

DYNAMICZNA KOMPRESJA JAKO METODA KSZTAŁTOWANIA PROFILU WYŁANIANIA DLA ŁĄCZNIKÓW INDYWIDUALNYCH

PRACA RECENZOWANA

Streszczenie: Na efekt estetyczny odbudowy implantoprotetycznej wpływa wiele czynników: sposób wykonania uzupełnienia protetycznego, rodzaj materiału, z jakiego jest ono wykonane oraz jakość, objętość i anatomia otaczających je tkanek miękkich. Istnieje kilka możliwości kształtowania profilu wyłaniania z wykorzystaniem tymczasowych uzupełnień protetycznych. Mogą one być osadzone na ostatecznych łącznikach indywidualnych lub łącznikach tymczasowych i wykonywane zarówno bezpośrednio przy pacjencie, jak również w laboratorium protetycznym.

W pracy zaprezentowano metodę dynamicznej kompresji tkanek miękkich mającej na celu przygotowanie podłoża protetycznego do wykonania odbudowy wspartej na łączniku indywidualnym, która znajduje zastosowanie w różnych sytuacjach klinicznych. Zastosowanie uzupełnień tymczasowych stanowi kluczowy element w procesie leczenia implantoprotetycznego. Pozwala ono w sposób kontrolowany i przewidywalny kształtować tkanki okołowszczepowe zgodnie z anatomią odtwarzanego zęba, tak aby ostateczna odbudowa protetyczna wiernie odzwierciedlała naturę. Możliwość zastosowania indywidualnie projektowanych łączników umożliwia dokładne kształtowanie granicy dziąsła, zharmonizowanej z profilem korony, zapewniając jednocześnie optymalne podparcie dla tkanek miękkich i ich stabilność.

Słowa kluczowe: profil wyłaniania, indywidualny łącznik protetyczny, dynamiczna kompresja, CAD/CAM

Abstract: There are many factors influencing the aesthetic outcome of an implant-supported prosthesis: the method of its manufacturing, the kind of material used, the quality, quantity and anatomy of surrounding soft tissues. Several methods of emergence profile contouring utilizing provisional restorations have been established. Those prostheses can be mounted on both temporary and individual abutments, and can be made chairside, as well as in a dental laboratory.

The study presents a method of dynamic compression of soft tissues aimed at preparing a prosthetic bed for an implant-supported superstructure mounted on a custom made abutment in different clinical situations. The application of provisional prostheses is considered a crucial stage in the course of implant-based prosthodontic treatment. It allows shaping of periimplant soft tissues in a controlled and predictable way in accordance with the anatomy of a replaced tooth, so that the definitive restoration accurately imitates nature. Application of individually designed abutments enables precise shaping of the gingiva, in harmony with the natural crown profile, together with ensuring optimal support and stability of soft tissues.

Key words: emergence profile, custom implant abutment, dynamic compression, CAD/CAM



lek. dent. **Grzegorz Wasiluk**¹, dr n. med. **Ewa Chomik**¹

dr hab. n. med. **JAN K. PIETRUSKI**²

¹ **Klinika Stomatologiczno-Medyczna MED-ORAL w Rumi**

Kierownik: dr n. med. Lidia Janda-Wasiluk

² **Małgorzata i Jan Pietruscy. Praktyka Stomatologiczna w Białymstoku**

Adres korespondencyjny, mailing address:

lek. dent. Grzegorz Wasiluk

Klinika Stomatologiczno-Medyczna MED-ORAL

ul. I Dywizji WP 29a, 84-230 Rumia, tel.: (58) 679 38 29

e-mail: grzegorzwasiluk@medoral.com.pl

Wstęp

Projektowanie i wykonywanie łączników protetycznych w technologii CAD/CAM (ang. *computer-aided design / computer-aided manufacturing*) zmieniło dotychczas obowiązujący protokół planowania i wykonania rekonstrukcji protetycznych wspartych na wszczepach stomatologicznych. Technologię CAD/CAM w stomatologii po raz pierwszy zastosował w 1971 roku François Duret [1, 2]. Wraz z postępem techniki i udoskonaleniem systemów CAD/CAM możliwe stało się ich zastosowanie w implantoprotetyce do projektowania i wykonywania m.in. indywidualnych łączników oraz pojedynczych i wielopunktowych rekonstrukcji protetycznych. Wybór właściwego łącznika protetycznego stanowi jeden z najważniejszych etapów planowania uzupełnień protetycznych wspartych na implantach dentystycznych. Uzyskanie właściwej biomechaniki oraz zadowalającego efektu estetycznego rekonstrukcji jest niezwykle trudne, mimo dostępności szerokiego asortymentu łączników standardowych, zarówno w ich kształcie, jak i rozmiarze. Możliwość użycia łączników indywidualnych projektowanych i wykonywanych w technologii CAD/CAM pozwala wyeliminować wiele niedoskonałości rekonstrukcji protetycznych wynikających ze stosowania łączników standardowych [3].

Standardowe łączniki protetyczne

Łączniki standardowe charakteryzują się cylindrycznym kształtem w obrębie całej długości oraz ograniczoną średnicą, nieznacznie przekraczającą średnicę wszczepu. W celu dopasowania łączników standardowych do istniejących warunków klinicznych często wymagana jest ich modyfikacja poprzez frezowanie ich powierzchni. W konsekwencji zmiana kształtu z jednoczesną redukcją wielkości wpływa na pogorszenie właściwości mechanicznych łączników, co może wpłynąć na zmniejszenie retencji i stabilizacji późniejszej odbudowy protetycznej [4]. Fabrycznie ukształtowana poddziąsłowa część łączników standardowych znacznie ogranicza możliwości odpowiedniego modelowania i podparcia tkanek miękkich otaczających wszczep, a tym samym kontroli nad konturem dziąsła [4–6]. W celu uzyskania korzystnego efektu estetycznego przy koronie wspartej na łączniku standardowym jedyną możliwością odpowiedniego podparcia tkanek miękkich jest odpowiednie ukształtowanie korony protetycznej. Jednak grubość jej ścian, konieczna do skompensowania cylindrycznego i wąskiego kształtu łącznika oraz nadania uzupełnieniu cech anatomicznych odtwarzanego zęba często jest przyczyną późniejszych defektów uzupełnień. Dodatkowo modyfikacji

DYNAMIC COMPRESSION AS A METHOD OF EMERGENCE PROFILE SHAPING FOR CUSTOM ABUTMENTS

Introduction

Designing and manufacturing prosthetic abutments in the CAD/CAM technology (computer-aided design, computer-aided manufacturing) have changed the currently applied protocol of planning and preparing prosthetic restorations supported on dental implants. The CAD/CAM technology in dentistry was applied for the first time by François Duret in 1971 [1, 2]. With technical progress and improvement of CAD/CAM systems, it is now finally possible to utilize them in implant prosthetics to design and manufacture, among others, custom abutments and single or multi-point prostheses.

Selecting a proper prosthetic abutment is one of the most important stages in the process of planning implant-supported prosthetic restorations. Achieving adequate biomechanics and a satisfactory aesthetic effect of a reconstruction is extremely difficult despite the availability of a wide range of standard abutments in terms of shape and size. The possibility to apply custom abutments designed and manufactured in the CAD/CAM technology allows eliminating frequent imperfections of prosthetic restorations resulting from the use of standard abutments [3].

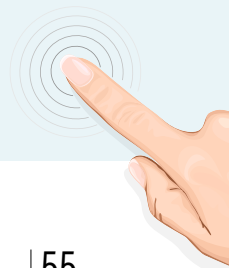
Standard prosthetic abutments

Standard abutments are characterised by a cylindrical shape within the entire length and a limited diameter, which slightly exceeds the diameter of an implant. In order to adjust standard abutments to existing clinical conditions, their modification by means of surface milling is often required. As a consequence, a change of shape with simultaneous size reduction causes deterioration of mechanical properties of abutments, which may have an impact on reduced retention and stabilisation of a future prosthetic reconstruction [4]. Prefabricated subgingival part of standard abutments limits to a large extent the possibilities of proper modelling and supporting of soft tissues that surround an implant, hence controlling the contour of the gingiva [4–6]. In order to achieve a more favourable

Dobór metody wykonania uzupełnienia tymczasowego kształtującego profil wyłaniania zależy przede wszystkim od biotypu tkanek miękkich oraz ich wyjściowego obrazu klinicznego po odślonięciu implantów.

The selection of a method of manufacturing a provisional restoration which shapes the emergence profile depends mainly on the biotype of soft tissues and their initial clinical picture after implant exposure.

**Zobacz więcej
w multimedialnej
wersji e-Dentico**



może wymagać przebieg standardowo ukształtowanego stopnia, polegający wyłącznie na jego obniżeniu, czyli pogłębieniu odległości od brzegu dziąsła. Zastosowanie łączników standardowych w przypadku odbudowy protetycznej wspartej na implancie wszczepionym w niekorzystnej pozycji wymaga znacznej korekty kształtu łącznika [4, 5]. Redukcja jego powierzchni, wykonana w celu uzyskania odpowiedniego kąta nachylenia łącznika do wprowadzenia pracy protetycznej, często powoduje pogorszenie retencji i stabilizacji uzupełnienia protetycznego oraz osłabia właściwości mechaniczne łącznika.

Indywidualne łączniki protetyczne

Zastosowanie w implantoprotetyce łączników indywidualnych wykazuje szereg zalet w porównaniu z łącznikami standardowymi. Łączniki indywidualne projektowane i wykonywane są w systemie CAD/CAM w oparciu o docelowy kształt odbudowy protetycznej. W przeciwieństwie do łączników standardowych o ograniczonych możliwościach modyfikacji kształtu, łączniki indywidualne przypominają oszlifowany ząb. Taki kształt jest bardziej anatomiczny i antyrotacyjny, co zapewnia zarówno optymalną retencję, jak i stabilizację uzupełnienia protetycznego [2–4]. Ponadto indywidualnie projektowana

okolica poddziąsłowa łącznika pozwala na kształtowanie profilu wyłaniania (ang. *emergence profile*) tkanek miękkich od poziomu platformy wszczepu do brzegu dziąsła [4, 7], zapewniając jednocześnie możliwie największe podparcie tkanek miękkich, niezależnie od ich wyjściowej konfiguracji [8, 9].

Kolejna zaleta stosowania łączników indywidualnych dotyczy możliwości zaprojektowania pozycji stopnia w odniesieniu do otaczających tkanek miękkich. Stopień umiejscowiony dodziąsłowo lub nieznacznie poniżej brzegu dziąsła oraz większa szerokość i anatomiczny kształt łącznika pozwalają ograniczyć problem zapalenia tkanek wokół wszczepu (ang. *periimplantitis*), wynikający z obecności resztek cementu pozostałych po osadzeniu pracy protetycznej (ang. *cementitis*) [10–12].

Dodatkowo zastosowanie łączników indywidualnych w celu wykonania odbudowy protetycznej wspartej na niekorzystnie wprowadzonym wszczepie umożliwia korektę jego długiej osi, bez konieczności redukcji wielkości łącznika, jak ma to miejsce w przypadku łączników standardowych [4, 5]. Ponadto w przypadku wielopunktowych rekonstrukcji protetycznych, gdzie wymagana jest równoległość łączników względem sie-

bie, wybór łączników indywidualnych umożliwia zaprojektowanie i uzyskanie ich równoległości, niezależnie od pozycji wszczepionych implantów stomatologicznych.

Obecnie na rynku dostępnych jest kilka systemów wykorzystujących technologię CAD/CAM do projektowania i wykonywania łączników indywidualnych. Celem pracy jest przedstawienie możliwości profilowania okołowszczepowych tkanek miękkich z wykorzystaniem koron tymczasowych: osadzonych na łącznikach indywidualnych (przypadek 1) oraz na łącznikach tymczasowych (przypadek 2 i 3) jako przygotowanie do wykonania odbudowy wspartej na łącznikach indywidualnych.

