dziecka przebiegał bez zakłóceń, wyrzynanie zębów mlecznych i stałych nie odbiegało od normy, dietę określono jako twardą, a żucie – jako chętnie. Badanie zewnętrzne nie wykazało istotnych zaburzeń symetrii twarzy, widoczne natomiast było nadmierne napięcie mięśnia bródkowego oraz okrężnego ust – pacjentka łączyła wargi z wyraźnym wysiłkiem.

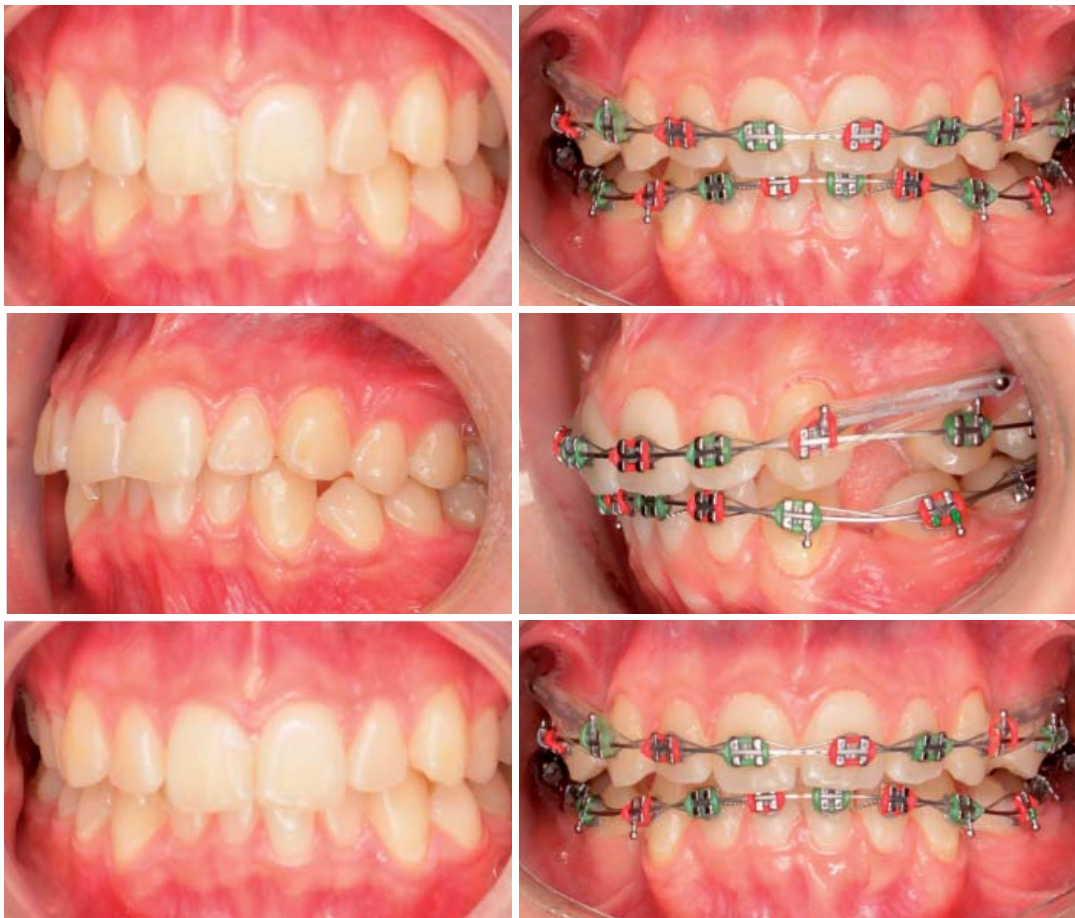
Staw skroniowo-żuchwowy funkcjonował właściwie, zakres oraz tor ruchów żuchwy mięsicy się w granicach normy.

Szczegółowa ocena modeli oraz analiza dokumentacji radiologicznej wykazały kilkumilimetrowy deficyt miejsca dla prawidłowego uszeregowania zębów zarówno szczęki, jak i żuchwy, umiarkowane zmniejszenie szerokości łuków, nadmiernie doprzednie ustawienie zębów siecznych górnych oraz nasilone wychylenie koron zębów siecznych dolnych, co utrudniało pacjentce swobodne złączenie obu warg.

