

Pure bone-borne palatal expander anchored on orthodontic mini-implants Micro-4 or Micro-6 Expander

Ekspander podniebienny oparty na miniimplantach ortodontycznych wykorzystujący zakotwienie szkieletowe Micro-4 lub Micro-6

Heinz Winsauer¹, Andre Walter², Doreen Jaeschke¹, Clemens Winsauer¹, Alfred Peter Muchitsch³, Brigitte Wendl³

¹ Center of Orthodontics, Bregenz, Austria
Centrum Ortodontyczne, Bregenz, Austria
Head: Dr H. Winsauer

² Universitat Internacional de Catalunya, School of Dentistry, Department of Orthodontics, Barcelona, Spain
Międzynarodowy Uniwersytet Katalonii, Wydział Stomatologiczny, Katedra Ortodoncji, Barcelona, Hiszpania
Head: Dr A. Puigdollers

³ Department of Orthodontics, University Clinic of Dentistry, Medical University, Graz, Austria
Katedra Ortodoncji, Uniwersytecka Klinika Stomatologiczna, Uniwersytet Medyczny, Graz, Austria
Head: Dr. M. Pichelmayer

Abstract

Introduction. Orthodontic treatment of patients with narrow maxilla is usually done with tooth-borne expanders and in relation to age as surgically assisted maxillary expansion (SAME). Dental side effects are commonly seen. The routine and safe use of orthodontic mini-implants (OMI) in the anterior palate has encouraged the use of the so-called hybrid expanders, which are partially bone-borne and partially tooth-borne. Investigations of the bone depth and bone density in the anterior palate show that a bilateral area of sufficient bone depth ("footprint scheme") is a secure region for placing 2 to 3 OMIs per side. A double telescopic expansion screw (Super screw) bonded with collars to the OMI heads proved to be a reliable, stable and still easy to remove pure bone-borne maxillary expander (MICRO-4 or MICRO-6 expander). **Methods.** This article describes the maxillary expansion with MICRO4 of a female, aged 14.6 years with bilateral head bite and lingually tipped lower buccal teeth (C1), a female, aged 15.0 years with bilateral crossbite (C2), a male, aged 21 years with a narrow maxilla and bilateral crossbite (C3). In all cases four OMIs (Jet screw: length 12-14

Streszczenie

Wstęp. Leczenie ortodontyczne pacjentów ze zwężeniem szczęki jest rutynowo przeprowadzane za pomocą ekspandera o zakotwieniu zębowym lub (w zależności od wieku) jako chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki (SAME). Powszechnie obserwowanym efektem ubocznym są zmiany na poziomie zębowym. Popularność i bezpieczeństwo stosowania mini-implantów ortodontycznych (OMI) w przedniej części podniebienia przemawiają za użyciem tak zwanych ekspanderów hybrydowych, wykorzystujących jednocześnie zakotwienie szkieletowe i zębowe. Badania grubości oraz gęstości kości przedniej okolicy podniebienia wykazały, że obustronne obszary o satysfakcjonujących właściwościach (tworzące tzw. „odcisk stopy”) umożliwiają bezpieczne wprowadzenie 2-3 OMI na stronę. Podwójna teleskopowa śruba ekspansyjna (tzw. Super screw) cementowana za pomocą tulejek do główek OMI, okazała się być niezawodnym, stabilnym, a jednocześnie łatwym w demontażu ekspanderem o zakotwieniu czysto szkieletowym (MICRO-4 lub MICRO-6). **Metody.** Poniższy artykuł opisuje ekspansję szczęki za pomocą ekspandera MICRO4 u pacjentki w wieku 14,6 lat z obustronnym kontaktem

KEYWORDS:

palatal expansion technique, expander, mini-implant

HASŁA INDEKSOWE:

technika ekspansji podniebienia, expander, mini-implant

mm, diameter 2.5 mm, Jeil Medical, South Korea) were used to support the expander. Other details like the temporary closure of the diastema, the bonding and the removal of the appliance and the insertion of a collar bonded TPA are explained. **Results.** All presented cases were expanded without surgical assistance. The amount of expansion in C1 was 5.8 mm, in C2 9.0 mm and in C3 16.0 mm. All head and cross bites were corrected and additionally, in C1, the lower buccal teeth were uprighted. Biomechanical considerations, clinical efficacy, and the advantages and potential complications of pure OMI-borne expansion treatment are discussed. **Conclusions.** These case reports illustrate the use of MICRO-4 expanders to widen the maxilla providing an efficient approach for the treatment of patients with partially severe transverse deficiency without dental side effects. The MICO-4 expander is a minimally invasive, reliable, stable and high patient comfort appliance and for this reason, palatal expansion is enabled in more adult patients without surgical assistance.

guzkowym oraz dojęzykowo przechylonymi dolnymi zębami bocznymi (C1), pacjentki w wieku 15,0 lat z obustronnym zgryzem krzyżowym (C2) oraz 21-letniego pacjenta ze zwężeniem szczęki i obustronnym zgryzem krzyżowym. We wszystkich przypadkach do osadzenia ekspandera użyto po 4 OMI (śruby Jet, długość 12-14 mm, średnica 2,5 mm, Jeil Medical, Korea Południowa). Pozostałe szczegóły leczenia, jak np. tymczasowe zamknięcie diastemy, cementowanie i demontaż aparatu, osadzanie TPA opartego na tulejach, zostały wyjaśnione w artykule. **Wyniki.** Ekspansja we wszystkich opisanych przypadkach została przeprowadzona bez wspomagania chirurgicznego. Wielkość poszerzenia wyniosła odpowiednio 5,8 mm w przypadku C1, 9,0 mm w C2 i 16 mm w C3. Dokonano korekty kontaktu guzkowego oraz zgryzów krzyżowych, ponadto w przypadku C1 doszło do pionizacji przechylonych dolnych zębów bocznych. W artykule uwzględniono uwarunkowania biomechaniczne, skuteczność kliniczną, zalety i potencjalne komplikacje stosowania ekspansji opartej na OMI. **Wnioski.** Przedstawione opisy przypadków ilustrują poszerzenie szczęki za pomocą ekspandera MICRO-4, dostarczając tym samym skutecznej metody leczenia pacjentów ze średnio nasilonym zwężeniem szczęki bez efektów ubocznych na poziomie zębowym. Ekspander MICRO-4 jest aparatem minimalnie inwazyjnym, a jednocześnie wytrzymałym, stabilnym i wygodnym dla pacjenta, dzięki czemu umożliwia ekspansję szczęki bez chirurgicznego wspomaganie u większej liczby pacjentów dorosłych.