Przypadek 1

Pacjentka, lat 56, zgłosiła się do Kliniki Stomatologiczno-Medycznej MED-ORAL w Rumi w celu poprawy estetyki istniejącego uzupełnienia protetycznego. W badaniu klinicznym stwierdzono most protetyczny licowany ceramiką, osadzony na filarach zębów 13, 12, 22, 23, uzupełniający brak zębów 11 oraz 21. Postępowanie kliniczne rozpoczęto od wykonania zdjęcia ortopantomograficznego (ryc. 1), a następnie badania tomografii wolumetrycznej (CBCT), (ryc. 2). Uwidocznione zostały na nich: rozległa zmiana około-

Zastosowanie uzupełnień tymczasowych stanowi kluczowy element w procesie leczenia implantoprotetycznego. Pozwala ono w sposób kontrolowany i przewidywalny kształtować tkanki okołowszczepowe zgodnie z anatomią odtwarzanego zęba, tak aby ostateczna odbudowa protetyczna wiernie odzwierciedlała naturę.

The application of provisional prostheses is considered a crucial stage in the course of implant-based prosthodontic treatment. It allows shaping of periimplant soft tissues in a controlled and predictable way in accordance with the anatomy of a replaced tooth, so that the definitive restoration accurately imitates nature.

wierzchołkowa przy wierzchołku korzenia zęba 12 oraz stan po resekcji wierzchołka korzenia z widocznym wstecznym wypełnieniem kanału korzenia zęba 22. W rejonie 11 i 21 stwierdzono deficyt tkanki kostnej, głównie w wymiarze pionowym (ryc. 3). Po zdjęciu mostu oceniono jakość zębów filarowych i wykonano wyciski anatomiczne szczęki i żuchwy w celu analizy podłoża protetycznego pod kątem możliwości zastosowania różnych wariantów rehabilitacji protetycznej. Ostatecznie po konsultacji z pacjentką oraz analizie modeli diagnostycznych i badania CBCT podjęto decyzję o usunięciu zębów 12 i 22 z jednoczesną augmentacją zębodołów i wyrostka zębodołowego okolicy 11 i 21.

W drugim etapie zaplanowano wszczepienie dwóch implantów w pozycji zębów 12 i 22, wykonanie tymczasowego akrylowego mostu protetycznego, zacementowanego na łącznikach indywidualnych (Atlantis™ Gold Hue, Dentsply Implants, Niemcy) oraz pojedynczych, akrylowych koron tymczasowych na zębach 13 i 23. Po wygojeniu tkanek miękkich i ukształtowaniu profilu wylania zarównu przy wszczepach dentystycznych, jak i w bezzębnej okolicy 11–21 zaplanowano osadzenie mostu całocyronowego na łącznikach indywidualnych oraz koron całocyronowych na filarach 13 i 23 (Prettau®, ZirkonZahn, Włochy). Proces leczenia został podzielony na trzy etapy i zaplanowany z użyciem dwóch identycznych kompletów łączników indywidualnych (Atlantis™): pierwszego kompletu łączników przykręconych na stałe w jamie ustnej pacjentki, drugiego wykorzystanego do wykonania ostatecznych uzupełnień protetycznych. W pierwszym etapie leczenia usunięto zęby 12 i 22.

Zębodoły wypełniono ksenogennym materiałem (Bio-Oss® Spongiosa 1–2 mm³,

aesthetic effect at the crown supported on a standard abutment, the only possible method of supporting soft tissues is by proper shaping of the prosthetic crown. However, thickness of its walls, necessary to compensate for the cylindrical and narrow shape of the abutment and to give the restorations anatomical features of reconstructed teeth, is often a cause of subsequent defects of the restorations. Additionally, the course of a standard chamfer may require a modification by means of its lowering, i.e. improving the distance from the edge of the gingiva. The application of standard abutments in the case of a prosthetic reconstruction supported on an implant placed in an unfavourable position requires a significant correction of the abutment's shape [4, 5]. Reduction of its surface, performed with the aim of achieving a correct angle of inclination to allow placement of a prosthetic restoration, often results in deterioration of retention and stabilisation of the prosthetic restoration as well as a negative influence on the mechanical properties of the abutment.

Custom implant abutments

Utilizing custom abutments in implant prosthetics provides a series of benefits as compared to standard ones. Custom abutments are designed and manufactured with the use of a CAD/CAM system based on the target shape of a prosthetic reconstruction. As opposed to standard abutments with limited possibilities of shape modification, custom abutments resemble a tooth prepared for prosthetic crown placement. This shape is more anatomical and antirotational, which ensures both optimum retention and stabilisation of a prosthetic restoration [2–4]. Moreover, individually designed subgingival area of such abutment makes it possible to shape the emergence profile from the level of the implant platform to the edge of the gingiva [4, 7], simultaneously ensuring the greatest possible support for soft tissues, regardless of their initial configuration [8, 9].

Another advantage of utilizing custom abutments is linked with a possibility of designing the position of a margin in relation to surrounding soft tissues. A chamfer of the abutment located at the level or slightly below the edge of the gingiva, as well as greater width and anatomical shape of the abutment allow for limiting the problem of tissue inflammation around the implant (periimplantitis) resulting from the presence of cement residues after prosthetic appliance placement (cementitis) [10–12].

Additionally, the use of custom abutments to prepare a prosthesis supported on an unfavourably placed implant enables correction of its long axis, without the need to reduce the size of the abutment, as in the cases of standard abutments [4, 5]. Moreover, in patients with multi-point prosthetic reconstructions, where parallelism of abutments in relation to one another is required, the selection of custom abutments enables achieving it, irrespective of the position of dental implants.

Nowadays, there are several systems available, which are based on the CAD/CAM technology and are intended for the designing and manufacturing of custom abutments.

The purpose of this article is to present possibilities of shaping periimplant soft tissues with the use of provisional crowns: mounted on custom abutments (case 1) and on temporary abutments (cases 2 and 3), as preparation for the execution of a reconstruction supported on custom abutments.

Case 1

A female patient, aged 56, referred to the MED-ORAL Dental and Medical Clinic in Rumia in order to improve the aesthetics of her existing prosthesis. Clinical examination revealed a ceramic dental bridge supported on teeth 13, 12, 22, 23, which replaced missing teeth 11 and 21. The clinical procedure started with taking an orthopantomogram (fig. 1), followed by Cone-Beam Computed Tomography (CBCT), (fig. 2). The following were diagnosed: extensive periapical lesion at the root apex of tooth 12 and situation after apicotomy of the apex with visible reverse filling of the root canal in tooth 22. In the region of teeth 11 and 21, a deficit of alveolar bone, mainly in the vertical dimension, was found (fig. 3).

After the bridge removal, the quality of supporting teeth was evaluated and anatomical impressions of the maxilla and the mandible were collected to perform an analysis of the prosthetic base in terms of a possible application of different variants of prosthetic rehabilitation.

Eventually, after consultations with the patient, an analysis of diagnostic models and CBCT examinations, a decision was made to extract teeth 12 and 22 with simultaneous augmentation of dental sockets and the alveolar process in the vicinity of positions 11 and 21. During the second stage, placement of two implants in the positions of teeth 12 and 22, preparation of a provisional acrylic dental bridge, cemented on custom abutments (Atlantis™ Gold Hue, Dentsply Implants, Germany), and single acrylic provisional crowns on teeth 13 and 23, were planned. After healing of soft tissues and shaping of the emergence profile both around the dental implants and in the vicinity of the edentulous region 11–21, placement of a full-zirconia bridge on custom abutments and full-zirconia crowns on teeth 13 and 23 (Prettau®, ZirkonZahn, Italy) was planned. The treatment process was divided into three stages and planned with the use of two identical sets of custom abutments (Atlantis™) – the first set was screwed permanently in the patient's oral cavity, whereas the second set was used to make definitive prosthetic restorations.

During the first stage, teeth 12 and 22 were extracted. The dental sockets were filled with xenogeneic material (Bio-Oss® Spongiosa 1–2 mm³, Geistlich Pharma AG, Switzerland), mixed with chips of the patient's own bone collected from the surgical field, and with a collagen block (Bio-Oss® Collagen 100 mg, Geistlich Pharma AG, Switzerland). The entire site was covered with a resorbable collagen membrane (Bio-Gide® R Perio, Geistlich Pharma AG, Switzerland).

In the second stage, after six months of healing, two implants (Astra Tech Dental OsseoSpeed™, Dentsply Implants, Germany) were placed in the position of tooth 12 (diameter of 4.0 mm and length of 11 mm) and in the position of tooth 22 (diameter of 3.5 mm and length of 11 mm).

Geistlich Pharma AG, Szwajcaria) zmieszany z włóknami kości własnej pobranymi z pola zabiegowego oraz blokiem kolagenowym (Bio-Oss® Collagen 100 mg, Geistlich Pharma AG, Szwajcaria). Całość przykryto resorbowalną błoną zaporową (Bio-Gide® R Perio, Geistlich Pharma AG, Szwajcaria).

W drugim etapie leczenia, po 6 miesiącach gojenia, wszczepiono dwa implanty (Astra Tech Dental OsseoSpeed™, Dentsply Implants, Niemcy) – w pozycji zęba 12 (średnica 4,0 mm, długość 11 mm) oraz w pozycji zęba 22 (średnica 3,5 mm, długość 11 mm).

W trzecim etapie leczenia, po 16 tygodniach gojenia, wykonano celowane zdjęcie radiologiczne w celu kontroli procesu osteointegracji (ryc. 4). Po odsłonięciu platformy wszczepów przykręcono anatomiczne śruby gojące na czas 14 dni. Następnie, w celu zaprojektowania i wykonania dwóch kompletów łączników indywidualnych (Atlantis™ Gold Hue), wykonano wycisk z poziomu implantów addycyjną masą silikonową (Honigum Mixstar Heavy, DMG, Niemcy), metodą łyżki otwartej. Odlany model roboczy zaopatrzone w analogi implantów, model zębów przeciwstawnych oraz rejestrat zwarcioowy wysłano do centrum frezowania łączników Atlantis™ w Mölnådal (Szwecja). Po zeskanowaniu modeli w programie Atlantis™ 3D Editor zaprojektowano łączniki w oparciu o granicę tkanek miękkich, stosunek do zębów sąsiednich i przeciwstawnych oraz wstępnie, wirtualnie zaplanowaną odbudowę protetyczną (ryc. 5, 6). Po zatwierdzeniu projektu drogą elektroniczną łączniki indywidualne zostały wyfrezowane, a następnie przesłane do laboratorium w celu wykonania akrylowego mostu tymczasowego. Podczas kolejnej wizyty przykręcono łączniki w jamie ustnej pacjentki z siłą 25 Ncm i skontrolowano przyleganie tkanek miękkich, pozycję

stopnia oraz stosunek do zębów sąsiednich i przeciwstawnych (ryc. 7). Tymczasowy most akrylowy osadzono na łącznikach indywidualnych, a dwie pojedyncze, akrylowe korony na zębach 13 i 23 (ryc. 8). W trakcie wizyty kontrolnej po 4 tygodniach oceniono gojenie i wykonano modyfikację uzupełnień tymczasowych w celu uzyskania indywidualnej konfiguracji profilu dziąsła, zarówno przy implantach, jak i pod przęsłem mostu (ryc. 9). Podczas kolejnej wizyty filary 13 oraz 23 opracowano zgodnie z zasadami szlifowania zębów pod całocykonowe korony protetyczne ze stopniem typu shoulder i zaokrąglonym kątem wewnętrznym.

W celu precyzyjnego przełożenia pozycji łączników do modelu roboczego zastosowano autorską metodę wyciskową. Przed wykonaniem wycisku pod ostateczną pracę protetyczną nałożono na nie indywidualne klucze wyciskowe wykonane z szybko polimeryzującego akrylu (Pattern Resin LS, GC America Inc., USA), które połączono ze sobą tym samym materiałem (ryc. 10). Wycisk z poziomu łączników wykonano z nałożonymi na łączniki kluczami akrylowymi silikonową masą addycyjną (Honigum Mixstar Heavy, Light, DMG, Niemcy), metodą łyżki zamkniętej. Do kluczy akrylowych w wycisku wprowadzono drugi komplet łączników indywidualnych z przykręconymi analogami implantów (ryc. 11).