Do oceny profilu tkanek miękkich wykorzystano linię estetyczną (E) wg Rickettsa – styczna do końca nosa (pronasale) i bródki (pogonion). W uzębieniu stałym obie wargi powinny leżeć za linią E, przy czym warga dolna powinna znajdować się nieco bliżej (w odległości 1–2 mm od linii E) niż warga górna (w odległości 2–3 mm od linii E). W opisywanym przypadku linia estetyczna przecinała dolną wargę, a górna warga oddalona była od niej o 1 mm, co świadczy o zbyt wydatnym profilu tkanek miękkich w tej okolicy. Po podsumowaniu potrzeb leczniczych pacjentki, z uwzględnieniem warunków koniecznych do uzyskania prawidłowego ustawienia zębów, zapewnienia prawidłowej funkcji mięśni i optymalnej estetyki tkanek miękkich oraz przewidywanej stabilności zgryzu, zdecydowano o przeprowadzeniu leczenia ortodontycznego z włączeniem ekstrakcji 4 zębów przedtrzonowych. Uzyskaną w ten sposób przestrzeń w obu łukach zębowych zaplanowano wykorzystać do uszeregowania zębów, cofnięcia przedniego segmentu uzębienia szczęki oraz pionizacji koron dolnych zębów siecznych. Podjęto decyzję o wykorzystaniu aparatu stałego cienkołukowego górnego i dolnego. Dodatkowo, celem uniknięcia niepożądanego doprzedniego ruchu zębów bocznych, który ograniczyłby możliwość efektywnego cofnięcia zębów przednich, zastosowano miniimplanty ortodontyczne. Wizyty kontrolne przeprowadzono w odstępach 4–6-tygodniowych. W ciągu kolejnych miesięcy obserwowano stopniową poprawę warunków zgryzowych, zamykanie luk poekstrakcyjnych



▲ **Figure 2.** Ricketts profile analysis before and during orthodontic treatment
 ▲ **Rycina 2.** Analiza profilu wg Rickettsa przed leczeniem ortodontycznym i w jego trakcie



▲ **Figure 3.** Photographic documentation - bite before and during orthodontic treatment
 ▲ **Rycina 3.** Dokumentacja fotograficzna - zgryz przed leczeniem ortodontycznym i w jego trakcie

changes occurring in the bite were also documented (**Figure 3**). At the time of composing this report, 28 months had passed since the start of treatment; nevertheless, the profile of soft tissues already conformed to Ricketts' norm at this stage. The patient was able to close her lips without excessive effort from the facial muscles.

Discussion

The issue of tooth extraction for orthodontic reasons has been a subject of controversy for many years. Edward Angle believed that it was possible to arrange all 32 teeth in proper occlusion in every individual [8], and the surrounding soft tissues had sufficient adaptability. However, this view faced criticism as early as 1911 when Calvin S. Case pointed out the necessity of tooth extraction for stable alignment in cases of significant crowding [9]. Charles Tweed, a student of Angle, shared a similar opinion. He argued that only 20% of his clinically treated cases without extraction resulted in success [10]. In 1954, Raymond Begg, studying Aboriginal skulls, observed interdental wear, a prehistoric, universal mechanism for reducing tooth size widthwise. Based on observations of contemporary Australian society, Begg concluded that with modern processed diets, the continuous wear process diminishes, and teeth remain too large relative to the jawbones [11]. Begg's idea was that tooth extraction could compensate for the lack of natural reduction in arch size.

In recent years, due to the development of new therapeutic techniques, the percentage of patients treated with tooth extraction has decreased. It is estimated that 80% of patients are treated without extracting permanent teeth [12].

The decision to extract teeth is irreversible and should be preceded by a careful analysis of the patient's diagnostic data. Various factors are considered, including the amount of space in the dental arch, the predicted stability of treatment results, genetic and environmental conditions, periodontal health, cephalometric analysis results, and the patient's profile [13]. The impact of tooth extraction on a patient's profile remains a contentious issue, and research results are often contradictory. Bills et al., based on the analysis of 48 clinical cases, demonstrated that the extraction of 4 premolar teeth can be highly effective in reducing tooth protrusion and excessive soft tissue prominence [14].

i zmniejszanie się wydatności warg. W trakcie leczenia ponownie wykonano zewnątrzustną profilową dokumentację fotograficzną w celu oceny zmian w zakresie linii estetycznej tkanek miękkich (**Rycina 2**).