Introduction

Since its introduction in 1860, non-surgical palatal expansion has become one of the most common procedures in orthodontics. However, the excessive forces that this treatment method involves have been associated with such adverse effects as root resorption, bite opening and anchorage loss. Partial skeletal anchorage in the palate was first possible after the introduction of orthodontic implants by Wehrbein et al.^{1,2} (Straumann Orthosystem, Straumann company, Switzerland). Nevertheless, a surgical procedure (SARPE) was still required to ensure successful palatal expansion.³⁻⁵ In 2010 Wilmes et al.⁶ proposed a mini-implant and tooth-supported appliance (Hybrid Hyrax). The expander screw was fixed on 2 mini-implants inserted in the anterior region of the hard palate. The posterior arms of the expansion screw were connected to the bands on the upper molars. Based on data from a

Wprowadzenie

Od momentu wprowadzenia w 1860 roku, niechirurgiczna metoda rozszerzania szwu podniebiennego stała się jednym z najczęściej przeprowadzanych zabiegów ortodontycznych. Występujące w trakcie tego postępowania obciążenia zębów prowadziły do niepożądanych zjawisk, takich jak resorpcja korzeni zębów, otwarcie zgryzu czy utrata zakotwienia. Wprowadzenie implantów ortodontycznych przez Wehbreina i wsp.^{1,2} (Straumann Orthosystem, Straumann company, Szwajcaria) umożliwiło częściowe zakotwienie szkieletowe w podniebieniu. Mimo to do skutecznego rozszerzenia szczęki konieczny był zabieg chirurgiczny (SARPE).³⁻⁵ Aparat łączący zakotwienie zębowe i szkieletowe (Hybrid-Hyrax) został po raz pierwszy zaprezentowany przez Wilmes i wsp. w 2010.⁶ Śruba rozszerzająca została umocowana za pomocą 2 miniimplantów zlokalizo-



Fig. 1. 4-6 mini-implants inserted almost vertically according to the footprint scheme.

4-6 miniimplantów umieszczonych prawie pionowo według szablonu „odcisk stopy”.



Fig. 2. Transfer caps are placed on the implant heads in order to prepare a plaster cast. Alginate impression is sufficient.

W celu wykonania modelu, na główki miniimplantów zostają założone transferki wyciskowe. Wycisk masą alginatową jest wystarczający.

professional study on vertical bone height and bone thickness in the anterior region of the hard palate,⁷ the Winsauer group decided to place initially 4-6 mini-implants in the anterior part of the palate on both sides of the midline. The expander was fixed using a special system of adhesive collars. Numerous palatal expansion procedures utilising only mini-implants conducted since 2010 have proven the practicality of such a treatment approach. Moreover, this method made it possible to distinguish between two forms of treatment for malocclusion – skeletal (Micro-4/6

wanych w przednim odcinku podniebienia twardego. Tylne ramiona śruby ekspansyjnej zostały połączone z pierścieniami na zębach trzonowych. Na podstawie danych z badań nad wysokością i grubością tkanki kostnej w przednim odcinku podniebienia,⁷ grupa dr Winsauera zastosowała początkowo od 4 do 6 miniimplantów umieszczonych po obu stronach szwu podniebiennego. Ekspander został osadzony na wszczepach przy użyciu specjalnego systemu tulejek mocowanych adhezyjnie. Wiele przeprowadzonych od 2010 roku przypadków rozsuwania szwu podniebiennego tylko przy użyciu miniimplantów potwierdziło praktyczność takiego postępowania. Dzięki temu rozwiązaniu uzyskano możliwość odgraniczenia dwóch metod leczenia wad zgryzu – szkieletowej (Micro-4/6 dla nastolatków i dorosłych) i szkieletowo-zębowej (Hybrid Hyrax dla dzieci). Dzięki zakotwieniu szkieletowemu można było uzyskać rozszerzenie szczęki i retencję, a dzięki wykorzystaniu aparatu stałego można było uszeregować zęby w górnym łuku zębowym. Również zastosowanie miniimplantów w połączeniu z techniką chirurgiczną SARPE (chirurgicznie wspomagana szybka ekspansja podniebienia) okazało się bardzo dobrą metodą terapeutyczną.

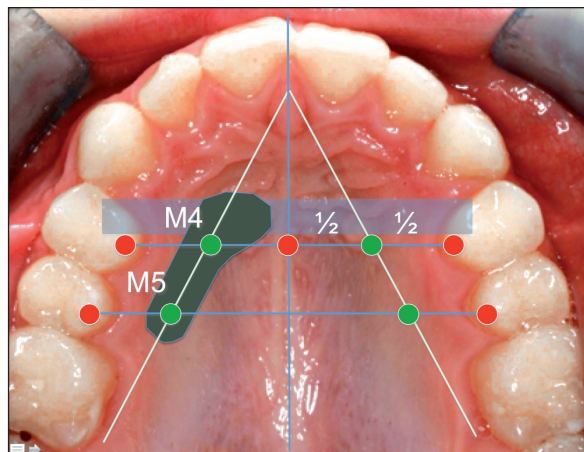


Fig. 3. The “Footprint scheme” – a template for ideal placement of 2-3 mini-implants on each side.

„Footprint scheme” – idealny szablon rozmieszczenia 2-3 miniimplantów po każdej stronie.



Fig. 4. After the impression is taken, laboratory analogues are placed in the transfer caps. This makes it much easier to establish the correct path of implant insertion.

Po pobraniu wycisku na transferach wyciskowych zostają osadzone analogi laboratoryjne. Dzięki temu łatwiej jest ustalić właściwy kierunek osadzenia miniimplantów.

Hyrax for teenagers and adults) and dental/skeletal (Hybrid Hyrax for children). Palatal expansion was possible thanks to skeletal anchorage, while at the same time the alignment of the upper teeth could be achieved with a fixed appliance. Also, combining this mini-implant technique with the surgical SARPE (surgically assisted rapid palatal expansion) procedure has proven to be a feasible treatment option.