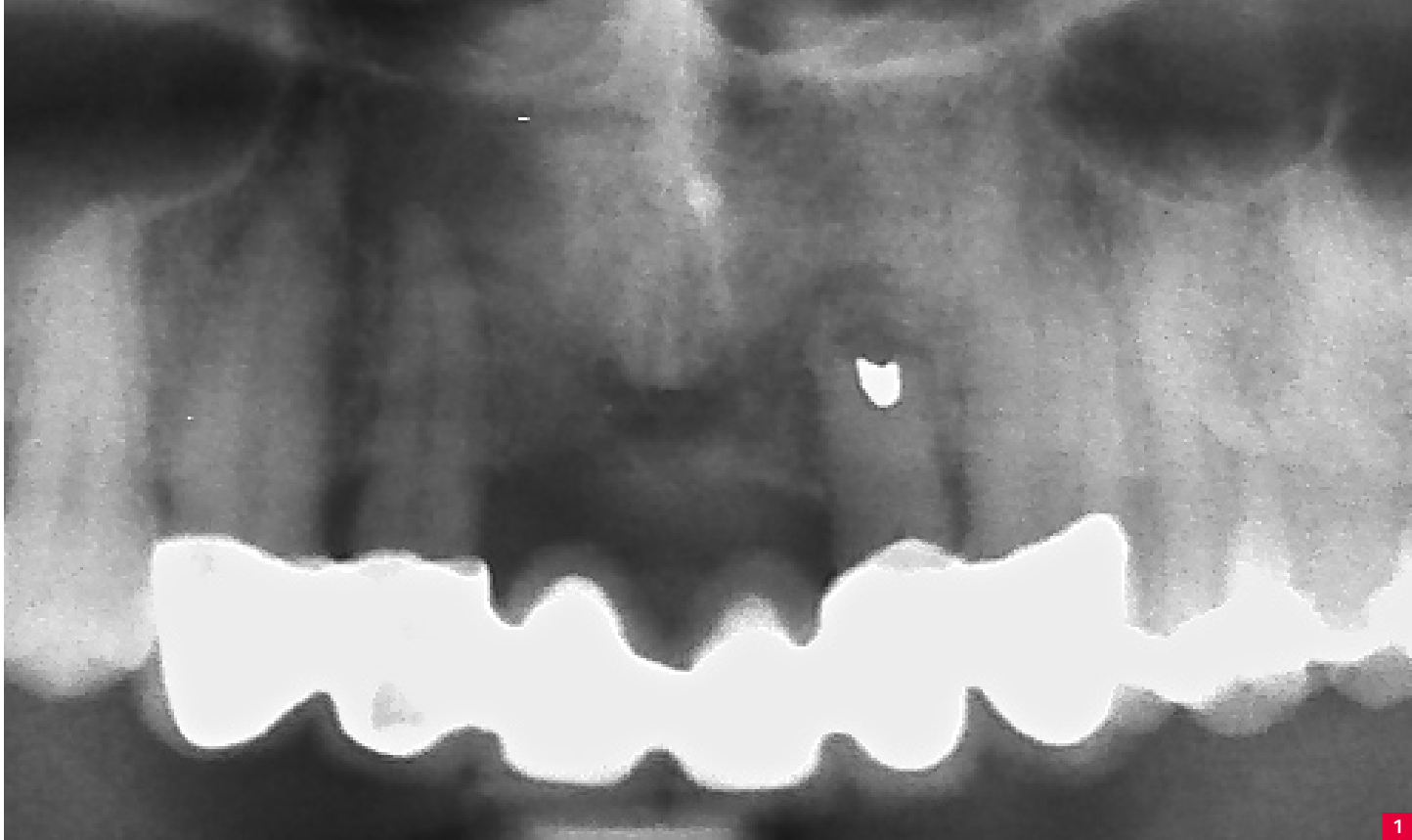
Wycisk, model zębów przeciwstawnych i rejestrat zwarcioowy odesłano do laboratorium w celu wykonania całocykonowej pracy ostatecznej (ryc. 12).

Na ostatniej wizycie klinicznej, po stwierdzeniu poprawności wykonania uzupełnień, zacementowano je przy użyciu cementu glassjonomerowego (GC Fuji I, GC, Belgia), (ryc. 13). Wizytę kontrolną wyznaczono po 2 tygodniach od oddania pracy. Po roku użytkowania uzupełnień protetycznych nie stwierdzono nieprawidłowości w kontrolnym badaniu klinicznym (ryc. 14).

During the third stage, after 16 weeks of osseointegration, a targeted radiograph was taken to control the process of healing (fig. 4). Having exposed the implant platform, healing screws were placed for the time of 14 days. Then, in order to design and manufacture two sets of custom abutments (Atlantis™ Gold Hue), an impression was collected from the level of implants with the use of additive silicone mass (Honigum Mixstar Heavy, DMG, Germany), based on the open tray method.

The cast master model supplied with replicas of implants, the model of opposite teeth and the bite registration were sent to the Atlantis™ centre for abutment milling in Mölnådal (Sweden). After model scanning using the Atlantis™ 3D Editor software, the abutments were designed on the basis of the soft tissue border, the relationship of neighbouring and opposite teeth, and the initially and virtually planned prosthetic reconstruction (fig. 5, 6). Having accepted the design via email, the custom abutments were milled and then sent to a laboratory with the aim of performing an acrylic provisional bridge. During the next stage, the abutments were screwed in the patient's oral cavity with the force of 25 Ncm; additionally, control of the adhesion of soft tissues, the position of the chamfer and the relationship with neighbouring and opposite teeth was recorded (fig. 7). The provisional acrylic bridge was supported on the custom abutments, and the two single acrylic crowns were mounted on teeth 13 and 23 (fig. 8). During a control appointment after four weeks, the healing process was evaluated and a modification of the provisional restorations was made to achieve individual configuration of the gingival profile both near the implants and under the pontic of the bridge (fig. 9).

During the next visit, abutments 13 and 23 were prepared in accordance with the principles of teeth preparation for full-zirconia prosthetic crowns with the appropriately shaped shoulder and rounded internal angle. In order to perform precise shifting of the position of abutments onto the master model, an original impression method was applied. Before taking an impression for a definitive prosthetic restoration, two custom impression cups made from fast polymerising acrylic were placed on the abutments (Pattern Resin LS, GC America Inc., USA), which were later joined with each other by the same material (fig. 10). The impression on the level of the abutments was made with the additive silicone mass and with the acrylic cups placed on the abutments (Honigum Mixstar Heavy, Light, DMG, Germany), in accordance with the closed tray method. The second set of custom abutments screwed to the implant replicas was introduced to the acrylic cups in the impression (fig. 11). The impression, model of opposite teeth and bite recorder were sent to the laboratory to enable manufacturing of the definitive full-zirconia prosthesis (fig. 12). During the final clinical visit, after confirming the accuracy of the restorations, they were cemented with glass-ionomer cement (GC Fuji I, GC, Belgium), (fig. 13). A control appointment was set after two weeks of definitive restoration delivery. After one year of utilising the prostheses, no defects were found in a control clinical examination (fig. 14).

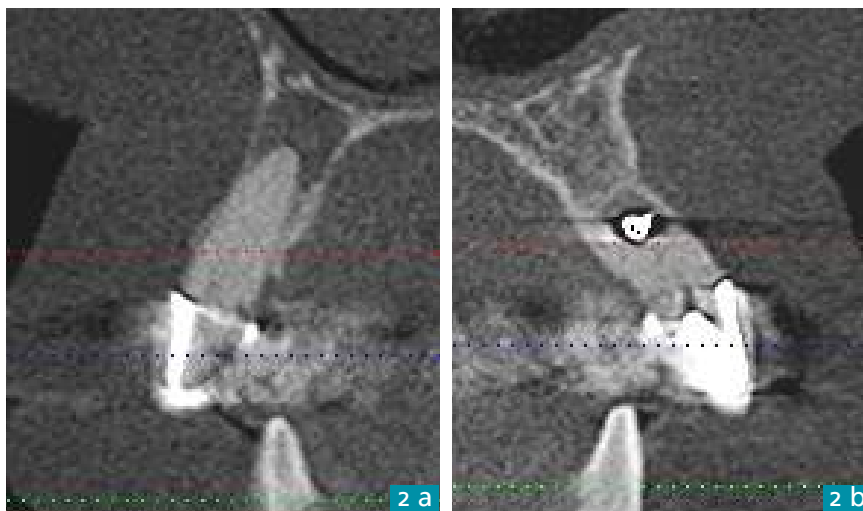


1

PRZYPADEK 1 CASE 1

Ryc. 1. Fragment zdjęcia ortopantomograficznego wykonanego przed leczeniem.

Fig. 1. Fragment of an orthopantomogram taken before the therapy.



2 a

2 b

Ryc. 2 a, b. Badanie CBCT. Przekrój strzałkowy uwidaczniający rozległą zmianę okołowierzchołkową przy wierzchołku korzenia zęba 12 oraz stan po resekcji wierzchołka korzenia z widocznym wstecznym wypełnieniem kanału korzenia zęba 22.

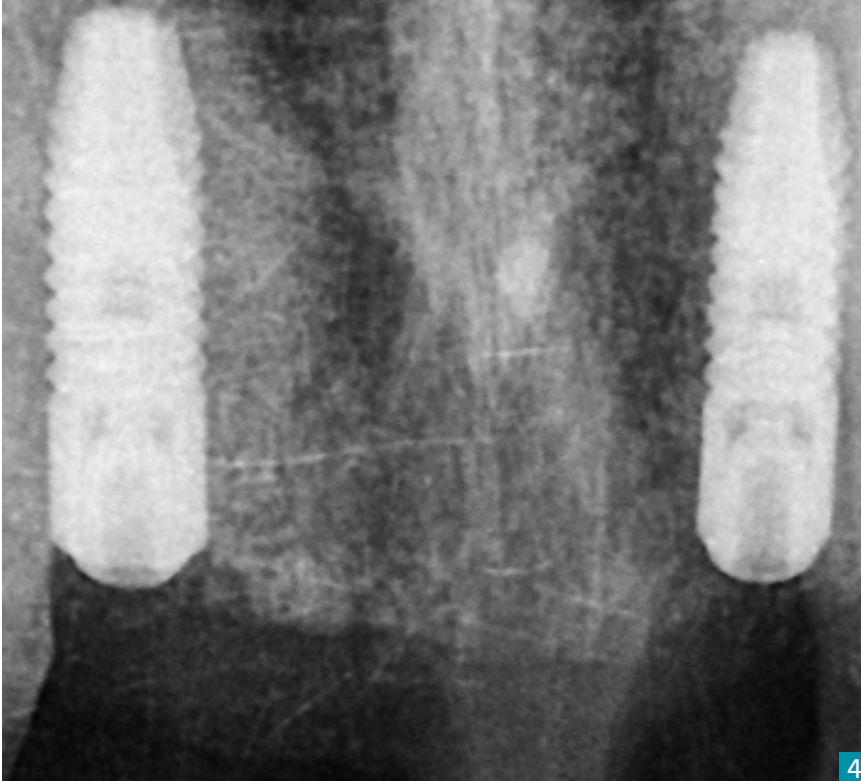
Fig. 2 a, b. CBCT examination. Sagittal section revealing an extensive periapical lesion at the apex of tooth 12 and situation after apicotomy with visible reverse filling of the root canal of tooth 22.



3

Ryc. 3. Badanie CBCT. Przekrój poprzeczny wyrostka zębodołowego szczęki. W miejscu brakujących zębów 11 i 21 widoczna tkanka kostna, zresorbowana w wymiarze poziomym.

Fig. 3. CBCT examination. Cross section of the maxillary alveolar process. Alveolar bone, resorbed in the horizontal dimension, is visible in the area of missing teeth 11 and 21.



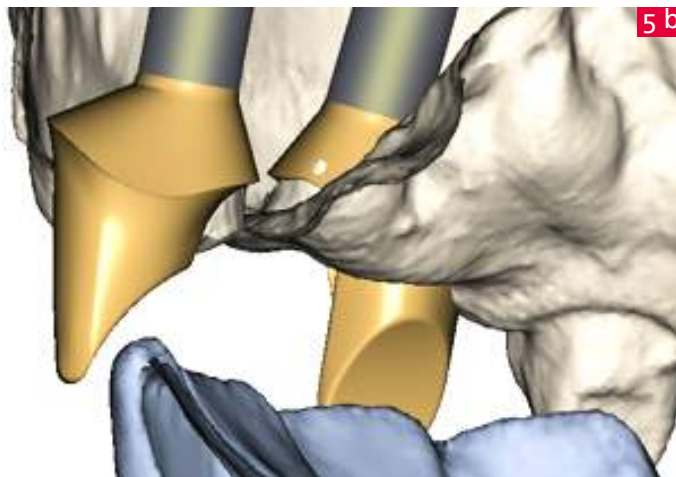
Ryc. 4. Celowane zdjęcie radiologiczne wykonane w celu kontroli procesu osteointegracji po 16 tygodniach gojenia implantów stomatologicznych wszczepionych w pozycji zębów 12 i 22.

Fig. 4. Targeted radiograph taken to control the process of osseointegration after 16 weeks of healing of dental implants placed in the positions of teeth 12 and 22.



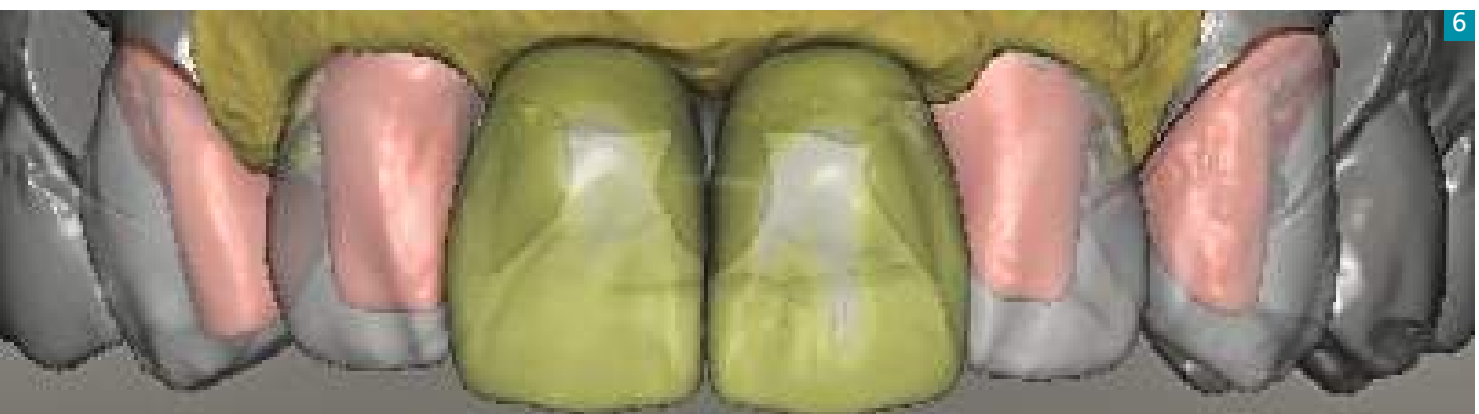
Ryc. 5 a, b. Wirtualny projekt łączników w programie Atlantis™ 3D Editor.

Fig. 5 a, b. Virtual design of abutments in Atlantis™ 3D Editor.

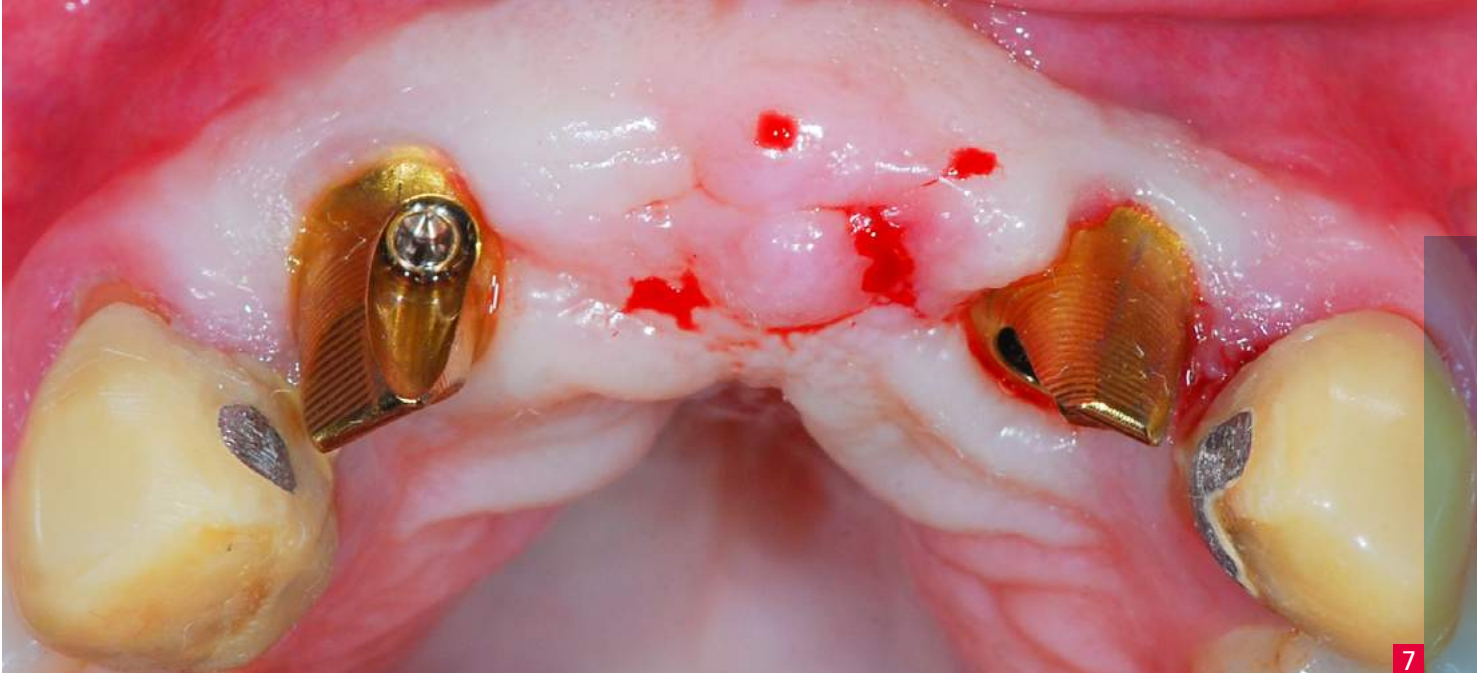


Ryc. 6. Odbudowa protetyczna zaplanowana wirtualnie w programie ZirkonZahn Modellier.

Fig. 6. Virtual prosthetic reconstruction created in ZirkonZahn Modellier.



6



7

Ryc. 7. Indywidualne łączniki Atlantis™ Gold Hue przykręcone do implantów.

Fig. 7. Atlantis™ Gold Hue custom abutments screwed to implants.



8

Ryc. 8. Tymczasowy most akrylowy na łącznikach indywidualnych oraz dwie pojedyncze korony akrylowe na zębach 13 i 23.

Fig. 8. Provisional acrylic bridge on custom abutments and two single acrylic crowns mounted on teeth 13 and 23.



9 a

Ryc. 9 a, b. Ukształtowane tkanki miękkie dla przęsła mostu (okolica zębów 11 i 21) oraz wokół łączników indywidualnych.



9 b

Fig. 9 a, b. Contoured soft tissues for bridge pontic (vicinity of teeth 11 and 21) and around custom abutments.



10 a



10 b

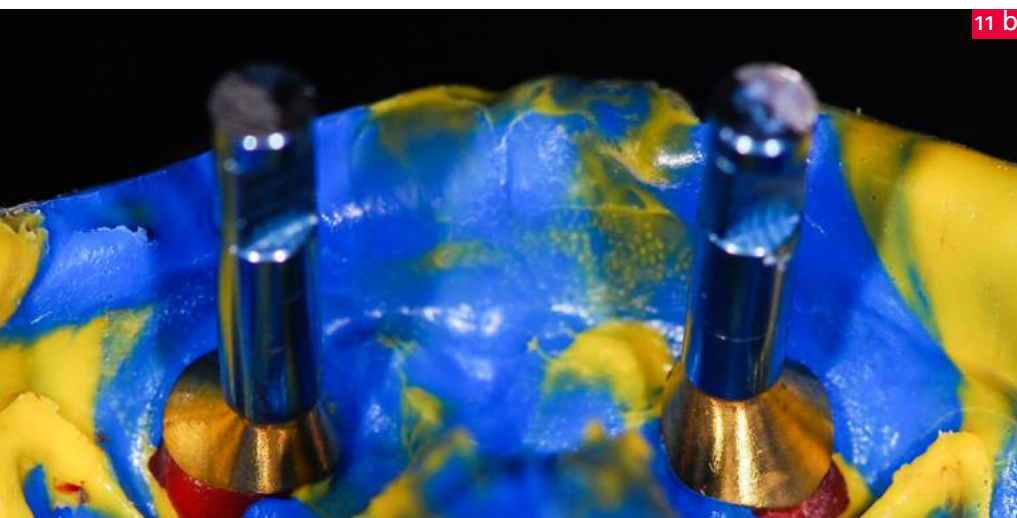
Ryc. 10 a, b. Nałożone na łączniki i połączone ze sobą indywidualne klucze akrylowe wykonane z Pattern Resin LS.

Fig. 10 a, b. Resin index keys made from Pattern Resin LS, mounted on abutments and connected to one another.



11 a

Ryc. 11 a, b. Wycisk wykonany metodą łyżki zamkniętej. Przełożony drugi komplet łączników indywidualnych z przykręconymi analogami implantów.



11 b

Fig. 11 a, b. Impression taken with the closed tray method. The second set of custom abutments with screwed implant replicas.



12

Ryc. 12. Pełnocykonowe uzupełnienie protetyczne (Prettau®, ZirkonZahn).

Fig. 12. Full-zirconia prosthetic restoration (Prettau®, ZirkonZahn).



13

Ryc. 13. Stan po zakończeniu leczenia.

Fig. 13. Situation after the therapy.



14 a

Ryc. 14 a, b. Stan kliniczny oraz fragment zdjęcia ortopantomograficznego – rok po zakończonym leczeniu.



14 b

Fig. 14 a, b. Clinical condition and fragment of an orthopantomogram – one year after the therapy.

Przypadek 2

Pacjent, lat 44, zgłosił się z powodu złamania zęba 11. W badaniu klinicznym stwierdzono: widoczny metalowy wkład koronowo-korzeniowy, ruchomość zęba II stopnia. Po przeprowadzeniu postępowania diagnostycznego, analogicznego jak w przypadku 1 (ryc. 15), ząb 11 zakwalifikowano do usunięcia z wypełnieniem zębodołu. Po 6 miesiącach gojenia zaplanowano wszczepienie implantu oraz wykonanie metodą pośrednią akrylowej korony tymczasowej, osadzonej na łączniku tymczasowym (Temporary Abutment™, Dentsply Implants, Niemcy) – w celu ukształtowania profilu wyłaniania. Następnie zaplanowano wykonanie przykręcanej korony całocykronowej (Prettau®, ZirkonZahn, Włochy), osadzonej na indywidualnym łączniku hybrydowym.

W pierwszym etapie leczenia atraumatycznie usunięto ząb 11. Zębodoł wypełniono biomateriałem (Cerabone® 1–2 mm, Botiss Biomaterials, Niemcy) oraz gąbką kolagenową (Jason® fleece, Botiss Biomaterials, Niemcy) i przykryto nieresorbowalną błoną zaporową (Cytoplast TXT-200, Osteogenics Biomedical, USA), (ryc. 16). Brak zęba 11 czasowo uzupełniono ruchomym uzupełnieniem na szynie wykonanej z PETG (polietylenu tereftalatu-glikolu).

Po 6 miesiącach gojenia wszczepiono implant o średnicy 3,5 i długości 13 mm (Astra Tech Dental OsseoSpeed™), (ryc. 17). Po 16 tygodniach gojenia wykonano celowane zdjęcie radiologiczne w celu kontroli procesu osteointegracji i przykręcono standardową śrubę gojącą na 14 dni (ryc. 18). Następnie, w celu wykonania w laboratorium protetycznym akrylowej korony tymczasowej, zgodnie z procedurą opisaną w przypadku 1, wykonano wycisk z poziomego implantu (ryc. 19).

Na łączniku tymczasowym wymodelowano z wosku koronę protetyczną o anatomicznym kształcie, z częścią poddłuższą służącą do kształtowania profilu wyłaniania charakterystycznego dla zębów siecznych szczęki. Zamianę wosku na akryl przeprowadzono metodą puszkowania poziomego (ryc. 20). Podczas kolejnej wizyty przykręcono uzupełnienie, kontrolując anemizację tkanek miękkich (ryc. 21). Wlot dla śruby łącznika zabezpieczono materiałem tymczasowym (Clip F, VOCO, Niemcy). W trakcie wizyty kontrolnej po 6 tygodniach użytkowania uzupełnienia oceniono proces kształtowania profilu wyłaniania (ryc. 22).

Wycisk wykonano metodą łyżki otwartej, dodatkowo uszczelniając przestrzeń pomiędzy dziąsłem a transferem wyciskowym światłoutwardzalnym płynnym materiałem złożonym (Wave, SDI, Australia). Pozwoliło to na dokładne odwzorowanie profilu wyłaniania tkanek miękkich (ryc. 23).

W tak przygotowanych, stabilnych warunkach podłoża protetycznego zaprojektowano hybrydowy (tytan–tlenek cyrkonu) łącznik indywidualny (ryc. 24) oraz koronę całocykronową. W trakcie ostatniej wizyty klinicznej ostateczne uzupełnienie przykręcono z siłą 25 Ncm (ryc. 25). Wizytę kontrolną wyznaczono 14 dni po oddaniu pracy.

W celu uzyskania anatomicznej architektury tkanek miękkich, charakterystycznej dla odtwarzanego braku zębowego, wykorzystywana jest metoda dynamicznej kompresji.

In order to obtain an anatomical structure of soft tissues, typical for a missing tooth, the method of dynamic compression is used.

Case 2

A male patient, aged 44, was looking for help due to fracture of tooth 11. In a clinical examination, a visible metal crown-root insert and moderate tooth mobility were diagnosed. Having conducted a diagnostic procedure, analogical as in case 1 (fig. 15), tooth 11 was qualified for extraction with socket preservation. After six months of healing, implantation and a provisional acrylic crown prepared with the indirect method and supported on a temporary abutment (Temporary Abutment™, Dentsply Implants, Germany) were planned with the aim of shaping the emergence profile. Eventually, manufacturing of a screwed full-zirconia crown (Prettau®, ZirkonZahn, Italy), mounted on a custom hybrid abutment, was planned.

During the first stage of the therapy, tooth 11 was extracted atraumatically. The dental socket was filled with biomaterial (Cerabone® 1–2 mm, Botiss Biomaterials, Germany) and collagen sponge (Jason® fleece, Botiss Biomaterials, Germany), followed by covering with non-resorbable membrane (Cytoplast TXT-200, Osteogenics Biomedical, USA), (fig. 16). The missing tooth 11 was temporarily replaced with a removable prosthesis on a splint made from PETG (polyethylene terephthalate glycol).

After six months of healing, an implant with diameter of 3.5 mm and length of 13 mm was placed (Astra Tech Dental OsseoSpeed™), (fig. 17). After 16 weeks of healing, a targeted radiograph was taken to control the process of osseointegration, and a healing screw was applied for 14 days (fig. 18). Then, in order to manufacture a provisional acrylic crown in a prosthetic laboratory, in accordance with the procedure as described in case 1, an impression was taken from the implant level (fig. 19). A prosthetic crown of the anatomical shape was made from wax on the temporary abutment, with the subgingival part used for emergence profile shaping characteristic for maxillary incisors. Substitution of wax with acrylic was carried out with the method of horizontal boxing (fig. 20). During the next appointment, the restoration was screwed and production of local ischaemia of soft tissues was controlled (fig. 21). The inlet for the abutment screw was secured with temporary material (Clip F, VOCO, Germany). During a control appointment after six weeks, the process of emergence profile shaping was evaluated (fig. 22). An impression was taken with the open tray method and, additionally, the space between the gingiva and the impression transfer was sealed



15

PRZYPADEK 2 CASE 2

Ryc. 15. Fragment zdjęcia ortopantomograficznego wykonanego przed rozpoczęciem leczenia.

Fig. 15. Fragment of orthopantomogram taken before the beginning of treatment.



16

Ryc. 16. Celowane zdjęcie radiologiczne wykonane po zabiegu regeneracyjnym.

Fig. 16. Targeted radiograph after the regeneration procedure.



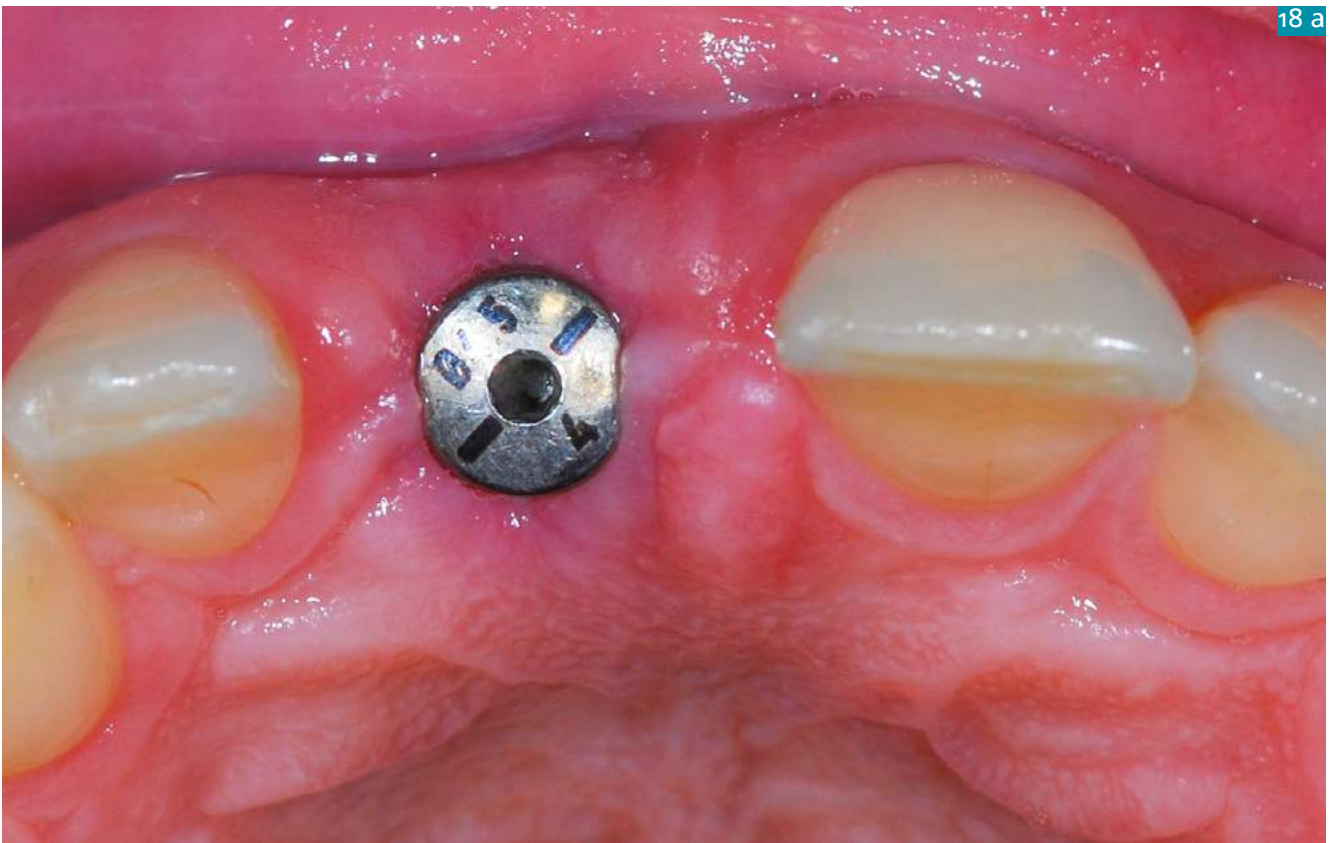
17

Ryc. 17. Celowane zdjęcie radiologiczne wykonane w celu kontroli procesu osteointegracji po 16 tygodniach gojenia implantu w pozycji zęba 11.

Fig. 17. Targeted radiograph, taken to control the process of osseointegration after 16 weeks of dental implant healing in the position of tooth 11.

Ryc. 18 a. Śruba gojąca przykręcona do platformy implantu w pozycji zęba 11.

Fig. 18 a. Healing screw attached to the implant platform in the position of tooth 11.



18 a



18 b

Ryc. 18 b. Śruba gojąca przykręcona do platformy implantu w pozycji zęba 11.

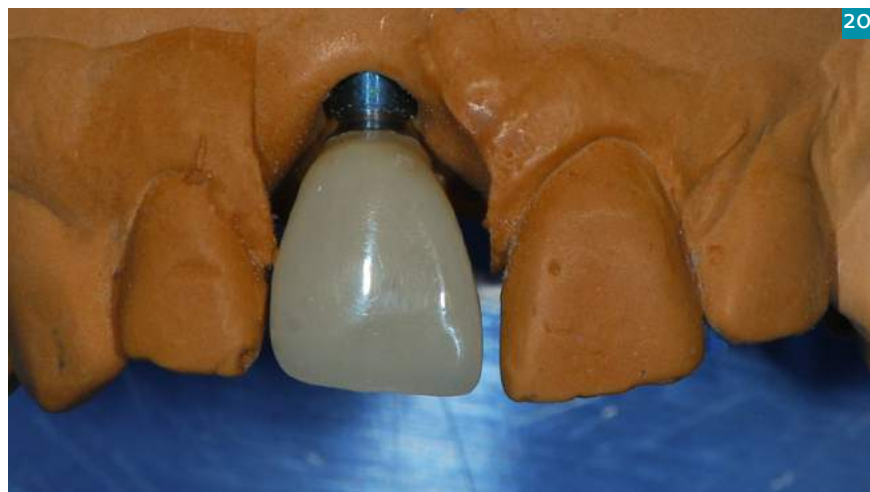
Fig. 18 b. Healing screw attached to the implant platform in the position of tooth 11.



19

Ryc. 19. Przykręcony transfer wyciskowy.

Fig. 19. Screwed impression transfer.



20

Ryc. 20. Akrylowa korona tymczasowa osadzona na łączniku Temporary Abutment™.

Fig. 20. Provisional acrylic crown mounted on Temporary Abutment™.



21

Ryc. 21. Przykręcone uzupełnienie tymczasowe. Widoczna anemizacja tkanek miękkich.

Fig. 21. Screwed provisional restoration. Soft tissue anemisation visible.



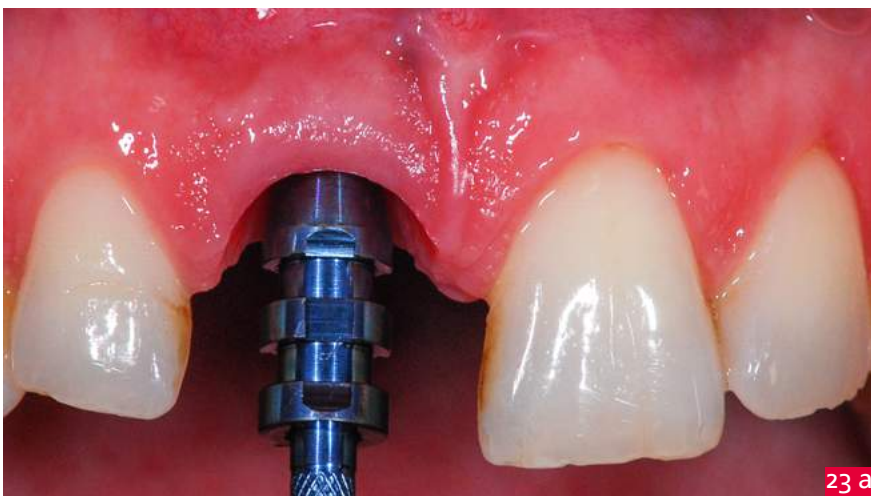
22 a



22 b

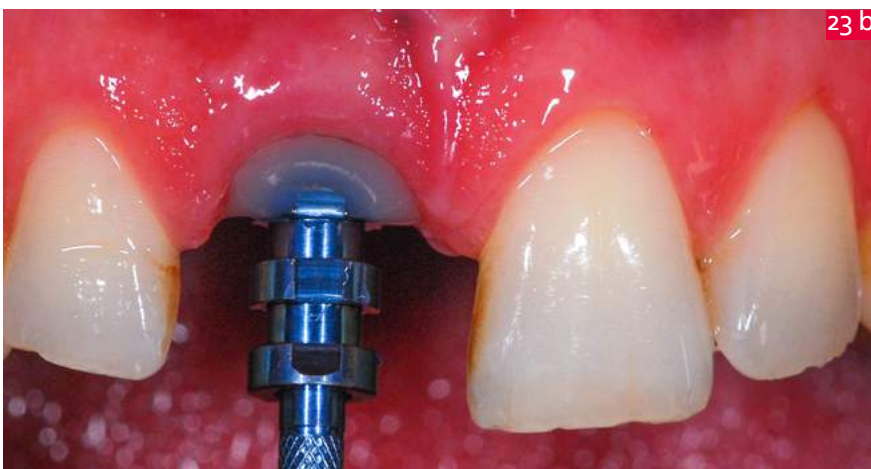
Ryc. 22 a, b. Obraz kliniczny ukształtowanych tkanek miękkich po 6 tygodniach użytkowania uzupełnienia.

Fig. 22 a, b. Clinical picture of soft tissues shaped after six weeks of restoration utilisation.



23 a

Ryc. 23 a, b. Przestrzeń pomiędzy dziąsłem a transferem wyciskowym światłoutwardzalnym, uzupełniona płynnym materiałem złożonym w celu dokładnego odwzorowania profilu wyłaniania. Wycisk wykonany metodą łyżki otwartej.



23 b

Fig. 23 a, b. Space between the gingiva and the light-cured impression transfer, filled with liquid composite material with the aim of ensuring precise mapping of the emergence profile. Impression taken with the open tray method.



Ryc. 23 c. Przestrzeń pomiędzy dziąsłem a transferem wyciskowym światłoutwardzalnym, uzupełniona płynnym materiałem złożonym w celu dokładnego odwzorowania profilu wyłaniania. Wycisk wykonany metodą łyżki otwartej.

Fig. 23 c. Space between the gingiva and the light-cured impression transfer, filled with liquid composite material with the aim of ensuring precise mapping of the emergence profile. Impression taken with the open tray method.



Ryc. 24 a, b. Hybrydowy (tytan-tlenek cyrkonu) łącznik indywidualny.

Fig. 24 a, b. Hybrid (titanium-zirconium oxide) custom abutment.



Ryc. 25. Obraz kliniczny po zakończonym leczeniu.

Fig. 25. Clinical picture after treatment.



Przypadek 3

Pacjentka, lat 42, zgłosiła się w celu poprawy estetyki użytkowanego uzupełnienia protetycznego. W badaniu klinicznym stwierdzono koronę proteptyczną licowaną porcelaną na zębie 15. Badanie radiowizjograficzne (ryc. 26) wykazało obecność metalowego wkładu koronowo-korzeniowego oraz zmiany okołowierzchołkowej przy korzeniu zęba 15. Po zdjęciu uzupełnienia protetycznego i ocenie statusu zęba filarowego oraz możliwości jego leczenia, ząb zakwalifikowano do ekstrakcji. Zaplanowano ponadto wypełnienie zębodołu oraz wszczępienie implantu po 6 miesiącach od ekstrakcji.

Ekstrakcję z wypełnieniem zębodołu przeprowadzono według procedury opisanej w przypadku 1. Brak zęba uzupełniono tymczasowo, dowieszając przęsto do akrylowej korony osadzonej na zębie 14. Po 6 miesiącach gojenia wszczępieno implant o średnicy 3,5 i długości 11 mm (Astra Tech Dental OsseoSpeed™). Po 16 tygodniach gojenia wykonano celowane zdjęcie radiologiczne w celu kontroli procesu osteointegracji (ryc. 27). Na etapie odsłonięcia platformy implantu zdecydowano o pominięciu śruby gojącej i wykonano koronę tymczasową. W celu anatomicznego ukształtowania profilu wylania wykonano koronę tymczasową (Structur 2 SC, VOCO, Niemcy), osadzoną na łączniku tymczasowym (TempDesign™). W pierwszej kolejności przykręcono łącznik w jamie ustnej, ukształtowano go do istniejących warunków zgryzowych oraz dopasowano kształtkę celuloiową (ryc. 28). Otwór śruby zabezpieczono teflonem. Do kształtki wprowadzono materiał kompozytowy (Structur 2 SC, VOCO, Niemcy) i założono na łącznik. Po związaniu materiału kształtkę usunięto, nawiercono otwór w koronie i usunięto zabezpieczenie śruby, aby odkręcić uzupełnienie.

Koronę wraz z łącznikiem przykręcono do analogu implantu, a płynnym materiałem złożonym ukształtowano część poddźwiślową korony tymczasowej (Wave, SDI, Australia), (ryc. 29). Pomiędzy podstawę łącznika a brzeg uformowanej kształtki korony stopniowo dodawano materiał, aż do utworzenia satysfakcjonującego, anatomicznego profilu wylania, charakterystycznego dla zębów przedtrzonowych szczęki. Uzupełnienie przykręcono, kontrolując anemizację dziąsła (ryc. 30). Stabilizacja okołowszczepowych tkanek miękkich trwała 6 tygodni (ryc. 31). Po tym czasie ząb 14 opracowano zgodnie z zasadami szlifowania zębów pod całocykonową koronę protetyczną. Wycisk z poziomu implantu wykonano zgodnie z procedurą opisaną w przypadku 2, uzupełniając przestrzeń pomiędzy tkankami miękkimi a transferem wyciskowym płynnym, światłoutwardzalnym materiałem kompozycyjnym (ryc. 32). Kolejne etapy leczenia protetycznego, obejmujące projektowanie łącznika indywidualnego (ryc. 33) oraz wykonanie całocykonowej korony protetycznej przeprowadzono zgodnie z procedurą opisaną w przypadku 1 (ryc. 34).

with light-cured liquid composite material (Wave, SDI, Australia). This enabled precise reproduction of the emergence profile of soft tissues (fig. 23).

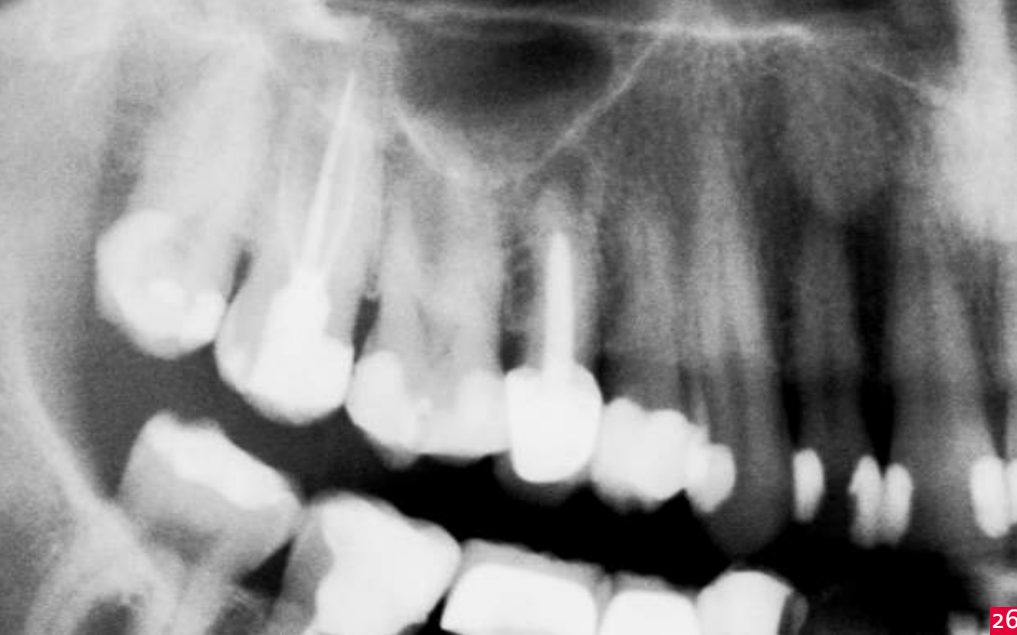
A hybrid (titanium-zirconium oxide) custom abutment and a full-zirconia crown were designed in stable conditions of the prosthetic base (fig. 24). During the last clinical visit, the definitive restoration was screwed with the force of 25 Ncm (fig. 25). A control appointment was set after 14 days of definitive restoration delivery.

Case 3

A female patient, aged 42, reported to have the aesthetics of her prosthetic restoration improved. In a clinical examination, a porcelain prosthetic crown was found on tooth 15. A radiographic examination (fig. 26) revealed the presence of a metal crown-root insert and a periapical lesion at the root of tooth 15. Having removed the prosthetic restoration and after evaluation of the status of the supporting tooth and a possibility of its treatment, the tooth was qualified for extraction. The treatment plan also included socket preservation and implant placement after six months of healing. The extraction with socket preservation was carried out in accordance with the procedure as described in case 1. The missing tooth was replaced with a provisional restoration by luting a pontic to the acrylic crown mounted on tooth 14. After six months of healing, an implant with diameter of 3.5 mm and length of 11 mm was placed (Astra Tech Dental OsseoSpeed™). After 16 weeks of osseointegration, a targeted radiograph was taken to control the process of bone healing (fig. 27). At the stage of implant platform exposure, a decision was made to omit caps and a provisional crown was manufactured. The provisional crown (Structur 2 SC, VOCO, Germany), mounted on a temporary abutment (TempDesign™), was prepared in order to anatomically shape the emergence profile. Firstly, the abutment was screwed in the oral cavity, shaped to the existing occlusal conditions and a celluloid matrix was adjusted (fig. 28). The screw slot was secured with Teflon. Composite material (Structur 2 SC, VOCO, Germany) was introduced to the matrix

Istnieje kilka możliwości kształtowania profilu wylania z wykorzystaniem prowizorycznych uzupełnień osadzonych na ostatecznych łącznikach indywidualnych (przypadek 1) lub na łącznikach tymczasowych (przypadek 2 i 3), wykonywanych zarówno bezpośrednio przy pacjencie, jak i w laboratorium.

There are several possibilities of shaping the emergence profile with the use of provisionals supported on definitive custom abutments (case 1) or on temporary abutments (cases 2 and 3), prepared both chairside as well as in a prosthetic laboratory.



26

PRZYPADEK 3 CASE 3

Ryc. 26. Fragment zdjęcia ortopantomograficznego wykonanego przed leczeniem.

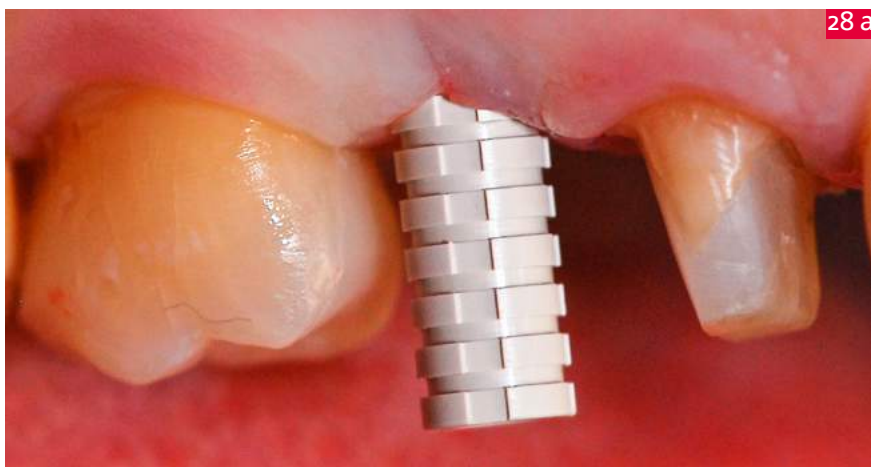
Fig. 26. Fragment of an orthopantomogram taken before the therapy.



27

Ryc. 27. Celowane zdjęcie radiologiczne wykonane w celu kontroli procesu osteointegracji po 16 tygodniach gojenia implantu w pozycji zęba 15.

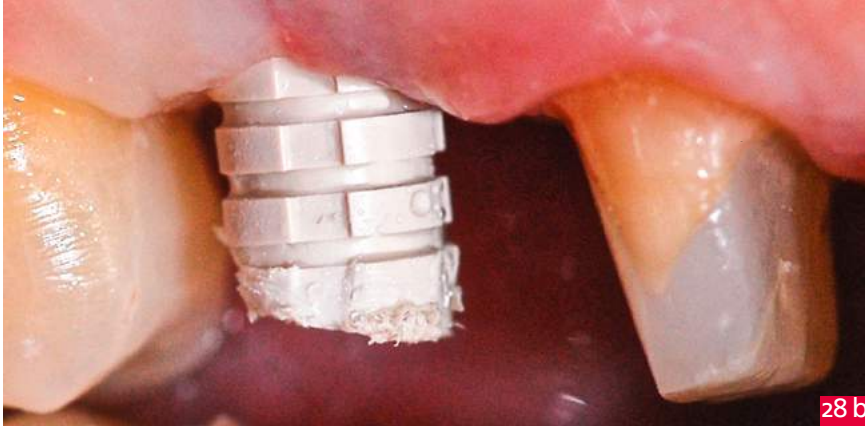
Fig. 27. Targeted radiograph, taken to control the process of osseointegration after 16 weeks of dental implant healing in the position of tooth 15.



28 a

Ryc. 28 a. Ukształtowany łącznik tymczasowy wraz z dopasowaną kształtką celulojową.

Fig. 28 a. Shaped temporary abutment with adjusted celluloid matrix.



28 b

Ryc. 28 b, c. Ukształtowany łącznik tymczasowy wraz z dopasowaną kształtką celuloiową.



28 c

Fig. 28 b, c. Shaped temporary abutment with adjusted celluloid matrix.



29 a

Ryc. 29 a, b. Kształtowanie części poddziąsłowej uzupełnienia tymczasowego.



29 b

Fig. 29 a, b. Shaping of the subgingival part of the provisional restoration.



Ryc. 30. Przykręcona korona tymczasowa. Widoczna anemizacja okołowszczepowych tkanek miękkich.

Fig. 30. Screwed provisional crown. Visible anemisation of periimplant soft tissues.



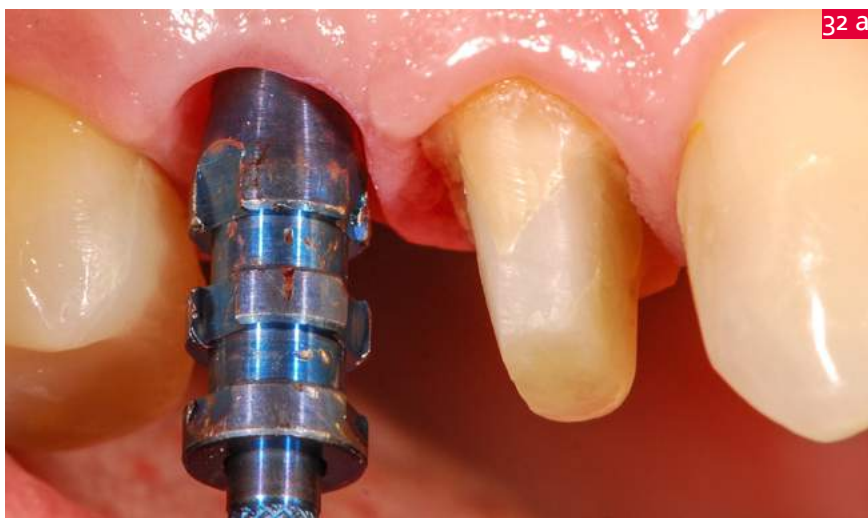
31 a

Ryc. 31 a, b. Ukształtowany profil wylaniania.



31 b

Fig. 31 a, b. Shaped emergence profile.



32 a

Ryc. 32 a. Przykręcony transfer wyciskowy. Wycisk z poziomu implantu wykonany metodą łyżki otwartej. Przestrzeń wokół transferu wyciskowego uzupełniona złożonym materiałem.

Fig. 32 a. Screwed impression transfer. Impression at the implant level taken with the open tray method. Space around the impression transfer filled with composite material.

Dyskusja

Wprowadzenie do implantoprotetyki idei łączników indywidualnych projektowanych i wykonywanych w technologii CAD/CAM zrewolucjonizowało wykonywanie rekonstrukcji protetycznych wspartych na wszczepach stomatologicznych. Obecnie obowiązujący algorytm postępowania w implantologii ukierunkowany jest na spełnianie potrzeb protetycznych (ang. *prosthetic-driven implantology*) [10]. W pierwszym etapie modelowana jest docelowa odbudowa protetyczna wraz z łącznikiem, a następnie ustalana jest pozycja wszczepienia implantu. Idea planowania leczenia implantologicznego ukierunkowanego na potrzeby protetyczne oraz zastosowanie w tym celu łączników indywidualnych umożliwia uzyskanie optymalnej estetyki uzupełnienia i właściwej biomechaniki rekonstrukcji protetycznej [3].

Zastosowanie uzupełnień tymczasowych stanowi kluczowy element w procesie leczenia implantoprotetycznego. Istnieje kilka możliwości kształtowania profilu wyłaniania z wykorzystaniem prowizorycznych uzupełnień osadzonych na ostatecznych łącznikach indywidualnych (przypadek 1) lub na łącznikach tymczasowych (przypadek 2 i 3), wykonywanych zarówno bezpośrednio przy pacjencie, jak również w laboratorium protetycznym. Pozwalają one w sposób kontrolowany i przewidywalny kształtować profil wyłaniania, zgodny z anatomią odtwarzanego zęba, aby rekonstrukcja braku zębego wiernie odzwierciedlała naturę, a projekt łącznika oraz ostatecznego uzupełnienia protetycznego został wykonany w stabilnych warunkach podłoża protetycznego. Sukces osiągnięcia optymalnej estetyki tkanek miękkich wokół implantu stanowi wypadkową kilku czynników:

prawidłowej pozycji wszczepu w trzech płaszczyznach, profilu wyłaniania oraz współistniejących czynników ryzyka miejscowych i ogólnych [13, 14]. Kształtowanie profilu wyłaniania jest najdłuższą, kilkusetapową i decydującą czynnością w procesie odbudowy implantoprotetycznej [15].

W celu uzyskania anatomicznej architektury tkanek miękkich, charakterystycznej dla odtwarzanego braku zębego, wykorzystywana jest metoda dynamicznej kompresji [13]. Polega ona na modyfikacji kształtu uzupełnienia poprzez stopniowe dodawanie materiału kompozytowego z jednoczesnym korygowaniem powierzchni. Istotne jest, aby powierzchnia korony tymczasowej (szczególnie powierzchnia przylegająca do błony śluzowej) była dokładnie wypolerowana i nie sprzyjała zaleganiu płytki oraz nie drażniła otaczających tkanek miękkich, utrudniając tym samym proces gojenia i kształtowania tkanek. Przykręcone do implantu uzupełnienie tymczasowe z nadmiarem materiału powoduje ucisk dziąsła, a tym samym jego anemizację. Ukrwienie powinno powrócić w czasie maksymalnie do 15 minut, co zapobiegnie powstaniu trwałego niedokrwienia lub martwicy tkanek miękkich. W sytuacji, w której proces anemizacji przekracza dopuszczalny czas, uzupełnienie należy odkręcić i skorygować.

Niezwykle istotnym czynnikiem w prowadzeniu procesu leczenia jest kształtowanie brodawki dziąsłowej. Tymczasowe uzupełnienie powoduje przemieszczenie objętości śluzówki w celu osiągnięcia optymalnego profilu zarówno rąbka dziąsłowego, jak i brodawek.

W początkowej fazie kształtowania profilu istotne jest, aby ucisnąć i przemieścić objętość błony śluzowej w odpowiednim kierunku, w celu ukształtowania

and the abutment was installed. After the material curing, the matrix was taken out, the opening in the crown was drilled and screw was removed to remove the restoration. The crown with the abutment was screwed to the implant replica and the subgingival part of the provisional crown was shaped with liquid composite material (Wave, SDI, Australia), (fig. 29). Material was being gradually added between the base of the abutment and the edge of the shaped crown until a satisfactory anatomic emergence profile was obtained, characteristic for maxillary premolars. The restoration was screwed back and the production of local ischaemia of the gingiva was controlled (fig. 30). Stabilisation of periimplant soft tissues took six weeks (fig. 31). After that time, tooth 14 was prepared in accordance with the principles of teeth preparation for a full-zirconia prosthetic crown. An impression from the implant level was taken based on the procedure as described in case 2, with filling of the space between soft tissues and the impression transfer with light-cured liquid composite material (fig. 32). Subsequent stages of the prosthetic treatment, including custom abutment designing (fig. 33) and full-zirconia prosthetic crown manufacturing, were carried out in accordance with the procedure as described in case 1 (fig. 34).

Discussion

Introduction of the concept of custom abutments designed and manufactured in the CAD/CAM technology to implant prosthetics has revolutionised the process of preparation prosthetic restorations supported on dental implants. The presently applicable algorithm of proceeding in implantology is aimed at meeting prosthetic needs of patients (the so-called prosthetic-driven implantology) [10]. During the first stage, a final prosthetic reconstruction with an abutment is shaped, followed by the determination of implant position. The idea of prosthetic-driven implantology and the application of custom abutments for that purpose make it possible to achieve optimal aesthetic effects of reconstruction and proper biomechanics of prostheses [3].

The application of provisional prostheses is considered a crucial stage in the course of implant-based prosthodontic treatment. There are several possibilities of shaping the emergence profile with the use of provisionals supported on definitive custom abutments (case 1) or on temporary abutments (cases 2 and 3), prepared both chairside as well as in a prosthetic laboratory. They enable shaping of the emergence profile in controlled and predictable way, in accordance with the anatomy of a replaced tooth, so that the reconstruction imitates nature to the largest extent and the design of the abutment and definitive restoration is prepared in stable conditions of the prosthetic field.

The success of achieving optimal aesthetic effects of soft tissues around an implant is determined by a series of factors: correct implant position in three dimensions, emergence profile and co-existing local and general risk factors [13, 14]. Emergence profile shaping is the most complex, multi-stage and decisive process in implant prosthetic reconstruction [15]. In order to obtain an anatomical structure of soft tissues,



32 b

Ryc. 32 b. Przykręcony transfer wyciskowy. Wycisk z poziomu implantu wykonany metodą łyżki otwartej. Przestrzeń wokół transferu wyciskowego uzupełniona złożonym materiałem.

Fig. 32 b. Screwed impression transfer. Impression at the implant level taken with the open tray method. Space around the impression transfer filled with composite material.



33

Ryc. 33. Przykręcony łącznik indywidualny Atlantis™ Gold Hue. Filar zęba 14 oszlifowany pod koronę protetyczną.

Fig. 33. Screwed Atlantis™ Gold Hue custom abutment. Abutment of tooth 14 prepared for a prosthetic crown.



34

Ryc. 34. Obraz kliniczny po zakończonym leczeniu.

Fig. 34. Clinical picture after treatment.

profilu tkanek miękkich. W przypadku przekonturowania uzupełnienia poprzez nadmierne dodanie materiału do uzupełnienia tymczasowego, tkanki miękkie nie będą miały przestrzeni, aby ją wypełnić. Po osiągnięciu oczekiwanej konfiguracji tkanek należy korygować uzupełnienie tymczasowe, zbierając materiał i tworząc przestrzeń dla dziąsła, w szczególności w okolicy brodawek. Taka procedura kształtowania profilu poprzez modyfikację uzupełnienia tymczasowego prowadzona jest w przeciągu kilku wizyt. Dobór metody wykonania uzupełnienia tymczasowego kształtującego profil wyłaniania zależy przede wszystkim od biotypu tkanek miękkich oraz ich wyjściowego obrazu klinicznego po odsłonięciu implantów. W przypadku cienkiego biotypu dziąsła korzystniejsze jest wykonanie uzupełnienia tymczasowego metodą bezpośrednią, z uwagi na możliwość oceny i kontroli tkanki miękkiej poddawanej kształtowaniu. W tej sytuacji możliwa jest jedynie praca na łącznikach z tworzywa sztucznego. Wykonanie pracy tymczasowej w laboratorium nie daje technikowi możliwości oceny biotypu tkanek miękkich, co może wiązać się z przekonturowaniem pracy, a tym samym z koniecznością korygowania jej w gabinecie. Z drugiej strony wykonawstwo pracy tymczasowej w laboratorium daje możliwość zastosowania łączników metalowych, bardziej wytrzymałych mechanicznie, a wykonana praca będzie cechowała się lepszą jakością. Inną możliwość przeprowadzenia procedury odbudowy implantoprotetycznej stwarza system Atlantis™, który umożliwia frezowanie duplikatów łączników indywidualnych [10]. Pierwszy komplet łączników przykręcony jest do wszczepów w jamie ustnej pacjenta, na których osadzone jest uzupełnienie tymczasowe, mające na celu ukształtowanie profilu wyłaniania. Drugi komplet przykręcony jest do

modelu roboczego, na którym wykonywana jest praca ostateczna. Zaletą takiego rozwiązania jest uzyskanie stabilnego podłoża protetycznego z wykorzystaniem uzupełnienia tymczasowego, bez konieczności odkręcania łączników. Na raz przykręconym łączniku osadzona jest zarówno praca tymczasowa, jak i ostateczna, co sprzyja zachowaniu przyczepu tkanek miękkich tworzącego się już w pierwszym etapie gojenia. Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest skrócony czas pracy z pacjentem, w szczególności w przypadku rekonstrukcji wspartych na kilku wszczepach [3, 10]. Do wad tego rozwiązania można zaliczyć konieczność „wstępnego” ukształtowania tkanek miękkich po odsłonięciu platformy implantu śrubami gojącymi, stabilny profil dziąsła przed pobraniem wycisku pod łączniki indywidualne oraz nieznacznie wyższy koszt pracy protetycznej.

Idea wykonawstwa pracy tymczasowej dająca możliwości kształtowania profilu wyłaniania stwarza stabilne warunki w obrębie tkanek miękkich do zaprojektowania ostatecznych łączników indywidualnych, które razem z koroną będą stabilizowały prawidłową i estetyczną architekturę okołowszczepowych tkanek miękkich. Możliwość indywidualnego zaprojektowania łącznika w oparciu o topografię tkanek miękkich oraz pozycję implantu dentystycznego pozwala na wykonanie łącznika o anatomicznym kształcie, ze stopniem umiejscowionym nieznacznie poddziąsłowo oraz właściwym podparciem tkanek miękkich.

Piśmiennictwo References:

1. Duret F., Blouin J.L., Duret B.: CAD CAM in dentistry. *J. Am. Dent. Assoc.*, 1988, 117, 6: 715–720.
2. Wasiluk G., Chomik E., Bereznowski Z.: Standardowe i indywidualne łączniki protetyczne w leczeniu implantoprotetycznym. Przegląd piśmiennictwa. *Protet.*

typical for a missing tooth, the method of dynamic compression is used [13]. It includes the modification of the shape of a restoration by gradual addition of composite material with simultaneous surface correction. It is of great importance that the surface of a provisional crown (in particular the surface being in contact with the mucous membrane) is precisely polished and neither leads to the deposition of plaque nor irritates surrounding soft tissues, thus enhancing the process of tissue healing and shaping. A provisional restoration with excess of material, screwed to an implant, causes pressure to the gingiva, hence leading to the production of local ischaemia. Blood supply should be restored within maximum 15 minutes, which prevents from the formation of permanent ischaemia followed by necrosis of soft tissues. In a situation where the process of anemisation exceeds the permissible time, the restoration must be removed and corrected.

Shaping of the gingival papilla is an extremely important factor determining therapeutic success. Provisional restorations cause adaptation of mucous membrane with the aim of ensuring an optimal profile of both the gingival margin and papillae. In the initial stage of profile shaping it is important to press and move the volume of mucosa in a correct direction in order to shape the profile of soft tissues. In the case of restoration recontouring by excessive addition of material to a provisional prosthesis, soft tissues will not have the space to fill. After the achievement of expected tissue configuration, it is important to correct the provisional restoration by collecting the material and creating a space for the gingiva, particularly in the vicinity of papillae. The procedure of profile shaping by modifying a provisional restoration is conducted during a series of appointments.

The selection of a method of manufacturing a provisional restoration which shapes the emergence profile depends mainly on the biotype of soft tissues and their initial clinical picture after implant exposure. In the case of a thin biotype of the gingiva, it is more beneficial to prepare a provisional restoration utilizing the direct method due to a possibility of evaluating and controlling the soft tissues subject to shaping. In this case, only working with plastic abutments is possible. Manufacturing a provisional restoration in a laboratory does not give a dental technician the chance to evaluate the biotype of soft tissues, which may lead to overcontouring and a necessity to correct the restoration in a dental office. On the other hand, manufacturing a provisional restoration in a laboratory provides an opportunity to use metal abutments, which are characterised by higher mechanical resistance, thus the final restoration provides better quality.

Another way of conducting the procedure of implant prosthetic reconstruction is possible owing to the Atlantis™ system, which enables milling of duplicates of custom abutments [10]. The first set of abutments is screwed to implants in the oral cavity, where a provisional restoration aimed to shape the emergence profile, is mounted. The second set is screwed to the master model, based on which the definitive restoration is manufactured. One of the advantages of this solution is a stable prosthetic base provided by a provisional without the need of abutments unscrewing. Both the provisional prosthesis

- Stomatol., 2014, 64, 6: 457–468.
3. Pietruski J.K., Pietruska M.: Zastosowanie łączników indywidualnych wykonywanych w technologii CAD/CAM w implantoprotetyce. *e-Dentico*, 2012, 35, 1: 8–18.
 4. Preist G.: Virtual-designed and computer-milled implant abutments. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2005, 63, 9 Suppl.: 22–32.
 5. Reid P.E., Burke T.M.: Customized implant abutments: technical notes. *Implant Dent.*, 1994, 3 (4): 243–246.
 6. Daftary F.: Dentoalveolar morphology: evaluation of natural root form versus cylindrical implant fixtures. *Pract. Periodontics Aesthet. Dent.*, 1997, 9, 4: 469–477.
 7. Papazian S., Morgano S.M.: A laboratory procedure to facilitate the development of an emergence profile with a custom implant abutment. *J. Prosthet. Dent.*, 1998, 79, 2: 232–234.
 8. Ganz S.D.: Computer-milled patient-specific abutments: incredible quality with unprecedented simplicity. *Implantology*, 2003, 15, 8 Suppl.: 37–43.
 9. Kerstein R.B., Osorio J.: Utilizing computer-generated duplicate titanium custom abutments to facilitate intraoral and laboratory implant prosthesis fabrication. *Pract. Proced. Aesthet. Dent.*, 2003, 15, 4: 311–314.
 10. Pietruski J.K. i wsp.: A novel technique of impression making of CAD/CAM custom abutments when fabricating multi-unit implant prostheses. *J. Implant. Adv. Clin. Dent.*, 2013, 5: 21–32.
 11. Linkevicius T. i wsp.: Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin. Oral Implants Res.*, 2013, 24, 11: 1179–1184.
 12. Linkevicius T. i wsp.: The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin. Oral Implants Res.*, 2013, 23, 1: 71–76.
 13. Wittneben J.G. i wsp.: Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, 2013, 33, 4: 447–455.
 14. Chee W.W.: Provisional restorations in soft tissue management around dental implants. *Periodontol.* 2000, 2001, 27: 139–147.
 15. Priest G.: Developing optimal tissue profiles implant-level provisional restorations. *Dent. Today*, 2005, 24: 96–100.

and the definitive restoration are mounted on an already screwed abutment, which is conducive to the maintenance of the soft tissue attachment that starts to form as early as during the first stage of healing. Reduced time of work with the patient, especially in the case of reconstructions supported on several implants, is yet another additional advantage of this solution [3, 10]. The disadvantages include the necessity of "initial" shaping of soft tissues after exposure of the implant platform with healing screws stable gingival profile before taking an impression for custom abutments, and slightly higher costs of laboratory work. The idea of manufacturing a provisional restoration that enables contouring the emergence profile ensures stable conditions within soft tissues and facilitates designing definitive custom abutments, which together with the crown stabilise the correct and aesthetic structure of periimplant soft tissues. The possibility of individual abutment designing on the basis of the topography of soft tissues and the position of a dental implant allows manufacturing an abutment characterised by an anatomical shape, with a chamfer placed slightly subgingivally and with proper support of soft tissues.

Grzegorz Wasiluk DDS,
Ewa Chomik MD PhD,
Jan K. Pietruski MD PhD

Lista piśmiennictwa dostępna jest także w formie elektronicznej na stronie www.edentico.pl

The list of references is also available in an electronic form on www.edentico.pl

ART OF COMPOSITE

ESTETYKA • FUNKCJA • DYNAMIKA

5 grudnia 2015, WARSZAWA Sound Garden Hotel

ENAMEL^{plus} HRI[®]



Camillo **D'ARCANGELO**

Nowe wyzwania w Stomatologii i Protetyce:
Zasada EFP (Estetyka - Funkcja - Postura)

Maciej **ŻAROW**

Licówki, licówki... ceramiczne czy kompozytowe.
Wskazania, ograniczenia, okluzja.

Maxim **STOŠEK**

Otwarty panel dyskusyjny. Kompozyt w praktyce
- prezentacja ciekawych i różnorodnych przypadków.

Koszt uczestnictwa: 490 zł

Micer **DENT**

www.enamel.edu.pl • klaudial@micerdent.pl • 600 622 088 • 517 322 233

dr hab. n. med.

JAN KRZYSZTOF PIETRUSKI

Ukończył studia na Akademii Medycznej w Białymstoku, gdzie w roku 1989 uzyskał dyplom lekarza, a w 1992 roku lekarza stomatologa. Specjalista protetyki stomatologicznej. W 1996 roku obronił wyróżnioną pracę doktorską pt. „Badania wybranych funkcji granulocytów obojętnochłonnych (PMN) krwi obwodowej, składników dopełniacza i przeciwciał u osób ze stomatopatią protetyczną powikłaną kandydiazą”. W 2013 roku na podstawie rozprawy pt. „Ocena siły retencji wybranych rodzajów koron podwójnych” uzyskał stopień doktora habilitowanego.

Jest autorem kilkudziesięciu artykułów i wystąpień na zjazdach i konferencjach krajowych i zagranicznych, monografii „Periodontologiczno-implantologiczna chirurgia plastyczna”, która ukazała się w 2010 roku i współautorem wydawnictw „Atlas prac protetycznych do pracy z pacjentem” oraz „Leczenie zespołowe w implantologii. Ciągła wędrówka w poszukiwaniu spełnienia”.

Za działalność naukową otrzymał szereg nagród, m.in. Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego i Rektora Akademii Medycznej w Białymstoku. Monografia „Periodontologiczno-implantologiczna chirurgia plastyczna” została wyróżniona w 2011 roku nagrodą Ministra Zdrowia, w 2012 roku ukazało się jej tłumaczenie na język rosyjski, a w roku 2014 wydanie drugie.

Trzykrotny laureat prestiżowej nagrody Tytani Implantologii. Dr Jan Pietruski od 1999 roku prowadzi w Polsce i za granicą szkolenia dla stomatologów. Dotyczą one zagadnień związanych z protetyką stomatologiczną, ze szczególnym uwzględnieniem dużych rekonstrukcji protetycznych, zaburzeń zwracia i estetyki.

Jest członkiem założycielem i prezydentem Polskiej Akademii Stomatologii Estetycznej (PASE).