W regularnych odstępach czasu dokumentowano również zmiany zachodzące w zgryzie (**Rycina 3**). W momencie tworzenia opracowania od rozpoczęcia leczenia minęło 28 miesięcy, niemniej profil tkanek miękkich już na tym etapie odpowiadał normie Rickettsa, pacjentka była w stanie złączyć wargi bez nadmiernego wysiłku mięśni twarzy.

Dyskusja

Zagadnienie ekstrakcji zębów ze wskazań ortodontycznych od lat budzi wiele kontrowersji. Edward Angle uważał, że u każdego człowieka możliwe jest uszeregowanie wszystkich 32 zębów w prawidłowej okluzji [8], a otaczające tkanki miękkie mają wystarczającą zdolność do właściwej adaptacji. Pogląd ten spotkał się z krytyką już w 1911 roku – Calvin S. Case w swojej pracy „The question of extraction in orthodontia” wskazywał na konieczność ekstrakcji zębów w celu ich stabilnego uszeregowania w przypadku znacznych stłoczeń [9]. Podobnego zdania był również uczeń Angle’a, Charles Tweed. Dowodził on, że tylko 20% spośród jego przypadków klinicznych leczonych bez ekstrakcji zakończyło się sukcesem [10]. W 1954 roku Raymond Begg, badając czaszki Aborygenów, zaobserwował ścieranie się przestrzeni międzyzębowych, które było prehistorycznym, uniwersalnym mechanizmem zmniejszania rozmiaru zębów na szerokość. Na podstawie obserwacji współczesnego australijskiego społeczeństwa Begg stwierdził, że wraz z nowoczesną, przetworzoną dietą zanika proces ciągłego ścierania się powierzchni stycznych, a zęby pozostają zbyt duże w stosunku do kośćca szczęki i żuchwy [11]. W zamyśle Begga ekstrakcje zębów przedtrzonowych miały kompensować brak naturalnego zmniejszania się rozmiaru łuku zębowego.

W ostatnich latach, na skutek rozwoju nowych technik terapeutycznych, odsetek pacjentów leczonych z usunięciem zębów maleje. Szacuje się, iż 80% pacjentów leczonych jest bez ekstrakcji zębów stałych [12].

Decyzja o usunięciu zębów jest nieodwracalna, w związku z czym powinna być poprzedzona staranną analizą danych diagnostycznych pacjenta. Pod rozwagę bierze się wiele czyn-

Other researchers, such as Talass et al., did not demonstrate a clear, proportional change in soft tissues following alterations in dentition [15]. Different conclusions arise from a pilot study conducted at the Poznan University of Medical Sciences, where statistically significant changes in facial profile before and after orthodontic treatment were documented [16]. A systematic review by Leonardi et al. concluded that lip prominence improves predictably after tooth extraction in orthodontic treatment, although these changes are small and do not radically modify the profile [17]. The complex anatomy and considerable dynamics of the soft tissues around the oral cavity make it challenging to provide an objective assessment of their changes during orthodontic treatment. This difficulty can be a source of discrepancies in the results of various studies.

The diagnosis of certain malocclusions often remains ambiguous regarding the necessity of extractions. These are so-called borderline cases, posing a significant challenge for orthodontists [13]. A survey study conducted among orthodontists revealed that the characteristic profile of the patient is one of the top 3 factors when deciding on tooth extraction in borderline cases [18], which includes the case described in this paper. The other decisive factors were strong crowding and the protrusion of mandibular incisor teeth.

In the described clinical case, the factors that led to the decision to extract premolar teeth included: a convex profile of soft tissues, excessively protruded position of upper incisor teeth in relation to the maxilla, and the inclination of the crowns of lower incisor teeth. The space created in the dental arches by removing the premolar teeth allowed for the retraction of anterior teeth, along with the lips, restoring harmony to the profile and improving function. The patient is now able to close her lips without excessive muscular effort. The aesthetic outcome of the treatment is fully satisfying for both the doctor and the patient.

