



CASE STUDY

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

OPIS PRZYPADKU

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

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

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

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

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

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

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.70>

*** Corresponding author / Osoba do kontaktu**

e-mail: tmatbrzo@gmail.com

ABSTRACT

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

STRESZCZENIE

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

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

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

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

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

Introduction

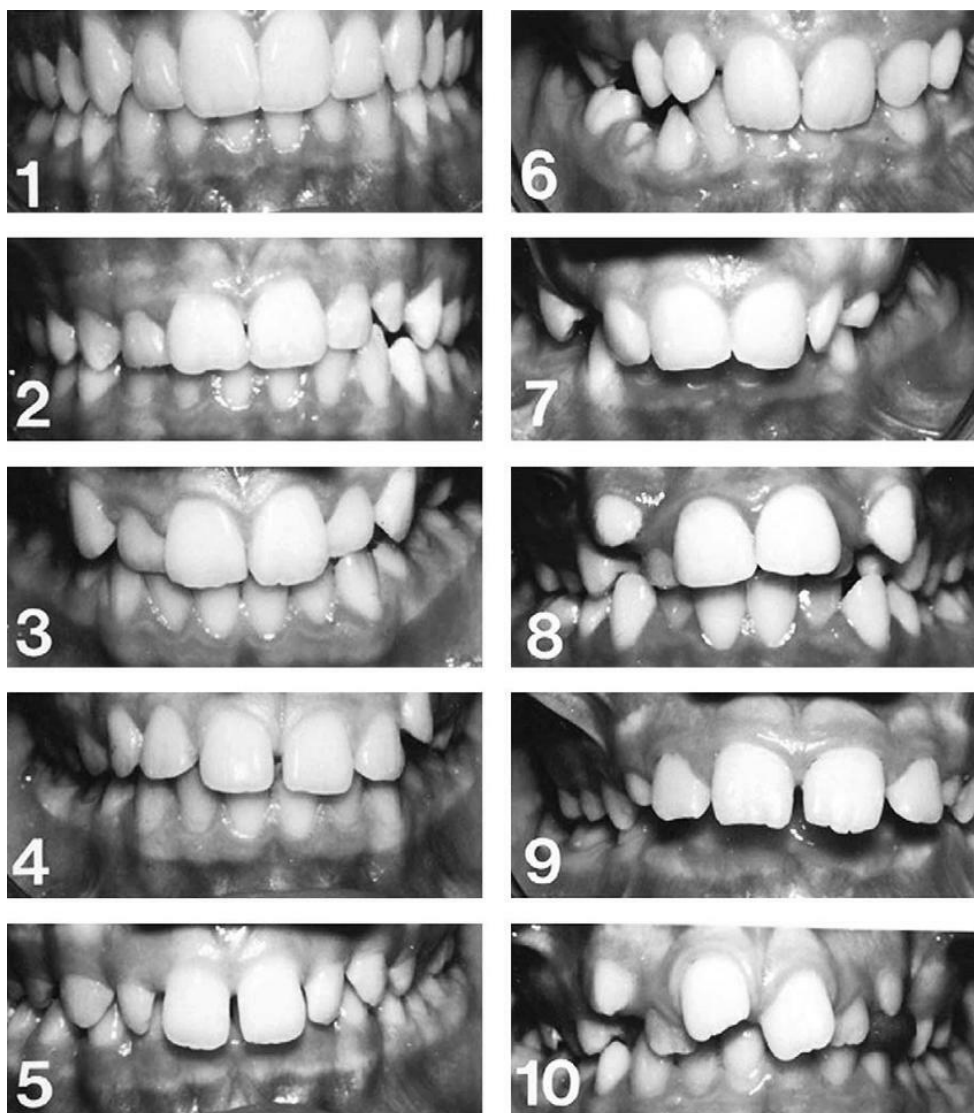
Nowadays, an attractive facial appearance is closely related to personal success and significantly impacts the quality of life in professional, social, and personal aspects. Consequently, the desire to improve smile aesthetics is a primary motivating factor for patients seeking orthodontic treatment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

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

Wprowadzenie

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

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



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

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

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

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

A case report

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

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

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

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

Opis przypadku

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



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

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

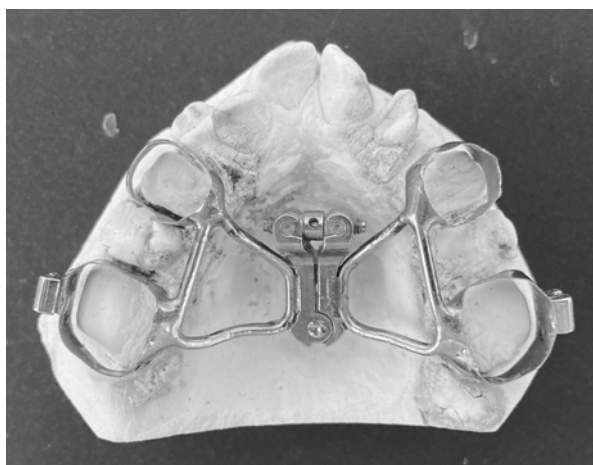
During the assessment of the AC component of the IOTN index, the patient selected photograph number 10 as the most representative image of her own dentition. A detailed analysis of the orthodontic models revealed reduced anterior width of the maxilla while preserving the posterior width. In this case,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