Material and methods

4-6 Dual-Top mini-implants (Jet-screw, diameter: 2.0-2.5 mm, length: 12-16 mm, Tiger Dental, Bregenz, Austria) were placed almost vertically (at an angle of max. 5-10° externally) in close proximity to the median line of the hard palate (Fig. 1, 2).

The so-called “Footprint scheme”⁷ is helpful in finding the ideal bone area for implantation (Fig. 3).

The implant heads then were connected with each other using an alastic chain and light-curing resin (Triad® Gel, Dentsply) to allow secure osseous integration for 10-12 weeks. Immediate loading of the implant is possible in juvenile patients. In order to prepare a plaster cast, transfer caps were placed on the implant heads so that an impression with



Fig. 5. A fine study cast for fabricating the appliance.

Precyzyjny model roboczy do wykonania aparatu.

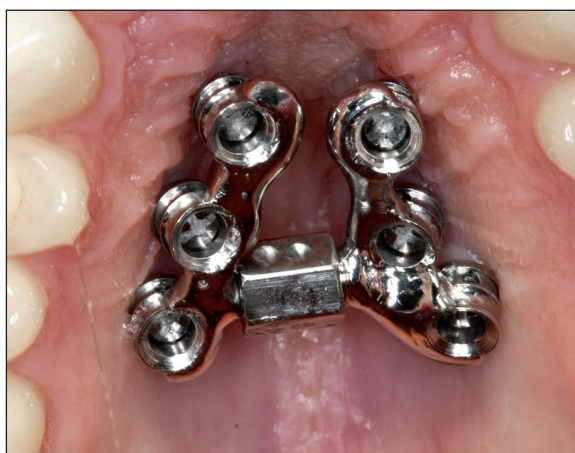


Fig. 6. The MICRO-6 expander on the implants before cementation.

Ekspander MICRO-6 osadzony na miniimplantach, widok przed zacementowaniem.

Material i metoda

Od czterech do sześciu miniimplantów typu Dual-Top (Jet-screw, średnica 2,0-2,5 mm, długość 12-16 mm, Tiger Dental, Bregencja, Austria) umieszcza się po obu stronach linii środkowej podniebienia w niemal pionowej pozycji (odchylenie w stronę zewnętrzną ok. 5-10°) (Fig. 1, 2).

Pomocny w znalezieniu idealnych warunków kostnych dla implantacji jest tak zwany schemat „odcisk stopy” (Footprint scheme)⁷ (Fig. 3).

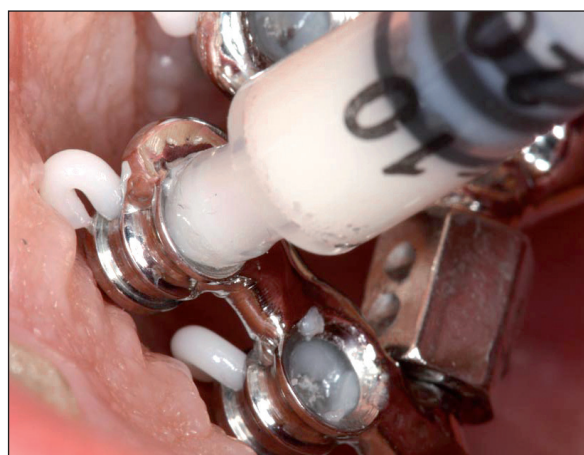


Fig. 7. Placement of the two-component resin material using an applicator.

Wprowadzanie dwuskładnikowego materiału łączącego za pomocą aplikatora.



Fig. 8. After 2 minutes, the MICRO-6 appliance is cemented and ready to use.

Po 2 minutach aparat MICRO-6 jest zacementowany i gotowy do użycia.

alginate could be taken. Then, a plaster cast was made using laboratory analogues. The abutments were placed on the analogues and were connected with the expander screw. The smallest screw, i.e. Superscrew® is often employed in this procedure (Fig. 4-6).

The name MICRO Expander is an acronym for “Mini-Implant-Collar-Retained Orthodontic Expander”. The appliance is positioned with its collars on the implants in the patient’s oral cavity. After air-drying the collars, a self-curing 2-phase composite material (Phase II, “Reliance Orthodontic Products”) is pressed into the collars using a special applicator. The excess of the material can flow out through specially designed holes. In this way, a very strong connection between the collars and the implant heads is created (Fig. 7, 8).

Tests conducted at the Catalan University in Barcelona have proven that such a connection can withstand forces exceeding 360N.⁸ However, only a few seconds are needed to remove the appliance. In order to do so, a special collar extractor has been developed (Fig. 9) (TopJet, Tiger Dental, Bregenz, Austria). The finger of this instrument should be placed underneath the collar and during the removal a special bolt of the extractor exerts pressure on the implant head, which prevents loss of implant anchorage. That

Główki implantów łączone są ze sobą żywicą światłoutwardzalną (Triad® Gel, Dentsply) na okres 10-12 tygodni w celu zapewnienia właściwej osteointegracji. U młodocianych możliwe jest natychmiastowe obciążenie aparatu. W celu przygotowania modeli roboczych na główki implantów zakładane są transfery wyciskowe, dzięki czemu można wykonać wycisk standardową masą alginatową. Następnie zostaje wykonany model gipsowy z użyciem analogów laboratoryjnych. Na modelu na analogi nakładanych jest 4-6 tulejek (Tiger Dental, Bregenz, Austria), które następnie zostają przylutowane do ramion śruby rozszerzającej. Do wykonania tego aparatu wykorzystywana jest często najmniejsza dostępna na rynku śruba Superscrew® (Fig. 4-6).

Nazwa MICRO Expander jest akronimem od „Mini-Implant-Collar-Retained Orthodontic Expander. Aparat jest osadzony w jamie ustnej pacjenta przy użyciu specjalnych tulejek osadzonych za pomocą kompozytu na implantach. Po osuszeniu powietrzem tulejek łączących wprowadza się do nich przy użyciu aplikatora chemoutwardzalny 2-fazowy materiał kompozytowy (Phase II, „Reliance Orthodontic Products”). Nadmiar materiału wypływa przez specjalnie do tego celu zaprojektowane otwory. Dzięki temu między główką implantu a tulejką powstaje bardzo wytrzymałe połączenie (Fig. 7, 8).