Summary

Continual advancements in medical disciplines, evolving beauty standards, and increasingly precise patient expectations compel practitioners across various dental specialties to meticulously analyze diagnostic data and plan therapies that deliver maximum functional

ników: ilość miejsca w łuku zębowym, przewidywana stabilność rezultatu leczenia, uwarunkowania genetyczne i środowiskowe, stan przyzębia, wyniki analizy cefalometrycznej oraz profil pacjenta [13]. Wpływ ekstrakcji na profil pacjenta pozostaje zagadnieniem spornym, a wyniki przeprowadzonych badań pozostają często w sprzeczności. Bills i wsp., opierając się na analizie 48 przypadków klinicznych, dowiedli, że ekstrakcja 4 zębów przedtrzonowych może być niezwykle skuteczna w zmniejszaniu protruzji zębów i nadmiernej wydatności tkanek miękkich [14].

Inni badacze, jak np. Talass i wsp., nie wykazali wyraźnej, proporcjonalnej zmiany tkanek miękkich po dokonanych zmianach w uzębieniu [15]. Odmienne wnioski płyną z przeprowadzonego na Uniwersytecie Medycznym w Poznaniu badania pilotażowego, w którym wykazano istotne statystycznie zmiany w profilu twarzy przed leczeniem ortodontycznym i po tym leczeniu [16]. Przegląd systematyczny, opracowany przez Leonardi i wsp., doprowadził do wniosku, że wydatność warg po leczeniu z usunięciem zębów poprawia się w sposób przewidywalny, choć zmiany te są niewielkie i nie modyfikują radykalnie profilu [17]. Złożona anatomia oraz znaczna dynamika tkanek miękkich okolicy jamy ustnej utrudniają obiektywną ocenę ich zmian w trakcie leczenia ortodontycznego, co może być źródłem rozbieżności wyników poszczególnych badań.

Rozpoznanie niektórych wad zgryzu ciągle bywa niejednoznaczne pod względem konieczności ekstrakcji. Są to tzw. przypadki graniczne, stanowiące duże wyzwanie dla lekarza ortodonty [13]. Przeprowadzone wśród lekarzy ortodontów badanie ankietowe ujawniło, że charakterystyka profilu twarzy pacjenta jest jednym z 3 głównych czynników podczas decydowania o ekstrakcji zębów w przypadkach granicznych [18], do których zaliczał się również ten opisywany w niniejszym opracowaniu. Pozostałymi spośród decydujących czynników były silne stłoczenia oraz wychylenie zębów siecznych żuchwy.

W opisywanym przypadku klinicznym przesłankami, na podstawie których podjęto decyzję o przeprowadzeniu ekstrakcji zębów przedtrzonowych, były: wypukły profil tkanek miękkich, nadmiernie doprzednia pozycja zębów siecznych górnych względem szczęki oraz wychylenie koron dolnych zębów siecznych. Przestrzeń w łukach zębowych, zapewniona dzięki usunięciu zębów przedtrzonowych, pozwoliła na cofnięcie zębów przednich, a wraz z nimi warg, co

and aesthetic benefits to patients. Orthodontic treatment, which previously focused on achieving proper tooth alignment, is now primarily influenced by the arrangement of soft tissues. A profound understanding of the relationship between the positions of hard and soft facial tissues allows for achieving satisfactory treatment outcomes from both the medical and patient perspectives.

przywróciło harmonię profilu oraz poprawiło funkcję – pacjentka jest w stanie złączyć wargi bez nadmiernego wysiłku mięśniowego. Efekt estetyczny leczenia jest dla lekarza i pacjentki w pełni satysfakcjonujący.