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

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

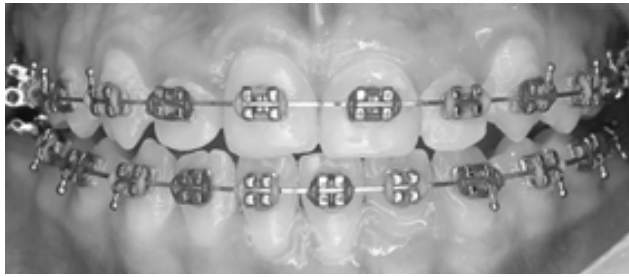
Podczas określania składowej AC wskaźnika IOTN pacjentka wybrała fotografię nr 10 jako najlepiej odpowiadającą jej własnemu uzębieniu pod względem atrakcyjności. Przeprowadzona szczegółowa analiza modeli ortodontycznych wskazała na zmniejszoną przednią szerokość szczęki, przy zachowanej wartości szerokości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

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



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

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



▲ **Figure 4.** Photographic documentation – photo of smiling face and AC IOTN number chosen by the patient after teeth alignment

▲ **Rycina 4.** Dokumentacja fotograficzna – zdjęcie twarzy w uśmiechu i liczba AC IOTN wybrana przez pacjentkę po uszeregowaniu zębów

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

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

Summary

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

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

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

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

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

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

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

Podsumowanie

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

Acknowledgements

Conflict of interest statement

The authors declares no conflict of interest.

Funding sources

There are no sources of funding to declare.

Oświadczenia

Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

References / Piśmiennictwo

1. Wedrychowska-Szulc B, Syryńska M. Patient and parent motivation for orthodontic treatment--a questionnaire study. *Eur J Orthod*. 2010 Aug;32(4):447-52. doi: 10.1093/ejo/cjp131.
2. Edler RJ. Background considerations to facial aesthetics. *J Orthod*. 2001 Jun;28(2):159-68. doi: 10.1093/ortho/28.2.159.
3. Sampson A, Passan N, Jeremiah HG, Kirschen R. Assessment of orthodontic borderline treatment need: A comparison of two aesthetic indices. *Prog Orthod*. 2022 Jul 25;23(1):24. doi: 10.1186/s40510-022-00419-2.
4. Świdarska K, Sitek A, Marczyńska-Stolarek M. The IOTN in latest studies – a literature review. *Forum Ortodontyczne / Orthodontic Forum*. 2021;17(1):27-40. doi:10.5114/for.2021.105079.
5. Patil G V, Lakhe P, Niranjane P (January 13, 2023) Maxillary Expansion and Its Effects on Circummaxillary Structures: A Review. *Cureus* 15(1): e33755. doi:10.7759/cureus.33755
6. Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2010 Sep-Dec;3(3):139-46. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1069. Epub 2010 Sep 15.
7. Massaro C, Garib D, Cevidanes L, Janson G, Yatabe M, Lauris JRP, Rueillas AC. Maxillary dentoskeletal outcomes of the expander with differential opening and the fan-type expander: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2021 Sep;25(9):5247-5256. doi: 10.1007/s00784-021-03832-9.
8. Baldini A, Nota A, Santariello C, Caruso S, Assi V, Ballanti F, Gatto R, Cozza P. Sagittal dentoskeletal modifications associated with different activation protocols of rapid maxillary expansion. *Eur J Paediatr Dent*. 2018 Jun;19(2):151-155. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.02.10.
9. Gill D, Naini F, McNally M, Jones A. The management of transverse maxillary deficiency. *Dent Update*. 2004 Nov;31(9):516-8, 521-3. doi: 10.12968/denu.2004.31.9.516.
10. Barone M, De Stefani A, Cavallari F, Gracco A, Bruno G. Pain during Rapid Maxillary Expansion: A Systematic Review. *Children (Basel)*. 2023 Mar 31;10(4):666. doi: 10.3390/children10040666.
11. Cohen JL, Rivkin A, Dayan S, Shamban A, Werschler WP, Teller CF, Kaminer MS, Sykes JM, Weinkle SH, Garcia JK. Multimodal Facial Aesthetic Treatment on the Appearance of Aging, Social Confidence, and Psychological Well-being: HARMONY Study. *Aesthet Surg J*. 2022 Jan 12;42(2):NP115-NP124. doi: 10.1093/asj/sjab114.

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

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