Fig. 9. The collar extractor designed for removing the collars from the implant heads.

Przyrząd do ściągania tulejek łączących z miniimplantów.

is why the mini-implants can be reused later for e.g. molar distalisation with a Top-Jet appliance, retention, or molar intrusion.

The Micro-4 Hyrax appliance is activated at 0.17-0.35 mm daily (turns of 1-2 surfaces of the hex nut). Thanks to its small diameters it does not interfere with the patient's speech, nor does it cause any discomfort. Two sectional half-archwires should be used during expansion instead of a full-archwire in order not to hinder the formation of the diastema. The closure of the diastema can occur either spontaneously or after 8-10 weeks with fixed treatment. Due to the purely bone-borne anchorage of the expander the diastema can achieve a substantial width and it may be advisable

Badania przeprowadzone na Uniwersytecie Katalońskim w Barcelonie wykazały, że takie połączenie może wytrzymać obciążenia przekraczające 360N.⁸ Do zdjęcia aparatu natomiast wystarczy kilka sekund. Do tego celu stworzony został specjalny przyrząd do ściągania tulejek (Fig. 9) (TopJet, Tiger Dental, Bregenz, Austria). Końcówkę narzędzia należy wprowadzić pod tulejkę łączącą. W trakcie ściągania aparatu na główkę miniimplantu naciska specjalny bolec, dzięki czemu nie dochodzi do utraty zakotwienia miniimplantów w kości. Postępowanie to umożliwia wykorzystanie ich do innych celów, np. do dystalizacji zębów trzonowych przy użyciu aparatu TopJet, retencji czy intruzji zębów trzonowych.

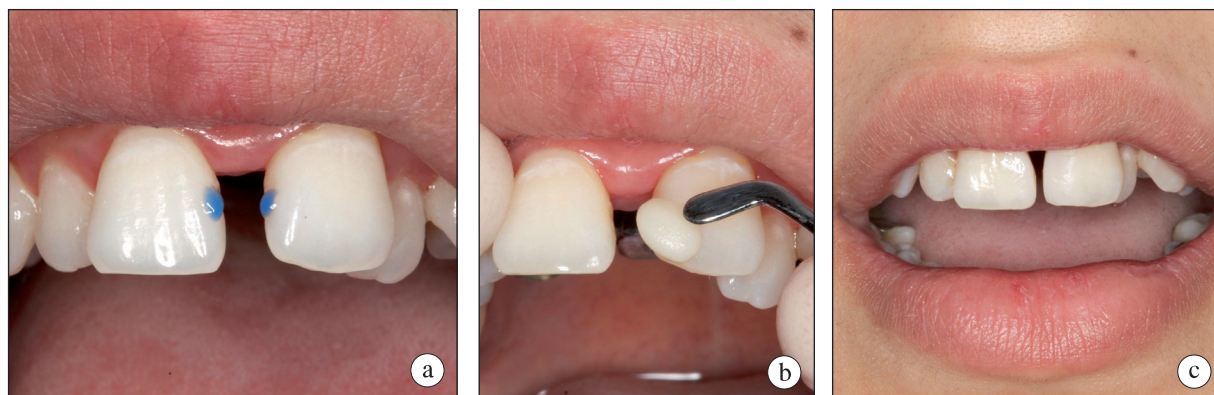


Fig. 10. Temporary closure of the diastema with composite resin material. The procedure takes less than 5 minutes.

Tymczasowe zmniejszenie rozmiarów diastemy za pomocą materiału kompozytowego. Cała procedura trwa krócej niż 5 minut.



Fig. 11. MICRO-4 expander with original 8 mm hex nut and double wire technique in a 21-year-old patient. The width of this unique bone borne expander is only 14 mm.

Eksander MICRO-4 z oryginalną nakrętką 8 mm i techniką podwójnego łuku zastosowany u 21-letniego pacjenta. Szerokość tego unikatowego aparatu z wyłącznym podparciem szkieletowym wynosi jedynie 14 mm.



Fig. 12. After 8 mm of expansion. At this stage the MICRO-4 expander was temporarily removed and the 8 mm hex nut replaced by a 12 mm nut. Then the same appliance was reinserted and expansion proceeded. Uzyskano 10 mm ekspansji. Na tym etapie aparat MICRO-4 został tymczasowo odcementowany w celu wymiany nakrętki 8 mm na 12 mm. Następnie ekspander osadzono ponownie i kontynuowano protokół poszerzania.



Fig. 13. After 16 mm (!) of expansion, now with the exchanged 12 mm hex nut.

Uzyskano 16 mm (!) ekspansji.

to bond small amounts of composite material to the mesial ridges of the upper incisors. The etched area should be small so that the composite resin can be removed easily later on (Fig. 10).

The current design of the MICRO-4/6 expander is the H-shape. This design enables better force distribution and wider expansion. In this design a double telescopic expansion screw (Superscrew[®], SuperscrewSuperspring company, Chicago, USA) is used. This hyrax has an interchangeable hex nut

Aktywacja aparatu do rozszerzania szwu podniebiennego MICRO-4 Hyrax następuje z prędkością 0,17-0,35 mm dziennie, co odpowiada obrotowi o 1-2 krawędzi sześciokątnej śruby. Dzięki swoim małym rozmiarom aparat nie wpływa na fonetykę i komfort pacjenta. W trakcie ekspansji podniebienia można jednocześnie szeregować zęby po obu stronach szczęki. Zamiast jednego pełnego łuku należy zastosować 2 łuki segmentowe. W przeciwnym wypadku mogłoby nie dojść do powstania diastemy. Późniejsze zamknięcie diastemy może nastąpić spontanicznie lub po 6-8 tygodniach leczenia. Ze względu na wyłącznie szkieletowe zakotwienie ekspandera, powstająca diastema może osiągnąć znaczną szerokość, w związku z czym wskazane jest tymczasowe nadbudowanie krawędzi mezialnych górnych zębów siecznych materiałem kompozytowym. Szklivo należy wytrawić na małej powierzchni w celu ułatwienia późniejszego usunięcia materiału (Fig. 10).

Ekspander MICRO-4/6 został zaprojektowany na kształt litery H, co zapewnia lepszy rozkład sił oraz większy zakres ekspansji. Zastosowano w nim podwójną teleskopową śrubę ekspansyjną (Superscrew[®], SuperscrewSuperspring Company, Chicago, USA) z wymienną sześciokątną nakrętką o wymiarze 8 mm lub 12 mm. Przy użyciu opisa-

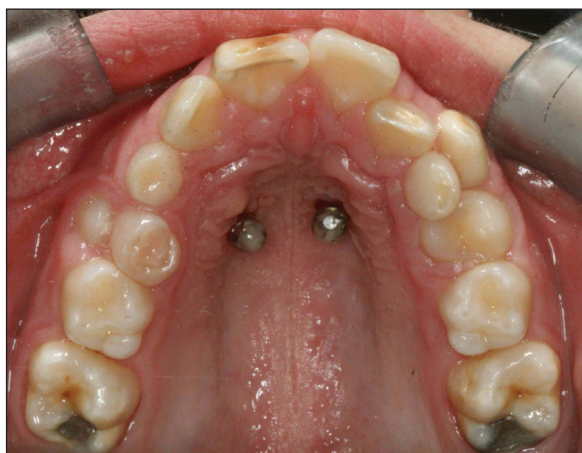


Fig. 14. 10-year-old boy in late mixed dentition and bilateral crossbite. Mini-implants in place.

10-letni chłopiec na etapie późnego uzębienia mieszanego, obustronny zgryz krzyżowy. Wszczepione 2 miniimplanty.



Fig. 15. 9 millimeters of pure skeletal expansion. The hybrid hyrax expander in place for transversal retention and at the same time as a space maintainer. Can stay in the mouth up to two years.

9 mm ekspansji na poziomie wyłącznie szkieletowym. Hybrydowy ekspander ze śrubą hyrax zachowany jako retencja w wymiarze poprzecznym oraz utrzymywacz przestrzeni. Może pozostać w ustach pacjenta do 2 lat.

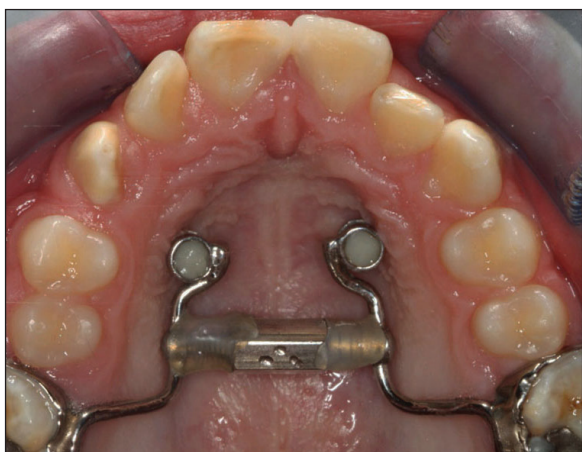


Fig. 16. 17 months later all permanent teeth have erupted. Compliance ree retention. The expander can now be removed followed by a short period of treatment with brackets.

Po 17 miesiącach wyrznęły się wszystkie zęby stałe. Retencja bez cech odkształcenia. Możliwe jest zdjęcie ekspandera i przeprowadzenie krótkiej fazy leczenia aparatem stałym.

of 8 mm or 12 mm. With this design the expansion procedure starts with an only 14 mm wide expander allowing additional 12 mm of expansion (Fig. 11, 12). If more expansion is needed, the MICRO-4 appliance is removed temporarily to exchange the 8 mm hex nut against a 12 mm nut. Thereafter the expander is reattached allowing additional 6 mm

nej konstrukcji możliwe jest rozpoczęcie ekspansji ekspanderem 14-milimetrowym pozwalającym na uzyskanie dodatkowych 12 mm poszerzenia (Fig. 11, 12).

Jeżeli wymagany jest większy zakres ekspansji, aparat MICRO-4 zostaje tymczasowo odcementowany w celu zastąpienia nakrętki 8 mm odpowiednikiem w rozmiarze 12 mm. Ponowne zacementowanie umożliwia poszerzenie o kolejne 6 mm (w sumie 18 mm) (Fig. 13). Zabieg zdjęcia aparatu, wymiana nakrętki oraz ponowne jego osadzenia w ustach pacjenta trwa około 30 minut.

Z ekonomicznego punktu widzenia wykonanie ekspandera MICRO-4 i MICRO-6 wymaga niewielu nakładów: niezbędne są śruba hyrax oraz 4 tuleje. Jeżeli jednak planowane leczenie dotyczy dorosłego pacjenta, należy rozważyć aparat odlewany lub zastosowanie techniki podwójnych łuków. Jak udowodniono podczas badań przeprowadzonych na Uniwersytecie Katalońskim w Barcelonie, nie wszystkie dostępne na rynku elementy łączące (np. ramiona druciane prefabrykowanych śrub hyrax) są w stanie przeciwstawić się siłom powstającym podczas ekspansji podniebienia.⁸

Jedną z modyfikacji opisywanego ekspandera oparta jest w odcinku przednim na miniimplantach, podczas gdy część tylna zostaje zacemen-

of expansion (total of 18 mm) (Fig. 13). This procedure of removing the appliance, changing the nut and reattaching the appliance only takes about 30 minutes of chair time.

The fabrication of the MICRO-4 and MICRO-6 expander is quite economical, as only a hyrax screw and 4 collars are needed. If the planned treatment involves an adult patient, a cast appliance or double wire technique should be considered. This is because a study carried out at the Catalanian University in Barcelona suggests that not all presently available connecting elements (i.e. the wire arms of commercially available hyrax screws) can withstand the forces, that occur during palatal expansion.⁸

A variation of this appliance is supported anteriorly on the mini-implants and posteriorly on the patient's molar teeth (this method is referred to as the "hybrid expansion method" or "Hybrid Hyrax")(Fig. 14-16). This mini-implant and tooth-borne expander can also be used as a space maintainer in the late mixed dentition period, which is very advantageous for young patients. If a mini-implant borne distalizer, like the TopJet distalizer⁹ (Tiger Dental, Bregenz, Austria) was used ahead of expansion, the same two mini-implants can be used to anchor the Hybrid expander. Moreover, other orthodontic appliances (e.g. the Delaire mask) can be used together with this appliance

towana na zębach trzonowych pacjenta (metoda opisywana jest jako „ekspansja hybrydowa” lub „Hybrid Hyrax”) (Fig. 14-16). Ten oparty na miniimplantach i zębach ekspander może być także z powodzeniem zastosowany u młodych pacjentów na etapie późnego uzębienia mieszanego, jako utrzymywacz przestrzeni. Jeżeli przed ekspansją przeprowadzano dystalizację przy użyciu miniimplantów (TopJet, Tiger Dental, Bregenz, Austria), te same dwa miniimplanty mogą stanowić zakotwienie dla ekspandera hybrydowego. Co więcej, możliwe jest jednoczesne stosowanie innych aparatów (np. maski Delairea).

Case reports

Patient 1

Celina M. 14 years 6 months

The patient was diagnosed with a narrow maxilla, insufficient space and substantial lingual inclination of the posterior teeth in the mandible. A 6 mm expansion of the maxilla was achieved after 20 days of treatment. At the same time, the lower teeth were up righted using an archwire with double molar up righting torque. The expander remained in the patient's oral cavity during the entire retention period of 6 months. Afterwards, a transpalatal arch (MICRO-TPA) was bonded with the collars on the implants in order to maintain the skeletal outcome of the treatment (Fig. 17a-f).

Opis przypadków

Pacjent 1

Celina M., 14 lat 6 miesięcy

U pacjentki zdiagnozowano zwężenie szczęki i znaczne przechylenie zębów bocznych żuchwy w kierunku językowym. Po 20 dniach stosowania aparatu uzyskano poszerzenie szczęki o około 6 mm. W tym samym czasie zniwelowano przechylenie dolnych zębów bocznych dzięki zastosowaniu łuku z podwójnym torkiem prostującym na zęby trzonowe. Przez cały okres 6-miesięcznej retencji ekspander pozostawał w jamie ustnej pacjentki. Po tym czasie na tulejki osadzone na implantach założono łuk podniebienny (MICRO-TPA) zapewniający długoterminowe utrzymanie efektu szkieletowego leczenia (Fig. 17a-f).

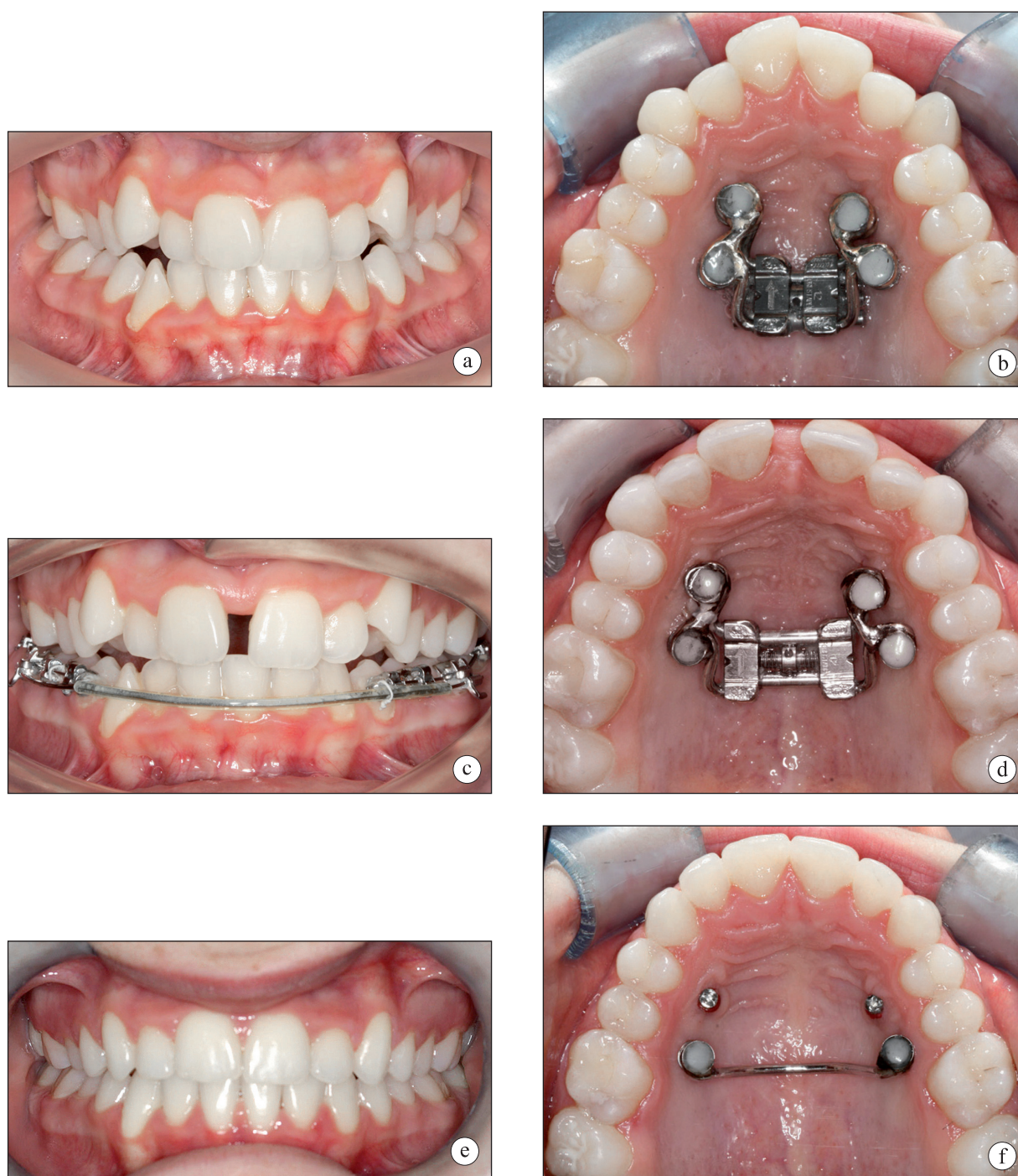


Fig. 17. Celina M. 14.6 years. a, b – narrow maxilla, lack of space. Considerable lingual inclination of the posterior teeth in the mandible. Palatal expansion is indicated, even without crossbite. c, d – torquing archwire to upright the lingually inclined posterior teeth. Expansion of the upper jaw by 5.8 mm. e, f – after 14 months of total treatment time. Parallel to the palatal expansion a multibracket procedure was performed to align the upper and lower teeth. Long-term retention achieved by TPA with the collars bonded on implants. The TPA can be maintained in the oral cavity over a longer period of time to provide retention. Mini-implants in the anterior region of the palate were removed later.

Celina M., 14,6 lat; a, b – wąska szczeka, niedobór miejsca. Znaczne językowe przechylenie zębów bocznych żuchwy. Wskazane rozsuniecie szwu podniebiennego, mimo braku zgryzu krzyżowego. c, d – łuk torkujący w celu zniwelowania językowego przechylenia zębów bocznych. Ekspansja szczęki o 5,8 mm. e, f – widok po 14 miesiącach leczenia. Równocześnie z rozsuwaniem szwu podniebiennego zastosowano leczenie aparatem stałym cienkołukowym w łuku górnym i dolnym. Retencja długoczasowa za pomocą łuku podniebiennego osadzonego na tulejkach łączących. TPA może pozostać w jamie ustnej pacjenta przez dłuższy czas w celu zapewnienia retencji. Miniimplanty z części przedniej podniebienia zostały usunięte w późniejszym etapie.

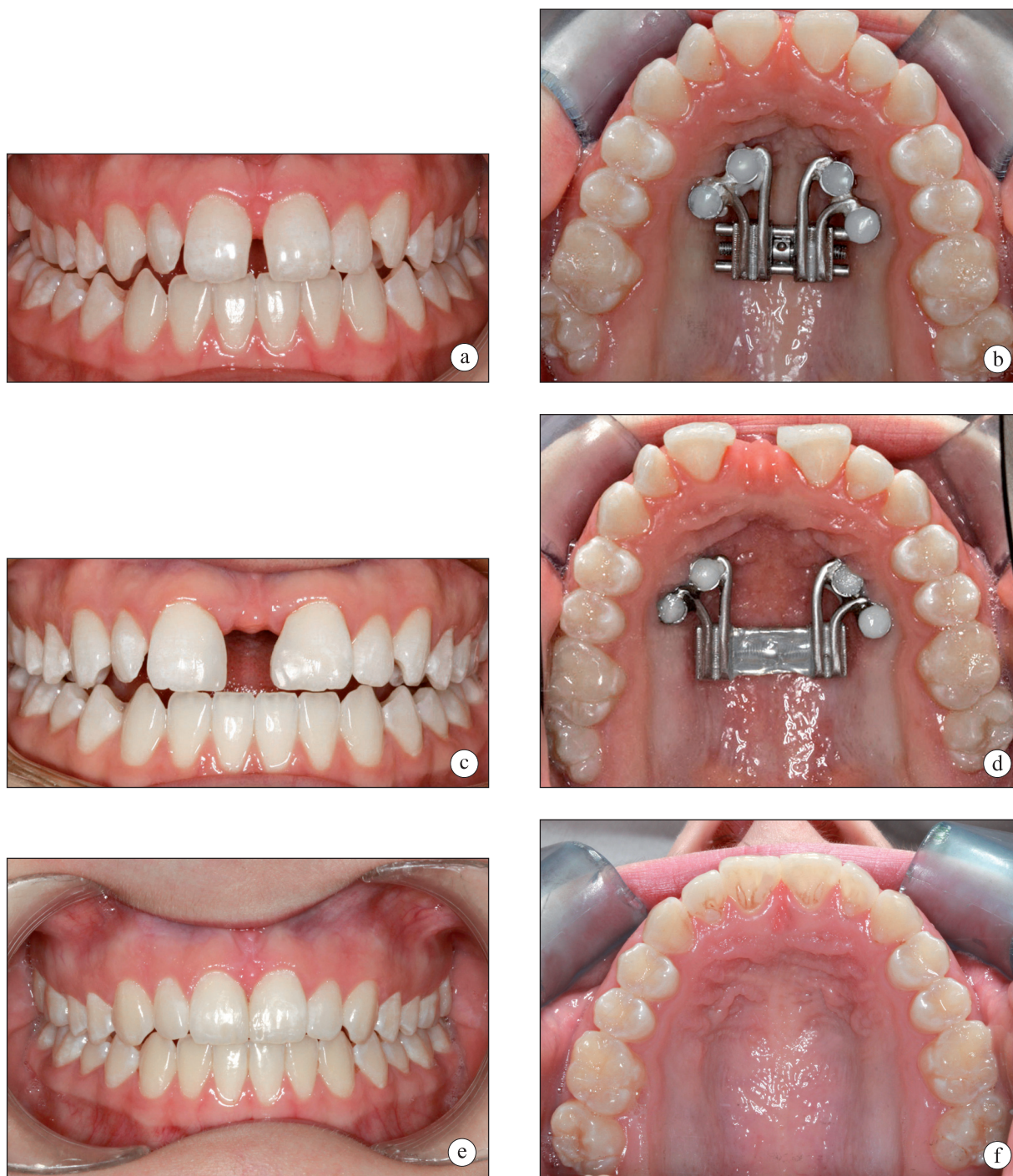


Fig. 18. Lea K., 15 years; a, b – although the maxilla was wide, there was an edge-to-edge situation bilaterally, c, d – after 25 days of treatment an expansion of 9 mm (2x 0.17 mm daily) was achieved. Because the diastema was of substantial size, the composite resin was bonded mesially to teeth #11 and #12, e, f – after 8 months of retention with a MICRO-Expander and a multi-bracket appliance. Total treatment time – 21 months.

Lea K., 15 lat; a, b – pomimo pierwotnie znacznej szerokości szczęki, u pacjentki występuje obustronnie zgryz tête-à-tête. c, d – widok po 25 dniach leczenia – uzyskano ekspansję 9 mm (2 x 0,17 mm dziennie). Ze względu na duży rozmiar diastemy nadbudowano mezjalne brzegi koron zębów 11 i 12 materiałem kompozytowym. e, f – po ośmiomiesięcznym okresie retencji za pomocą MICRO-Ekspandera i równoczesnego leczenia aparatem stałym. Całkowity czas leczenia – 21 miesięcy.

Patient 2**Lea K., 15 years 11 months**

Although the patient had a wide maxilla, the buccal teeth were in an edge-to-edge position. That is why further palatal expansion was planned. This aim was achieved using the MICRO-4 Hyrax expander. A total expansion of 9 mm was achieved after 25 days of treatment. The diastema was reduced with composite resin shoulders bonded mesially to the central incisors. The retention time in this case was 8 months (Fig. 18a-f).

Due to skeletal anchorage the expansion screw opening results as a suture opening of 9 mm (Fig. 19).

Pacjent 2**Lea K., 15 lat 11 miesięcy**

Mimo znacznej szerokości szczęki, u pacjentki występował zgryz tête-à-tête. Z tego względu zaplanowano dalsze poszerzenie podniebienia. Cel ten osiągnięto przy użyciu ekspandera MICRO-4 Hyrax. Po 25 dniach stosowania aparatu uzyskano poszerzenie szczęki o 9 mm. Rozmiar diastemy zredukowano przez poszerzenie materiałem kompozytowym krawędzi mezialnych zębów siecznych przyśrodkowych. Czas retencji wyniósł w tym przypadku 8 miesięcy (Fig. 18a-f).

Po rozkręceniu śruby hyrax o 9 mm widoczne jest rozsuniecie szwu podniebiennego dokładnie o 9 mm (Fig. 19).

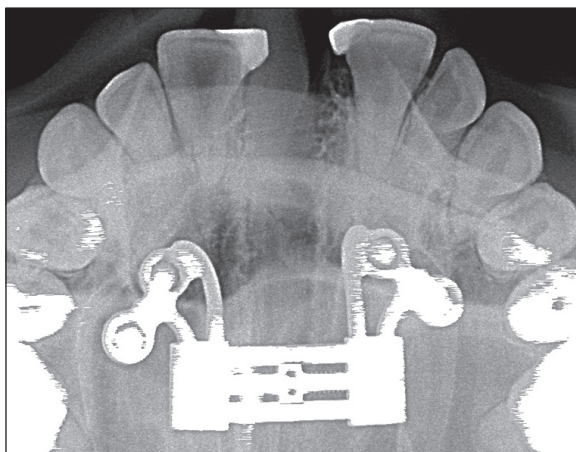


Fig. 19. X-ray. After activating the hyrax for 9 millimeters, an opening of the maxillary suture of precisely 9 mm is visible.

RTG. Po rozkręceniu śruby hyrax o 9 mm widoczne jest rozsuniecie szwu podniebiennego dokładnie o 9 mm.

Summary

The introduction of a palatal expander solely anchored on orthodontic mini-implants is a great advance in the treatment of narrow maxillae. Thanks to it the surgical insertion of the appliance is no longer necessary avoiding general anaesthesia, advanced surgical procedure and finally removal under general anaesthesia. This minimally invasive procedure can be done under local anaesthesia in a few minutes. The appliance MICRO4 expander

Podsumowanie

Stworzenie aparatu do rozsuwania szwu podniebiennego opartego na miniimplantach jest znaczącym postępowaniem w leczeniu pacjentów z wąską szczęką. Pozwoliło to na wyeliminowanie skomplikowanego postępowania chirurgicznego związanego wcześniej z zakładaniem ekspanderów (znieczulenie ogólne, rozległy zabieg, zdejmowanie aparatu ponownie w znieczuleniu ogólnym). Miniśruby można wprowadzić w znieczuleniu

can be bonded to the implants and removed in less than two minutes. The mini-implants can finally be removed chairside without anaesthesia.

This bone-borne maxillary expander enables purely skeletal expansion without any dental side effects and due to its rigid construction and its reliable anchorage maxillary expansion without surgical assistance appears to be possible in more adult patients. If opening of the midpalatal suture does not occur, surgically assisted maxillary expansion with this expander is easy to perform.

miejscowym w ciągu kilku minut. Aparat jest cementowany na implantach i zdejmowany w czasie krótszym, niż 2 minuty. Miniimplanty są usuwane zwykle bez znieczulenia miejscowego.

Ten wykorzystujący podparcie kostne aparat zapewnia ekspansję na poziomie szkieletowym bez komponenty zębowej. Sztywna konstrukcja oraz wytrzymałe zakotwienie pozwalają na przeprowadzenie skutecznego poszerzenia szczęki u pacjentów dorosłych bez korzystania z metod chirurgicznych. Jeżeli natomiast nie dojdzie do otwarcia szwu podniebiennego, chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki może zostać w prosty sposób włączone do leczenia opisanym ekspanderem.

References

1. Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P: The Orthosystem – a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop* 1996; 57: 142-153.
2. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J: The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 410-416.
3. Harzer W, Schneider M, Gedrange T: Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the hyrax expansion screw-pilot study with case presentation. *J Orofac Orthop* 2004; 65: 419-424.
4. Hansen L, Tausche E, Hietschold V, Hotan T, Lagravère M, Harzer W: Skeletally-anchored rapid maxillary expansion using the Dresden Distractor. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 148-158.
5. Harzer W, Reusser L, Hansen L, Richter R, Nagel T, Tausche E: Minimally invasive rapid palatal expansion with an implant-supported hyrax screw. *Biomed Tech (Berl)* 2010; 55: 39-45.
6. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D: Application and effectiveness of a mini-implant and tooth-borne rapid palatal expansion device: The Hybrid Hyrax. *World J Orthod* 2010; 11: 323-330.
7. Winsauer H, Vlachoianis C, Bumann A, Vlachoianis J, Chrubasik S: Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *Eur J Orthod* 2014; 36: 541-549. doi: 10.1093/ejo/cjs068.
8. Walter A, Muchitsch AP, Mojal S, Puigdollers A: Stability determinants of the bone-borne force transmitting system of hybrid hyrax expanders – an *in vitro* study. 2015, in press
9. Winsauer H, Muchitsch AP, Winsauer C, Milnes R, Vlachoianis J, Walter A: The TopJet for routine bodily molar distalization. *J Clin Orthod*. 2013; 47: 96-107.

Address: Winsauer Heinz, Center of Orthodontics, Belruptstraße 59, 6900 Bregenz, Austria
Tel.: 05574 43000, e-mail: heinz@dr-winsauer.at

Received: 24th November 2014

Accepted: 7th December 2014