Podsumowanie

Nieustanny rozwój dyscyplin medycznych, zmieniające się kanony piękna oraz coraz precyzyjniejsze oczekiwania pacjentów względem wyników leczenia zobowiązują lekarzy różnych specjalności stomatologicznych do starannej analizy danych diagnostycznych oraz planowania terapii, która przyniesie pacjentom maksimum korzyści funkcjonalnych i estetycznych. Leczenie ortodontyczne, skupiające wcześniej wysiłki na prawidłowym ustawieniu zębów, determinowane jest obecnie przede wszystkim układem tkanek miękkich. Dogłębne zrozumienie związku pomiędzy położeniem tkanek twardych i miękkich twarzy pozwala na osiągnięcie satysfakcjonujących wyników leczenia z punktu widzenia obu zainteresowanych stron: lekarzy i 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. Kanavakis G, Halazonetis D, Katsaros C, Gkantidis N. Facial shape affects self-perceived facial attractiveness. *PLoS One*. 2021 Feb 3;16(2):e0245557. DOI: 10.1371/journal.pone.0245557.
2. Felemban OM, Alharabi NT, Alamoudi RA, Alturki GA, Helal NM. Factors influencing the desire for orthodontic treatment among patients and parents in Saudi Arabia: A cross-sectional study. *J Orthod Sci*. 2022 May 4;11:25. DOI: 10.4103/jos.jos_181_21.
3. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of aesthetic dentistry. *J Dent Res*. 2019 Nov;98(12):1294-1304. DOI: 10.1177/0022034519875450.
4. Coppola G, Christopoulou I, Gkantidis N, Verna C, Pandis N, Kanavakis G. The effect of orthodontic treatment on smile attractiveness: A systematic review. *Prog Orthod*. 2023 Feb 6;24(1):4. DOI: 10.1186/s40510-023-00456-5.
5. Dierkes JM. The beauty of the face: An orthodontic perspective. *J Am Dent Assoc*. 1987 Dec; Spec No: 89E-95E. DOI: 10.14219/jada.archive.1987.0313. Erratum in: *J Am Dent Assoc*. 1988 May;116(6):614.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

6. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clin Orthod Res*. 1999 May;2(2):49-52. DOI: 10.1111/ocr.1999.2.2.49.
7. Gaikwad S, Doshi S, Mhatre A, Tandur A, Khushalani N. Orthodontic treatment: The soft tissue paradigm. *J Contemp Dent*. 2012;2(1):43-46. DOI: 10.5005/jcd-2-1-43.
8. Travess H, Roberts-Harry D, Sandy J. Orthodontics. Part 8: Extractions in orthodontics. *Br Dent J*. 2004 Feb 28;196(4):195-203. DOI: 10.1038/sj.bdj.4810979.
9. Case CS. The question of extraction in orthodontia. *Am J Orthod*. 1964;50:658-691.
10. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg*. 1944-1945;42:22-45.
11. Prakash A, Tandur AP. Orthodontic extraction – evidence based review. *KLEU Health Sc Jr*. 2010;3:7-13.
12. Corruccini RS. Australian aboriginal tooth succession, interproximal attrition, and Begg's theory. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Apr;97(4):349-357. DOI: 10.1016/0889-5406(90)70107-N.

13. de Oliveira Ruellas AC, de Oliveira Ruellas RM, Romano FL, Pithon MM, Lacerda dos Santos R. Tooth extraction in orthodontics: An evaluation of diagnostic elements. *Dental Press J Orthod.* 2010;15:134-157.
14. Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion: Traits and orthodontic correction. *Angle Orthod.* 2005 May;75(3):333-339. DOI: 10.1043/0003-3219(2005)75[333:BDPTAO]2.0.CO;2.
15. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 May;91(5):385-394. DOI: 10.1016/0889-5406(87)90391-x.
16. Komisarek O, Kożuch K, Tuczyńska A, Matthews-Brzozowska 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. DOI: <https://doi.org/10.20883/jofa.66>.
17. Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, Barbato E. Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. A systematic review. *Angle Orthod.* 2010 Jan;80(1):211-216. DOI: 10.2319/010709-16.1.
18. Saghafi N, Heaton LJ, Bayirli B, Turpin DL, Khosravi R, Bollen AM. Influence of clinicians' experience and gender on extraction decision in orthodontics. *Angle Orthod.* 2017 Sep;87(5):641-650. DOI: 10.2319/020117-80.1.

Acceptance for editing: **29-01-2024**

Artykuł przyjęty do redakcji:

Acceptance for publication: **26-03-2024**

Artykuł zaakceptowany do publikacji: