

Zastosowanie kolagenowej błony zaporowej OsseoGuard™ w zabiegach augmentacyjnych wyrostka zębodołowego na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych

Słowa kluczowe:

błony zaporowe, sterowana regeneracja tkanek, sterowana regeneracja kości, augmentacja wyrostka zębodołowego

Key words:

barrier membranes, guided tissue regeneration, guided bone regeneration, alveolar ridge augmentation

PRACA RECENZOWANA

Streszczenie: Błony zaporowe są stosowane w technikach sterowanej regeneracji tkanek (GTR) i sterowanej regeneracji kości (GBR). Największą grupę membran naturalnych stanowią błony kolagenowe, do których zalicza się m.in. membranę OsseoGuard™. Celem pracy było omówienie możliwości zastosowania wybranej błony zaporowej w chirurgii regeneracyjnej wyrostka zębodołowego na podstawie piśmiennictwa i doświadczeń własnych. W pracy przedstawiono możliwości wykorzystania membrany OsseoGuard™ w leczeniu ubytków kostnych autogennymi przeszczepami blokowymi oraz techniką śrub namiotowych (ang. *tenting screw*). Sztywność, stosunkowo długi okres resorpcji oraz duża wytrzymałość ocenianej membrany wpływa korzystnie na efektywność zabiegów regeneracyjnych, w związku z czym może być ona polecana w codziennej praktyce klinicznej.

Abstract: Barrier membranes are mainly used in guided tissue regeneration (GTR) and guided bone regeneration (GBR) techniques. Collagen membranes – such as for example OsseoGuard™ – are the biggest group of natural membranes. The main aim of this article is to discuss the possible applications of the selected barrier membrane in alveolar ridge augmentation based on the available literature and authors' own experience. The article presents examples of using OsseoGuard™ membrane in the treatment of bone defects with autogenous grafts and tenting screws. Stiffness, a relatively long time of resorption and high resistance of the evaluated membrane positively influence the effectiveness of augmentation procedures, hence the product is recommended in everyday clinical practice.

Magda Giers¹, Alida Górska¹,

Katarzyna Łysiak-Drwał², dr hab. n. med.

Marzena Dominiak², prof. nadzw.

¹ Studenckie Koło Naukowe

przy Katedrze i Zakładzie Chirurgii

Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego

im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Kierownik: dr n. med. Iwona Bednarz

² Katedra i Zakład Chirurgii

Stomatologicznej Uniwersytetu

Medycznego im. Piastów Śląskich

we Wrocławiu

Kierownik: dr hab. n. med.

Marzena Dominiak, prof. nadzw.

Adres korespondencyjny

Mailing address:

dr hab. n. med. Marzena Dominiak,

prof. nadzw.

Katedra i Zakład Chirurgii

Stomatologicznej UM

ul. Krakowska 26, 50-424 Wrocław

tel.: (71) 784 02 51

e-mail: marzena.dominiak@umed.wroc.pl

Wstęp

Błony zaporowe (ang. *barrier membranes*) należą do podstawowych materiałów stosowanych w technikach GTR (*guided tissue regeneration*), GBR (*guided bone regeneration*) oraz BTR (*bone tissue regeneration*). Pojęcie sterowanej regeneracji tkanek (GTR) zostało wprowadzone przez Nymana i wsp. [1] oraz Gottlöwa i wsp. [2] i oznaczało technikę leczenia, której celem była odbudowa

pełnowartościowych histologicznie i czynnościowo tkanek przyzębia z użyciem błony zaporowej. Zastosowanie błon zaporowych w celu uzyskania regeneracji tkanki kostnej zostało wprowadzone do leczenia przez Dahlina i wsp. [3], natomiast Buser i wsp. [4] wprowadzili samo określenie sterowanej regeneracji kości (GBR), której celem była odbudowa kości przy wykorzystaniu błon zaporowych.

Funkcje błon zaporowych

Podstawową funkcją wszystkich błon zaporowych jest ich działanie izolacyjne, polegające na tworzeniu i utrzymywaniu nad ubytkiem kostnym zamkniętej przestrzeni, co uniemożliwia wnikanie do jego wnętrza niepożądanych komórek tkanki łącznej. Zatem w przypadku jednoczesnego zastosowania błony zaporowej i biomateriału ograniczona jest proliferacja nieosteogennej tkanki łącznej pomiędzy jego granule. Zwiększa to szanse na stworzenie idealnej strefy kontaktu biomateriał–kość, cechującej się minimalną ilością elementów włóknistych, ze zdecydowaną przewagą elementów kostnych. Stwarza to optymalne warunki do zastępowania resorbującego się biomateriału przez powstającą, młodą tkankę kostną. W sytuacjach, gdy na granicy faz biomateriał–kość nie dochodzi do bezpośredniego połączenia struktur i obserwuje się obecność tkanki łącznej włóknistej, odbudowa pełnowartościowej histologicznie i czynnościowo tkanki kostnej jest niemożliwa. W przypadku ubytków przyzębnych bariera ta ma ponadto na celu oddzielenie nabłonka i tkanki łącznej dziąsła od ozębnej i kości, dzięki czemu wytworzona zostaje przestrzeń dla wzrostu ozębnej oraz wtórnie kości wyrostka zębodołowego [5, 6]. Stworzenie odizolowanej przestrzeni umożliwia również selektywną indukcję osteoblastów wywodzących się ze spoczynkowych komórek osteogennych okostnej oraz prekursorowych komórek osteogennych szpiku kostnego [2, 7–10].

Cechy błon zaporowych

Do dnia dzisiejszego inżynieria tkankowa dostarczyła wiele rodzajów błon, których wybór zależy od właściwości błony, indywidualnych potrzeb klinicznych (typu ubytku, planowanego leczenia) oraz preferencji lekarza przeprowadzającego zabieg [11]. Wyróżnia się kilka podstawowych kryteriów, które powinny spełniać wszystkie błony zaporowe. Oprócz funkcji izolacyjnej i utrzymywania przestrzeni nad ubytkiem kostnym powinny cechować się biokompatybilnością, dobrą integracją tkankową a także łatwością aplikacji [12]. Za istotną cechę błon zaporowych uważa się ich przepuszczalność zarówno dla płynów, jak i gazów, co ma istotny związek z odżywianiem sąsiadujących tkanek. W procesie tym znaczącą rolę odgrywa średnica porów w błonie [13]. Z badań przeprowadzonych na zwierzętach wynika, że najkorzystniejsze są błony z mikroporami [13], które z jednej strony uniemożliwiają migrację komórek nieosteogennych, z drugiej zaś zapewniają funkcje odżywcze. Według Jańczuka [14] porowatość

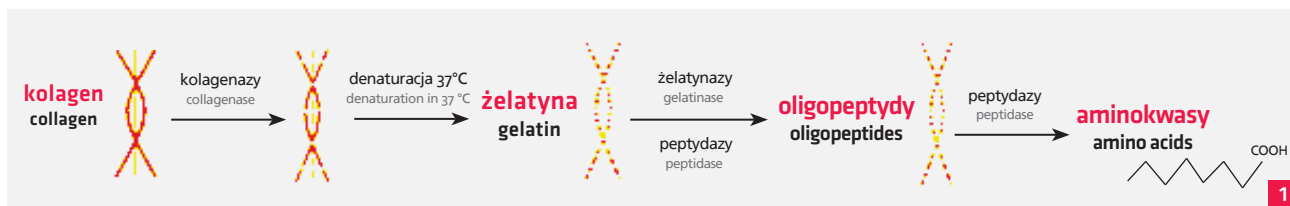
The use of OsseoGuard™ collagen membrane in alveolar ridge augmentation procedures – on the basis of available literature and authors' own experience

Introduction

Barrier membranes are basic materials used in guided tissue regeneration (GTR), guided bone regeneration (GBR) and bone tissue regeneration (BTR). The concept of guided tissue regeneration was introduced by Nyman et al. [1] and Gottlow et al. [2], and referred to a treatment method whose objective was to reconstruct histologically valuable and functionally correct periodontium tissues using a barrier membrane. The application of barrier membranes to obtain bone tissue regeneration was introduced into practice by Dahlin et al. [3], whereas Buser et al. [4] were the first to use the term 'guided bone regeneration' aimed at bone reconstruction using barrier membranes.

Podstawową funkcją wszystkich błon zaporowych jest ich działanie izolacyjne, polegające na tworzeniu i utrzymywaniu nad ubytkiem kostnym zamkniętej przestrzeni, co uniemożliwia wnikanie do jego wnętrza niepożądanych komórek tkanki łącznej.

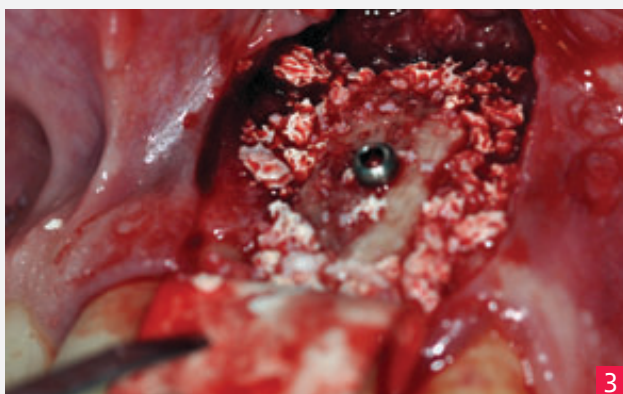
The fundamental function of all barrier membranes is their isolating activity connected with the formation and maintenance of a closed space above a bone defect, which prevents unwanted connective tissue cells from penetrating into the defect.



Ryc. 1. Schemat rozkładu kolagenu. Fig. 1. Scheme of collagen decomposition.



2



3



4



5



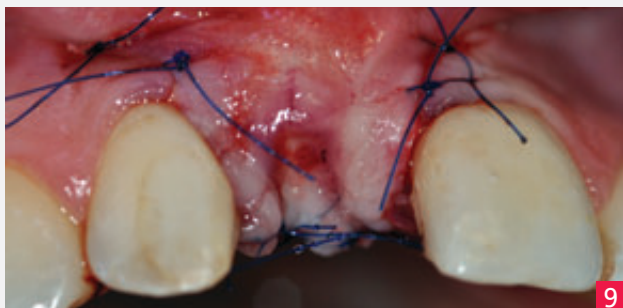
6



7



8



9

Ryc. 2. Ubytek kostny po utracie zęba 22. **Fig. 2.** Bone defect after the loss of tooth 22. **Ryc. 3.** Obraz śródzabiegowy bezpośrednio po augmentacji ubytku kostnego blokiem kostnym i biomateriałem w bezzębnym rejonie 22. **Fig. 3.** Mid-procedure image directly after bone defect augmentation with a bone block and biomaterial in the edentulous region of tooth 22. **Ryc. 4.** Pokrycie regenerowanego obszaru błoną kolagenową OsseoGuard™ w technice dwuwarstwowej. **Fig. 4.** Covering the regenerated region with OsseoGuard™ collagen membrane using the two-layer technique. **Ryc. 5.** Ubytek kości wyrostka zębodołowego w obszarze po usuniętym zębie 11 – stan przed zabiegiem, z mostem adhezyjnym. **Fig. 5.** Alveolar ridge bone defect in the place after extracted tooth 11 – condition before the procedure with an adhesive bridge. **Ryc. 6.** Ubytek kości wyrostka zębodołowego w obszarze po usuniętym zębie 11. **Fig. 6.** Alveolar ridge bone defect in the place after extracted tooth 11. **Ryc. 7 i 8.** Ubytek kości wyrostka zębodołowego w obszarze po usuniętym zębie 11 – obraz śródzabiegowy. **Fig. 7 and 8.** Alveolar ridge bone defect in the place after extracted tooth 11 – mid-procedure image. **Ryc. 9.** Pacjent z ubytkiem kości wyrostka zębodołowego w obszarze po usuniętym zębie 11. Ubytek leczono przy zastosowaniu przeszczepu blokowego pobranego z bródki, biomateriału BDX oraz membrany OsseoGuard™. **Fig. 9.** The patient with alveolar ridge bone defect in the place after extracted tooth 11. The defect was treated with the use of a block graft, BDX and OsseoGuard™ barrier membrane.

blony warunkuje ponadto stabilizację skrzepu, co korzystnie wpływa na procesy regeneracyjne w operowanych obszarach. Błona zaporowa nie powinna mieć wpływu na zmiany pH środowiska oraz wykazywać działania alergizującego [14]. Z praktycznego punktu widzenia ważnym aspektem przy doborze błony jest łatwość posługiwania się nią, gdyż optymalne dopasowanie i mocowanie membrany ma istotny wpływ na efektywność przeprowadzonego zabiegu [15].

Podział błon zaporowych

Podstawowy podział błon zaporowych obejmuje dwie grupy materiałów: nieresorbowane oraz resorbowalne. Jako pierwsze do leczenia zostały wprowadzone błony nieresorbowalne, które są w dalszym ciągu stosowane ze względu na swoją niepodważalną zaletę, czyli sztywność pozwalającą na bardzo dobre utrzymanie przestrzeni nad operowanym obszarem. Cecha ta jest szczególnie istotna w przypadku leczenia rozległych ubytków kostnych [16]. Błony te mają jednak wiele wad, do których zalicza się przede wszystkim konieczność ich usunięcia, a więc przeprowadzenia ponownej procedury

The functions of barrier membranes

The fundamental function of all barrier membranes is their isolating activity connected with the formation and maintenance of a closed space above a bone defect, which prevents unwanted connective tissue cells from penetrating into the defect. Hence, a simultaneous application of a barrier membrane and biomaterial limits the proliferation of non-osteogenic connective tissue in-between its granules. This way the chances of creating an ideal zone for biomaterial–bone contact, which is characterised by a minimal amount of

W sytuacjach, gdy na granicy faz biomateriał–kość nie dochodzi do bezpośredniego połączenia struktur i obserwuje się obecność tkanki łącznej włóknistej, odbudowa pełnowartościowej histologicznie i czynnościowo tkanki kostnej jest niemożliwa.

When there is no direct connection of structures at the biomaterial–bone border and the presence of fibrous connective tissue is observed, the reconstruction of a histologically valuable and functionally correct bone tissue is not possible.

chirurgicznej na często niedojrzałych histologicznie tkankach, wysokie ryzyko ich odśloneżenia oraz związaną z tym kontaminację bakteryjną i ryzyko wtórnego zakażenia. Z tego powodu w większości przypadków klinicznych błony nieresorbowalne zostały wyparte przez błony resorbowalne.

Membrany resorbowalne dzieli się na dwie podstawowe grupy: naturalne oraz syntetyczne. Największą grupę membran naturalnych stanowią błony kolagenowe. Pierwsze allogenne i ksenogenne błony kolagenowe były wytwarzane z powięzi oraz opony twardej [11]. Wadą tych naturalnych i niemodyfikowanych błon była jednak ich szybka degradacja, co wpływało na krótki czas utrzymywania swojej funkcji. Aby wydłużyć czas resorpcji modyfikowano je metodami fizycznymi

fibrous elements, with bone elements dominating, are increased. Therefore, optimal conditions are ensured for substituting the resorbing material with a newly formed bone tissue. When there is no direct connection of structures at the biomaterial–bone border and the presence of fibrous connective tissue is observed, the reconstruction of a histologically valuable and functionally correct bone tissue is not possible. In case of periodontium defects, this barrier is additionally intended to separate the epithelium and gingival connective tissue from the periosteum and the

bone, hence a space for periosteum and alveolar ridge bone growth is created [5, 6]. Moreover, ensuring an isolated space makes it possible to perform selective induction of osteoblasts deriving from resting osteogenic cells of the periosteum and precursor osteogenic cells of the bone marrow [2, 7–10].

The characteristics of barrier membranes

Until today, tissue engineering has delivered many types of membranes whose selection depends on the properties, individual clinical needs (defect type, planned procedure) and the preferences of the doctor conducting the procedure [11]. Several basic criteria that should be met by all barrier membranes have been distinguished. Besides the function of isolating and maintaining a space above a bone defect, they should be characterised by biocompatibility, proper tissue integration as well as ease of application [12]. Their permeability for both liquids as well as gas is considered a significant feature, which is directly linked with the nutrition of neighbouring tissues. The diameter of pores in a membrane plays an important role in this process [13]. Based on tests conducted on animals, the membranes with micropores [13] are most beneficial because, on one hand, they prevent non-osteogenic cells from migration and, on the other hand, ensure nourishing functions. According to Jańczuk [14], membrane porosity conditions clot

i chemicznymi [17, 18], a także zmieniano rodzaj pobieranych tkanek (np. skóra, osierdzie, ścięgna). Przykładem mogą być błony z tkanki osierdzia, które ze względu na swoje pochodzenie wykazują, czysto fizycznie, pewną stabilność resorpcji. Z drugiej strony charakteryzują się bardzo powolną penetracją naczyń krwionośnych, co wpływa na zmniejszenie szybkości regeneracji kości [19]. Obecnie najczęstszą metodą uzyskania przetworzonego kolagenu jest jego kwaśna hydroliza, ponowna polimeryzacja i tzw. sieciowanie krzyżowe (ang. *cross-linking*). Proces sieciowania krzyżowego kolagenu ma na celu wydłużenie czasu jego resorpcji. Można go przeprowadzić przy użyciu metod fizycznych (np. światło ultrafioletowe) i bardziej efektywnych metod chemicznych (np. technika sieciowania

kolagenu azydofosforanem dwufenyłu – DPPA). Efektem tych procesów jest powstanie trwalszych i bardziej odpornych na enzymatyczną degradację wiązań w strukturze kolagenu. Uzyskane w ten sposób błony uznawane są za tzw. powoli resorbowalne [13, 17, 18]. Proces ten nie jest jednak pozbawiony wad. Poprzeczne usieciowanie koreluje bowiem ze słabszą integracją tkanek, a także sprzyja występowaniu ognisk zapalnych [20].

Kolagen, który znajduje dziś zastosowanie w GTR i GBR, pozyskiwany jest od świni i bydła, chociaż stosuje się również kolagen koński i ludzki [21, 22]. Błony zaporowe zawierają najczęściej kolagen typu I, czasem z domieszką kolagenu typu III [23, 24]. W tabeli I zestawiono przykłady wybranych, dostępnych

obecnie na rynku błon kolagenowych. Uważa się, że błony kolagenowe mają wiele zalet. Wykazano, że mimo pochodzenia obcogatunkowego, cechują się nieznacznymi właściwościami prozapalnymi, immunogennymi i antygenowymi, co redukuje liczbę powikłań okołoo- i pozabiegowych [25–28]. Mają właściwości chemotaktyczne dla fibroblastów ozębnej i dziąsła, co sprzyja migracji tych komórek we wczesnej fazie gojenia i redukuje możliwość odsłonięcia błony oraz zasiedlenia jej powierzchni przez bakterie [11, 21, 29]. Wykazują działanie hemostatyczne powodujące wstępne uformowanie skrzepu i stabilizację rany [28, 30, 31]. Już między 10 a 14 dniem można zaobserwować powstanie włosowatych naczyń krwionośnych na ich powierzchni [7]. Hydrofilność błon kolagenowych umożliwia bardzo dobrą ich adaptację do otaczających tkanek [11]. Istotną zaletą błon kolagenowych jest również ich duża plastyczność i związana z tym łatwość aplikacji w operowanym obszarze [15]. Bardzo ważnym atutem błon kolagenowych jest ponadto mechanizm ich degradacji. Rozkładane są w wyniku działania enzymów – proteaz i kolagenoz – do końcowego produktu, jakim są aminokwasy (ryc. 1). Nie

Ze względu na gęste utkanie włókien błona OsseoGuard™ cechuje się stosunkowo dużą sztywnością i wytrzymałością mechaniczną. Mała porowatość materiału skutecznie opóźnia wrastanie nabłonka, zapobiega migracji komórek tkanki łącznej dziąsła do rany, a także umożliwia wymianę składników odżywczych.

Due to the dense structure of the fibres, the material is characterised by relatively high stiffness and mechanical resistance. Low porosity of the material effectively delays the growing in of epithelium, prevents from migration of connective tissue cells to the wound as well as makes it possible to exchange nourishing ingredients.

stabilisation, hence positively affects regeneration processes. A barrier membrane should not influence a change of pH or display an allergy-inducing effect [14]. From the practical point of view, the ease of handling a membrane is also an important aspect taken into account when selecting a given product because optimal adjustment and fixing of the membrane has a significant influence on the effectiveness of the procedure conducted [15].

The division of barrier membranes

Barrier membranes are divided into two

groups: non-resorbable and resorbable. The non-resorbable barriers were the first materials introduced to medicine; they are still being used owing to their unquestionable advantage, i.e. stiffness enabling very good maintenance of a space above the affected zone. This feature is particularly important in the case of treating extensive bone defects [16]. These barriers, however, have many disadvantages such as a necessity of removing them, which is connected with carrying out another surgical procedure frequently on histologically immature

tissues, a high risk of their exposure and bacterial contamination, and a risk of secondary infection. For the above reasons, in a majority of clinical cases, the non-resorbable membranes have been supplanted by the resorbable membranes.

The resorbable materials are divided into two fundamental groups: natural and synthetic. Collagen membranes constitute the largest group of the natural membranes. The first allogenic and xenogenic collagen membranes were made of fascia and pachymeninx

powoduje to powstania miejscowego stanu zapalnego w okolicy operowanej. Proces ten stanowi istotną różnicę w stosunku do mechanizmu rozkładu błon syntetycznych, które zbudowane są z poliglikolidów (PGA), polilaktydów (PLA) lub ich kopolimerów [15]. Substancje te w obecności wody, płynu tkankowego i enzymów ulegają hydrolizie, prowadząc do powstania kwasu mlekowego oraz glikolowego [21]. Kwasy te są następnie metabolizowane w wątrobie i rozkładane w cyklu Krebsa do wody i dwutlenku węgla. Jednak, z klinicznego punktu widzenia, obecność produktów pośrednich rozkładu hydrolytycznego (kwasu mlekowego i glikolowego) jest zjawiskiem niekorzystnym. Wpływają one bezpośrednio na wytworzenie miejscowego odczynu zapalnego [11, 15, 21]. Wadą błon kolagenowych w porównaniu do membran nieresorbowalnych jest ich mała sztywność. W związku z tym w większości sytuacji klinicznych dla utrzymania pożądanej przestrzeni pod błoną wymagane jest dodatkowe użycie biomateriałów wypełniających ubytek kostny [11, 15].

Cel pracy

Celem pracy było omówienie możliwości zastosowania membrany kola-

Błona zaporowa oprócz funkcji izolacyjnej i utrzymywania przestrzeni nad ubytkiem kostnym powinna cechować się biokompatybilnością, dobrą integracją tkankową a także łatwością aplikacji.

Besides the function of isolating and maintaining a space above a bone defect, barrier membrane should be characterised by biocompatibility, proper tissue integration as well as ease of application.

genowej OsseoGuard™ w chirurgii regeneracyjnej wyrostka zębodołowego. Błona kolagenowa OsseoGuard™ jest jedną z obecnie dostępnych resorbowalnych, sieciowanych kolagenowych błon zaporowych. Błona ta została wytworzona z wysoko oczyszczonych włókien kolagenu typu I uzyskanych z wołowego ścięgna Achillesa, a sieciowanie kolagenowej struktury zostało wykonane przy użyciu aldehydów. Ze względu na gęste utkanie włókien materiał ten cechuje się stosunkowo dużą sztywnością i wytrzymałością mechaniczną. Mała porowatość materiału skutecznie opóźnia wrastanie nabłonka, zapobiega migracji komórek tkanki łącznej dziąsła do rany, a także umożliwia wymianę składników odżywczych [32, 36]. Zgodnie z zaleceniami producenta materiał ten może znajdować zastosowanie w technikach augmentacji wyrostka

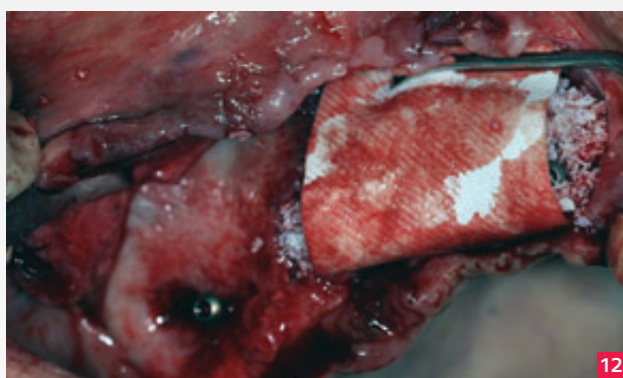
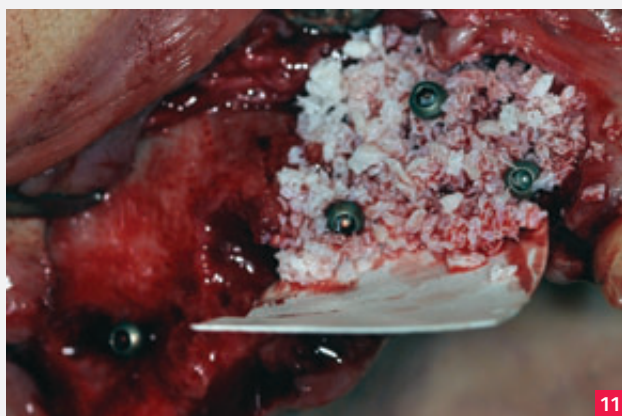
gen structure. The membranes obtained in this manner are slowly resorbable [13, 17, 18]. Nevertheless, this process is not perfect. Transverse cross-linking correlates with weaker tissue integration as well as is conducive to the occurrence of inflammatory foci [20].

The collagen used nowadays in GTR and GBR is collected from pigs and cattle, although horse and human collagen is utilised as well [21, 22]. Barrier membranes most often contain type I collagen, sometimes with an addition of type III collagen [23, 24]. Table I presents examples of selected collagen membranes available in the market.

Collagen membranes are considered to have many advantages. Despite being taken from another species, this type of collagen is characterised by insignificant pro-inflammatory, immunogenic and antigenic properties, which reduces the number of complications during and after the procedure [25–28]. They have chemotactic properties for periosteum and gingival fibroblasts, which facilitates migration of these cells in the early stage of healing and reduces the risk of membrane exposure and colonisation by bacteria [11, 21, 29]. Their haemostatic activity results in the initial formation of a clot and wound stabilisation [28, 30, 31]. As early as between the 10th and 14th day, it is possible to observe the formation of capillary vessels on their surface [7]. The hydrophilic character of collagen membranes guarantees their very good

[11]. However, quick degradation was a disadvantage of the natural and non-modified membranes, which affected their short time of action. In order to make the period of resorption longer, the membranes were physically and chemically modified [17, 18], as well as the type of collected tissues changed (e.g. skin, pericardium, tendons). For example, membranes from pericardium tissues – due to the place of origin – demonstrate purely physical stabilisation of resorption. On the other hand, they are characterised by very slow penetration of blood vessels, which affects reduced

bone regeneration speed [19]. Presently, the combination of acid hydrolysis, re-polymerisation and the so-called cross-linking is the most frequently applied method of collecting processed collagen. The process of collagen cross-linking is intended to make the time of its resorption longer. It can be conducted using physical methods (e.g. ultraviolet light) and chemical methods (e.g. collagen cross-linking with diphenylphosphoryl azide – DPPA) that are more effective. As a result of these processes, more durable and resistant to enzymatic degradation bonds are created in colla-



Ryc. 10. Stan wyjściowy – rozległy brak zębowy w obszarze 11–15, korzeń zęba 14 oraz nieprawidłowo wprowadzony implant w okolicy 11. **Fig. 10.** Initial condition – extensive dental shortage in the area 11–15, root of tooth 14 and incorrectly placed implant near the area of tooth 11. **Ryc. 11.** Obraz śródzabiegowy. Wykonano jednoczasową ekstrakcję zęba 13 z augmentacją zębodołu, usunięciem nieprawidłowo pozycjonowanego implantu w obszarze 11 oraz augmentacją wyrostka zębodołowego w obszarze 11–15 – obraz śródzabiegowy. **Fig. 11.** Mid-procedure image. Single-stage extraction of tooth 13 was performed with dental socket augmentation, removal of the incorrectly positioned implant near tooth 11 and augmentation of the alveolar ridge in the area of teeth 11–15 – mid-procedure image. **Ryc. 12.** Augmentacja wyrostka zębodołowego w obszarze 11–15 – obraz śródzabiegowy. Stan po założeniu błony OsseoGuard™. **Fig. 12.** Alveolar ridge bone defect augmentation in the area of teeth 11–15 – mid-procedure image. The condition after OsseoGuard™ collagen membrane placement. **Ryc. 13.** Stan po założeniu szwów. **Fig. 13.** The condition after suturing.

adaptation to surrounding tissues [11]. High plasticity and ease of application are yet another advantage of using collagen membranes [15]. Moreover, the mechanism of their degradation is an important aspect when dealing with collagen membranes. They are decomposed to amino acids under the influence of enzymes, i.e. protease and collagenase (fig. 1). This process does not lead to topical inflammation in the operating field, but constitutes a significant difference in relation to the mechanism of decomposing synthetic membranes, which are made of polyglycolides (PGA), polylactides (PLA) and their copolymers [15]. In the presence of water, tissue liquid and enzymes, these substances are subject to hydrolysis leading to the formation of lactic and glycolic acid [21]. The acids are then metabolised in the liver and decomposed in the citric acid cycle to water and carbon

dioxide. However, from the clinical point of view, the presence of reaction intermediates of hydrolytic decomposition (lactic and glycolic acid) is an unfavourable phenomenon. They have a direct influence on the formation of a topical inflammatory reaction [11, 15, 21]. Low stiffness of collagen membranes as compared with non-resorbable membranes is yet another disadvantage. Therefore, in a majority of clinical situations an additional use of biomaterials to fill a bone defect is required for the maintenance of the space above the membrane [11, 15].

Aim

The main aim of this article is to discuss the possible applications of OsseoGuard™ collagen membrane in alveolar ridge regeneration. OsseoGuard™ collagen membrane is one of

zębodołowego (ang. *ridge augmentation*), w leczeniu natychmiastowym ubytków poekstrakcyjnych (techniki zachowania zębodołu, augmentacji zębodołu, uszczelnienia zębodołu) (ryc. 2), poresekcyjnych i okołaimplantacyjnych. Ponadto może być wykorzystywana w procedurach podnoszenia dna zatoki szczękowej i leczenia potencjalnego powikłania, jakim jest perforacja błony Schneidera [32].

Augmentacja wyrostka zębodołowego (ang. *ridge augmentation*) to technika leczenia polegająca na zastosowaniu materiałów kostnych lub kośćcozastępczych w celu regeneracji pionowych lub poziomych ubytków kości wyrostka zębodołowego. Według Simona i wsp. [33] poekstrakcyjna resorpcja wyrostka zębodołowego prowadzi do poziomego zaniku kości od 3,1 do 7,0 mm i pionowego od 0,7 do 4,5 mm, do którego dochodzi pomiędzy 4 a 12 miesiącem od utraty zęba. Znaczne deformacje w zakresie tkanki kostnej oraz pokrywających ją tkanek miękkich niejednokrotnie uniemożliwiają leczenie protetyczne lub implantoprotetyczne [11]. Oprócz materiałów kostnych lub kośćcozastępczych

w metodzie tej wykorzystuje się błony zaporowe w celu kumulacji potencjału regeneracyjnego obu materiałów oraz zapewnienia ich wzajemnego mechanicznego podtrzymywania się [11]. W dalszym ciągu za złoty standard w regeneracji pionowych i poziomych ubytków kości wyrostka zębodołowego uważa się autogenne przeszczepy blokowe [33]. Na rycinie 3 przedstawiono obraz śródzabiegowy bezpośrednio po augmentacji ubytku kostnego w bezzębnym rejonie 22. Augmentację wyrostka przeprowadzono z zastosowaniem autogenego przeszczepu blokowego typu onlay oraz ksenogenego biomateriału pochodzenia bydłowego (BDX – *bovine derived xenograft*). Odwarstwienie na niewielkim obszarze płata śluzówkowo-okostnowego pozwoliło na wprowadzenie pod niego błony zaporowej OsseoGuard™. W celu zwiększenia efektywności zabiegu zastosowano technikę dwuwarstwową, pokrywając przeszczep i materiał ksenogeny pierwszą warstwą membrany, na którą następnie położono drugą warstwę (ryc. 4). Na rycinach 5–9 przedstawiono przypadek pacjenta, u którego stwierdzono ubytek kości wyrostka

Bardzo ważnym atutem błon kolagenowych jest mechanizm ich degradacji. Rozkładane są w wyniku działania enzymów – proteaz i kolagenoz – do końcowego produktu, jakim są aminokwasy.

The mechanism of their degradation is an important aspect when dealing with collagen membranes. They are decomposed to amino acids under the influence of enzymes, i.e. protease and collagenase.

Alveolar ridge augmentation is a technique based on the use of bone and bone-replacing materials to regenerate vertical and horizontal bone defects of the alveolar ridge. According to Simon et al. [33], post-extraction resorption of the alveolar ridge leads to horizontal bone atrophy from 3.1 to 7.0 mm, and to vertical atrophy of 0.7 to 4.5 mm, which usually takes place between the 4th and 12th month of losing a tooth. Significant deformations of bone tissues and soft tissues covering them often make it impossible to carry out prosthetic or implant treatment [11]. Besides bone and bone-replacing materials, this method also includes the use of barrier membranes to accumulate the regeneration potential of both the materials and ensure their mutual mechanical support [11]. Autogenous block grafts are still considered the golden standard in vertical and horizontal regeneration of alveolar ridge bone defects [33]. Figure 3 presents a mid-procedure image taken directly after bone defect augmentation in edentulous region of tooth 22. Ridge augmentation was carried out with the use of an onlay type autogenous block graft and bovine derived xenograft (BDX). Detachment of the mucoperiosteal flap on a small area enabled

the resorbable and cross-linked collagen barrier membranes presently available in the market. The membrane is made of highly purified type I collagen fibres collected from bovine Achilles tendon, whereas the process of structure cross-linking is performed with the use of aldehydes. Due to the dense structure of the fibres, the material is characterised by relatively high stiffness and mechanical resistance. Low porosity of the material effectively delays the growing in of epithelium, prevents from migration of connective tissue cells to the wound as well as makes it possible to exchange

nourishing ingredients [32, 36]. According to the manufacturer's recommendations, this material can be applied in the techniques of alveolar ridge augmentation, in the treatment of post-extraction defects (dental socket preservation, dental socket augmentation, dental socket sealing) (fig. 2) as well as in dealing with post-resection problems and periimplantitis. Moreover, it can be used in the procedures connected with elevating the bottom of the maxillary sinus and treatment of potential complications, i.e. Schneider membrane perforation [32].

zębodołowego w obszarze pousuniętym w zębie 11. Ubytek leczono przy zastosowaniu przeszczepu blokowego pobranego z bródki, biomateriału BDX oraz membrany OsseoGuard™.

Alternatywną metodą dla techniki z wykorzystaniem przeszczepów autogennych jest technika śrub namiotowych (ang. *tenting screw*) w połączeniu z zasadami GBR [33]. Ponieważ istotą efektywności leczenia regeneracyjnego wyrostka zębodołowego jest utrzymanie przestrzeni pod błoną zaporową, stąd najbardziej efektywne są metody odbudowy wyrostka bazujące na jednoczesnym stosowaniu membran podpartych biomateriałami [11]. Jednakże ze względu na fakt, że nie istnieją doniesienia naukowe wskazujące jednoznacznie na najlepszy materiał przeszczepowy oraz z powodu kompresji

niektórych biomateriałów w dalszym ciągu poszukuje się alternatywnych metod leczenia. Dlatego już w latach 90. XX wieku powstała m.in. koncepcja utworzenia rzeczywistej struktury podporowej [33]. W piśmiennictwie można znaleźć doniesienia opisujące zastosowanie implantów, pinów, śrub oraz kolumn kortykalnych wprowadzonych ponad grzbiet wyrostka. Według Simona [33] na szczególną uwagę zasługują wyniki badań nad zastosowaniem pinów i śrub namiotowych, gdzie przyrost pionowego i poziomego wymiaru wyrostka wahał się w przedziale 3,5–7 mm w zależności od tego, ile milimetrów pina wystaje ponad wyrostek [33]. Na rycinach 10–13 przedstawiono przypadek pacjentki, u której stwierdzono konieczność jednoczesnej ekstrakcji zęba 13 z augmentacją zębodołu, usunięcia nieprawidłowo

pozycjonowanego implantu w obszarze 11 oraz augmentacji wyrostka zębodołowego w obszarze 11–15. Zastosowano w tym celu technikę śrub namiotowych w połączeniu z technikami GBR (łącznie zastosowanie biomateriału BDX oraz kolagenowej membrany OsseoGuard™). Ze względu na rozległy obszar operacyjny konieczne było zastosowanie dwóch membran zaporowych.

Dyskusja

W metodzie augmentacji wyrostka zębodołowego szerokie zastosowanie znajdują błony nieresorbowane ze względu na ich znaczną sztywność [34, 35]. Jednak z praktycznego punktu widzenia korzystne wydaje się stosowanie błon resorbowalnych, ze względu na brak konieczności ich wcześniejszego usuwania i związanej z tym ingerencji w młode histologicznie tkanki. Co więcej, dłużej pozostająca w tkankach błona nieresorbowana staje się wyraźnie przepuszczalna, a powstające pęknięcia torują drogę nadkażeniom poprzez drobnoustroje [34, 36, 37]. Dlatego istniała potrzeba stworzenia błon zaporowych

Stworzenie odizolowanej przestrzeni umożliwia selektywną indukcję osteoblastów wywodzących się ze spoczynkowych komórek osteogennych okostnej oraz prekursorowych komórek osteogennych szpiku kostnego.

Ensuring an isolated space makes it possible to perform selective induction of osteoblasts deriving from resting osteogenic cells of the periosteum and precursor osteogenic cells of the bone marrow.

introduction of OsseoGuard™ barrier membrane. In order to increase the effectiveness of the procedure, a two-layer technique was applied by covering the graft and xenograft with the first layer of membrane, which was later covered with the second layer (fig. 4). Figures 5–9 present the case of a patient diagnosed with alveolar ridge bone defect in the area after tooth 11 extraction. The defect was treated with the use of a block graft, BDX and OsseoGuard™ barrier membrane. The technique of using tenting screws and guided bone regeneration (GBR) is an alternative me-

thod to the technique based on autogenous grafts [33]. Due to the fact that alveolar ridge regeneration effectiveness is mainly based on the maintenance of a space beneath the barrier membrane, the most effective methods are connected with the simultaneously application of membranes supported with biomaterials [11]. However, owing to the fact that there is no scientific evidence clearly indicating the best graft material and because of compression of certain biomaterials, alternative forms of treatment are still being sought. In the 1990's, a concept of creating an actual support

structure was worked out [33]. The references include reports describing the use of implants, pins, screws and cortical columns introduced beyond the alveolar ridge. According to Simon [33], particular attention should be paid to the results of research on the application of pins and tenting screws, during which the increase of the vertical and horizontal dimension of the ridge oscillated between 3.5 and 7 mm depending on how high a given pin was in relation to the ridge [33]. Figures 10–13 show the case of a patient who needed to undergo tooth 13 extraction with simultaneous

resorbowalnych, cechujących się dużą wytrzymałością mechaniczną oraz sztywnością. Wydaje się, że błona OsseoGuard™ spełnia powyższe wymagania i może być z powodzeniem stosowana w tego typu procedurach. Optymalną metodą postępowania jest łączenie działania błon zaporowych z innymi biomateriałami [8, 38–41]. W przypadku membrany OsseoGuard™ do wypełnienia ubytku można zastosować szeroką gamę wypełniaczy, m.in. autologiczną kość, demineralizowaną macierz kostną oraz materiały ceramiczne. W żadnym z opisanych przypadków nie obserwowano występowania powikłań w postaci ekspozycji błony oraz obecności stanów zapalnych lub objawów alergii. Należy jednak pamiętać o zachowaniu maksymalnie dużej ilości tkanek miękkich, tak aby umożliwić pierwotne zamknięcie rany i właściwe położenie zszywanych płatów.

W miejscu biorczym membranę można umieszczać w postaci suchej lub uwodnionej. W przypadku stosowania kolagenu uwodnionego stosuje się

kąpiel w jałowej wodzie lub roztworze soli przez około pięć minut. Pozwala to na uplastycznienie błony i łatwiejsze modelowanie jej kształtu. W przypadku konieczności augmentacji wzrostka zębodołowego kluczowe znaczenie odgrywa sztywność błony, a zatem wskazane jest umieszczanie materiału w postaci suchej i wtórne jej nasączenie krwią pacjenta z ubytku. Zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami aplikacji błon powinna ona zachodzić na ściany ubytku na co najmniej 2 mm, tak aby zapewnić całkowitą styczność z kością i zapobiec inwazji komórek tkanki łącznej dziąsła poniżej materiału [42]. Wskazane jest mocowanie membrany w celu ograniczenia przemieszczenia. Można to osiągnąć poprzez przysycie błony resorbowanymi szwami z nietnącą igłą lub poprzez zastosowanie resorbowalnych pinów. W postępowaniu pozabiegowym należy uwzględnić płukanie jamy ustnej środkiem antybakteryjnym, takim jak np. glukonian chlorheksydyny dwa razy dziennie przez cztery tygodnie po zabiegu. Ważne jest, aby rozpocząć płukanie nie wcześniej niż po 24 godzinach od operacji, miejsce rany

W przypadku membrany OsseoGuard™ do wypełnienia ubytku można zastosować szeroką gamę wypełniaczy, m.in. autologiczną kość, demineralizowaną macierz kostną oraz materiały ceramiczne.

In the case of OsseoGuard™ membrane, a defect can be filled with a wide array of fillers, among others autologous bone and ceramic materials.

augmentation of the dental socket, elimination of an incorrectly positioned implant in the area of tooth 11 and augmentation of the alveolar ridge near teeth 11–15. The technique of using tenting screws and guided bone regeneration (together with BDX and OsseoGuard™ collagen membrane) was selected. Because of an extensive operating field, the use of two barrier membranes was necessary.

Discussion

In the alveolar ridge augmentation method, non-resorbable membranes are widely used due to their significant

ZAMKI METALOWE

wykonane w technologii CNC

MATRIX

6,35 Pln/szt

MATRIX ®



Do 30 września w promocyjnej cenie **4,90 Pln/szt**

MONOKRYSTALICZNY SZAFIR

w doskonałej formie



CURIO™

22,56 Pln/szt



dentiso
ORTHODONTICS

Professional supplier of innovative solutions

SALON FIRMOWY

Kraków, ul. Krowoderskich Zuchów 16

www.dentiso.pl, biuro@dentiso.pl

www.orthogalaxy.pl, biuro@orthogalaxy.pl

tel: (+48 12) 356 52 26

kom.: (+48) 604 281 472



Nazwa błony (producent) Membrane name (producer)	Preparat ksenogenny Xenogenic material	Krzyżowe sieciowanie włókien Cross-linking of fibres	Typ kolagenu Collagen type	Pochodzenie Origin	Czas degradacji Degradation time	Grubość błony Membrane thickness
Bio-Gide® (Geistlich Biomaterials, Szwajcaria/Switzerland)	✓		I i/and III	wieprzowe (brak danych) porcine (no data)	8 tygodni 8 weeks	~0,4 mm
BioSorb® (3M ESPE, USA)	✓	✓	I	wieprzowe (ścięgno Achillesa) porcine (Achilles tendon)	48–96 tygodni 48–96 weeks	brak danych no data
OsseoGuard® (Biomet 3i, USA)	✓	✓	I	wołowe (ścięgno Achillesa) bovine (Achilles tendon)	26–38 tygodni 26–38 weeks	0,6–0,8 mm
CopiOs® (Tutodent®) (Zimer Dental, Niemcy/Germany)	✓		I	wołowe (osierdzie) bovine (pericardium)	8–16 tygodni 8–16 weeks	0,6–0,7 mm
Cytoplast® RTM Collagen (Osteogenics Biomedical, USA)	✓	✓	I	wołowe (ścięgno Achillesa) bovine (Achilles tendon)	26–38 tygodni 26–38 weeks	brak danych no data
Jason® (Botiss Dental GmbH, Niemcy/Germany)	✓		I	wołowe (osierdzie) bovine (pericardium)	12 tygodni 12 weeks	0,2–0,4 mm
Heart® Pericardium Membrane (Bioactiva, Włochy/Italy)	✓		I	końskie (osierdzie) horse (pericardium)	16–20 tygodni 16–20 weeks	0,2 mm

Tabela I. Zestawienie opisowe najczęściej stosowanych na rynku polskim błon kolagenowych.

Table I. Descriptive list of collagen membranes used most often in the Polish market.

stiffness [34, 35]. However, from the practical point of view, it seems beneficial to use resorbable membranes because of the lack of necessity of their removal, hence no need to interfere with histologically new tissues. What is more, a non-resorbable membrane, which is left in tissues for a longer time, becomes clearly permeable and numerous cracks allow bacteria to get inside and initiate an infection [34, 36, 37]. For this reason, there was a need to create resorbable barrier membranes characterised by high mechanical resistance and stiffness. It seems that

OsseoGuard™ membrane fulfils the above-mentioned requirements and can be successfully used in this type of procedures. The best way is to combine the action of barrier membranes with other biomaterials [8, 38–41]. In the case of OsseoGuard™ membrane, a defect can be filled with a wide array of fillers, among others autologous bone and ceramic materials. No complications in the form of membrane exposure or the presence of inflammatory states or symptoms of an allergy were observed in the presented cases. Nevertheless, it is necessary to remem-

ber about leaving a sufficient amount of soft tissues to enable initial wound closure and adequate placement of sutured flaps.

In the receiving place, the membrane can be placed in both a dry and hydrated form. In the case of hydrated collagen, sterile water or salt solution should be used for about five minutes, which enables to make the membrane more elastic and easy to shape. If alveolar ridge augmentation is required, membrane stiffness plays a key role, hence it is recommended to place the

można dodatkowo przecierać aplikatorem zakończonym wacikiem zamocowanym w środku antybakteryjnym [32]. Po tym okresie można polecić pacjentowi delikatne szczotkowanie tej okolicy szczoteczką z miękkim włosiem. Przez cztery tygodnie po zabiegu nie należy używać nici dentystycznej. Jeśli jest to wskazane, podczas wizyt kontrolnych można wykonać usuwanie płytki nazębnej z koron i zabiegi profilaktyczne. Należy pacjenta skontrolować po 7 do 14 dni po zabiegu w celu oceny gojenia rany i usunięcia szwów zamykających. Wizyty kontrolne należy następnie powtarzać co dwa tygodnie, do ośmiu tygodni po zabiegu. Po tym czasie pacjent może powrócić do stosowania normalnej higieny jamy ustnej. Membrana OsseoGuard™ powinna ulec całkowitej resorpcji po 26 do 38 tygodni od zabiegu. Przed upływem 1 miesiąca po zabiegu nie wykonuje się sondowania i nie usuwa poddziąsłowej płytki nazębnej po to, aby nie uszkodzić niedojrzałych tkanek. Można powtórzyć ocenę innych parametrów klinicznych, w tym ocenę wskaźników płytki nazębnej, krwawienia i ruchomości zęba.

material in a dry form followed by soaking it with the patient's blood from the defect. According to the generally accepted rules of membrane application, it should cover defect walls by at least 2 mm to ensure complete contact with the bone and prevent an invasion of gingival connective tissue cells below the line of the material [42]. The membrane should be fixed to ensure it does not move, which can be achieved by means of sewing the membrane with resorbable sutures or by using resorbable pins. During post-treatment care, it is necessary to rinse the oral

Przeciwwskazania i środki ostrożności

Podobnie jak w przypadku wszystkich błon kolagenowych, membrana OsseoGuard™ jest przeciwwskazana u pacjentów ze stwierdzonymi ostrymi zakażeniami lub zanieczyszczeniami ran w jamie ustnej oraz przy potwierdzonej alergii na kolagen zwierzęcy lub inne produkty pochodzenia wołowego. Należy zachować szczególną ostrożność przy istotnych klinicznie chorobach nerek, wątroby, serca, schorzeniach endokrynologicznych i hematologicznych. Podobnie jak w przypadku wszystkich zabiegów operacyjnych, należy zachować ostrożność podczas leczenia pacjentów, u których doszło do upośledzenia funkcji organizmu na skutek stosowanego leczenia, takich jak chorzy długotrwale zażywający sterydy lub aktualnie przyjmujący leki przeciwkrzepliwe. Nie zaleca się wszczepiana membrany u chorych z istotnymi klinicznie chorobami układowymi, z reakcjami anafilaktycznymi w wywiadzie, z chorobami autoimmunologicznymi, z niekontrolowaną cukrzycą lub ciężkim nadciśnieniem, ponieważ bezpieczeństwo i skuteczność u tych chorych nie

cavity with an antibacterial agent, such as chlorhexidine gluconate, twice a day for four weeks. It is important to start rinsing not earlier than after 24 hours of the procedure. The wound can also be wiped with an applicator soaked in an antibacterial agent [32]. After this period, the patient may delicately brush the affected area with a soft toothbrush. Dental floss should not be used for a period of four weeks. If indicated, dental plaque elimination from crowns and preventive procedures can be carried out during control visits. The patient should be monito-

Z praktycznego punktu widzenia korzystne wydaje się stosowanie błon resorbowalnych, ze względu na brak konieczności ich wcześniejszego usuwania i związanej z tym ingerencji w młode histologicznie tkanki.

From the practical point of view, it seems beneficial to use resorbable membranes because of the lack of necessity of their removal, hence no need to interfere with histologically new tissues.

red after 7 and 14 days of the procedure to evaluate wound healing and remove sutures. Control visits need to be repeated every two weeks for at least eight weeks after the procedure. After this time, the patient can once again care for their oral hygiene as before. OsseoGuard™ membrane should undergo complete resorption after 26 to 38 weeks of the surgery. It is important not to perform any probing or removing subgingival dental plaque for one month after the procedure to prevent from damaging immature tissues. The evaluation of other clinical parameters, including dental plaque, bleeding and tooth mobility indicators, can be repeated.

Contraindications and safety measures

Similarly as in case of all collagen membranes, OsseoGuard™ is not recommended for patients with acute infections or contaminated wounds inside the oral cavity, as well as in case of a confirmed allergy to animal collagen and other bovine products. Special care needs to be taken into account in clinically significant kidney, liver and heart diseases as well as endocrinological and haematological problems. As in the

zostały określone. Membrana nie była również oceniana u kobiet w ciąży i dzieci [32].

Powikłania

W przebiegu procesu gojenia tkanek nie stwierdza się powikłań związanych z zastosowaniem samej błony, a te, które występują, zaliczane są najczęściej do powikłań związanych bezpośrednio z zastosowaniem technik GBR. Zalicza się do nich przede wszystkim występowanie miejscowego odczynu tkankowego, na który wskazują: obecność obrzęku, zaczerwienienia oraz ewentualnie wysięku wydzieliny z rany [43]. Według niektórych autorów [43] odczyn ze strony tkanek miękkich w pierwszych dwóch dobach od zabiegu jest bardziej nasilony po zastosowaniu materiałów ksenogennych niż w przypadku chorych operowanych bez zastosowania materiałów regeneracyjnych. Jednak przebieg gojenia jest korzystniejszy niż przy zastosowaniu membran syntetycznych, co ma związek ze sposobem degradacji materiału, który sam w sobie nie stanowi przyczyny występowania miejscowego odczynu zapalnego [12]. W przypadku stosowania technik GBR obrzęki opero-

wanej okolicy z reguły ustępują po 3–4 dniach od zabiegu, co jest zgodne z obserwacjami własnymi. W przypadku technik GBR zawsze istnieje ponadto ryzyko przedwczesnego odsłonięcia zastosowanych materiałów regeneracyjnych [44]. Jeżeli dojdzie do ekspozycji błony kolagenowej, jej rozkład zostaje znacznie przyspieszony. Powodem degradacji enzymatycznej jest aktywność kolagenaz pochodzenia bakteryjnego i leukocyтарnego [31]. W przypadku membran kolagenowych enzymatycznie ustabilizowanych, w tym błony OsseoGuard™, możliwe jest pełzanie nabłonka na jej powierzchnię i przez to umożliwienie wtórnego gojenia tkanek. Istotne jest wówczas restrykcyjne przestrzeganie zasad higieny według schematu przedstawionego powyżej.

Bezpieczeństwo stosowania

Produkt jest wytworzony z wołowego ścięgna Achillesa, które zaliczane jest do tkanek niestanowiących źródła zakażenia prionem BSE, tj. gąbczastego zwyrodnienia mózgu. Proces wytwarzania produktu spełnia normy europejskie dotyczące pobierania i postępowania z tkankami zwierzęcymi i inaktywacji patogenów gąbczastego zwyrodnienia

mózgu. Materiał zwierzęcy jest poddawany działaniu wodorotlenku sodu, co stanowi metodę inaktywacji patogenów gąbczastego zwyrodnienia mózgu. Niezależne laboratorium przeprowadziło badanie inaktywacji wirusowej dla procesu wytwarzania tego produktu. W badaniu tym oceniono trzy etapy wytwarzania pod kątem ich zdolności do inaktywacji następujących szczepów wirusowych: wirus biegunki bydła (wirus z otoczką) i świński wirus z rodziny *Parvoviridae* (wirus bez otoczki). Wyniki badania wykazały, że każdy z trzech etapów wytwarzania, w tym poddawanie działaniu wodorotlenku sodu, skutecznie inaktywuje te wirusy [32].

Wnioski

1. Błona kolagenowa OsseoGuard™ cechuje się sztywnością umożliwiającą utrzymanie przestrzeni niezbędnej dla regeneracji tkanek.
2. Stosunkowo długi okres resorpcji membrany stwarza wystarczającą ochronę materiału augmentacyjnego podczas okresu jego wgajania.
3. Membrana cechuje się dużą wytrzymałością na rozrywanie, co pozwala na jej stabilizację przy pomocy szwów lub pinów.

case of all surgical procedures, attention has to be paid when dealing with patients who suffer from organism failure as a result of taking specific medications, for example people taking steroids or anticoagulants. Grafting the membrane to people with clinically significant systemic diseases, anaphylactic reactions confirmed during an interview, autoimmune diseases, uncontrolled diabetes or severe hypertension is not recommended because the safety and effectiveness of such procedures in these patients has not been properly specified. The membrane has not been

evaluated in pregnant women and children either [32].

Complications

During the process of tissue healing, no complications connected with the application of the very membrane have been found, whereas the ones that have been specified are most often associated directly with the use of the guided bone regeneration technique. In a majority of cases, a topical tissue reaction is observed such as oedema, reddening and potential exudate from the wound [43]. Accord-

ding to some authors [43], a soft tissue reaction during the first two days of the procedure is more intense after the use of xenogenic materials than in case of patients treated without the application of regeneration materials. However, the process of healing is more beneficial when applying synthetic membranes; it is linked with the degradation of the material, which in itself does not constitute the cause of the topical inflammatory reaction [12]. In guided bone regeneration, oedema usually subsides within 3–4 days of the procedure, which

Piśmiennictwo/References:

- Hirooka H.: Biologiczna koncepcja zastosowania białka matrycy szkliva: Prawidłowa regeneracja przyzębia. Quintessence, 1999, 7, 2: 117–126.
- Gottlow J. i wsp.: New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration: case report. J. Clin. Periodontol., 1986, 13, 6: 604–616.
- Dahlin C. i wsp.: Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits. Int. J. Oral Max. Impl., 1989, 4, 1: 19–25.
- Buser i wsp.: Localized ridge augmentation using guided bone regeneration: Surgical procedure in the maxilla. Int. J. Periodont. Restor. Dent., 1993, 13, 1: 29–45.
- Gottlow J.: Guided tissue regeneration using bioresorbable and non-resorbable devices: initial healing and long-term result. J. Periodontol., 1993, 64, 11 Suppl: 1157–1165.
- Gottlow J., Nyman S., Karring T.: Maintenance of new attachment gained through guided tissue regeneration. J. Clin. Periodontol., 1992, 19, 5: 315–317.
- Gernhardt C.R., Bekes K.: Kolagenowe i syntetyczne błony zaporowe w sterowanej regeneracji tkanek lub kości. Implants, 2006, 2, 5: 32–37.
- Sato N.: Guided bone regeneration, [w:] Sato N.: Periodontal surgery: a clinical atlas. Quintessence, Warsaw 2000.
- Bunyaratavej P., Wang H.-L.: Collagen membranes. A review. J. Periodontol., 2001, 72, 2: 215–229.
- Grabowska S.Z.: Współczesna koncepcja gojenia złamań kości. Czas. Stomatol., 1994, 47, 9: 625–631.
- Dominiak M.: Podstawy chirurgii stomatologicznej. Akademia Medyczna we Wrocławiu, Wrocław 2010.
- Eley B.M., Soory M., Manson J.D.: Periodontologia, wyd. pol. pod red. M. Ziętka. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011.
- Szyszkowska A., Krawczyk K.: Błony zaporowe stosowane w implantologii i stomatologicznych zabiegach regeneracyjnych – praca przeglądowa. Implantoprotet., 2009, 34, 1: 8–10.
- Jańczuk Z. (red.): Praktyczna periodontologia kliniczna. Kwintesencja, Warszawa 2004.
- Pietruska M., Pietruski J.: Periodontologiczno-implantologiczna chirurgia plastyczna. Czelej, Lublin 2010.
- Dominiak M.: Porównanie skuteczności chirurgicznych metod leczenia recesji dziąsła. Praca doktorska [komputeropis]. Akademia Medyczna we Wrocławiu, Wrocław 2001.
- Pini Prato G. i wsp.: Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal gingival recession. J. Periodontol., 1992, 63, 11: 919–928.
- Rothamel D. i wsp.: Biocompatibility of various collagen membranes in

complies with the authors' own observations. However, the risk of premature exposure of regeneration materials always exists [44]. When the collagen membrane is exposed, its decomposition accelerates. The activity of collagenase is responsible for the enzymatic degradation of the membrane [31]. In the case of enzymatically stabilised collagen membranes, including OsseoGuard™, the epithelium may be crawling on its surface and hinder secondary healing of the tissue. Then, restrictive oral hygiene based on the scheme presented above is important.

The safety of application

The product is made of bovine Achilles tendon, which is considered a BSE (bovine spongiform encephalopathy) prion free source of tissue. The manufacturing process meets all the requirements of European standards concerning the collection of and dealing with animal tissues as well as inactivation of bovine spongiform encephalopathy pathogens. The animal material is subjected to the use of sodium hydroxide, which successfully inactivates the said pathogens. An independent laboratory carried out a test of viral inactivation during the process of

W przebiegu procesu gojenia tkanek nie stwierdza się powikłań związanych z zastosowaniem samej błony, a te, które występują, zaliczane są najczęściej do powikłań związanych bezpośrednio z zastosowaniem technik GBR.


During the process of tissue healing, no complications connected with the application of the very membrane have been found, whereas the ones that have been specified are most often associated directly with the use of the GBR technique.

making of this product. The examination was divided into three stages of production and the following strains of viruses were analysed: bovine virus diarrhoea and parvoviridae found in pigs. The results of the tests showed that every stage of production, including the application of sodium hydroxide, is an effective method of inactivating these viruses [32].

Conclusions

- OsseoGuard™ collagen membrane is characterised by stiffness enabling to maintain a space required for tissue regeneration.
- A relatively long period of membrane resorption provides enough protection for the augmentation material during the process of healing in.
- The membrane is characterised by high tensile strength, which allows for its stabilisation with the use of sutures or pins.

Magda Giers, Alida Górawska,
Katarzyna Łysiak-Drwal,
Associate Professor
Marzena Dominiak, MD PhD

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

- cultures of human PDL fibroblasts and humanosteoblast-like cells. *Clin. Oral Impl. Res.*, 2004, 15, 4: 443–449.
19. Schwarz F. i wsp.: Angiogenesis pattern of native and cross-linked collagen membrane: an immunohistochemical study in the rat. *Clin. Oral Impl. Res.*, 2006, 17, 4: 403–409.
 20. Rothamel D. i wsp.: Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. *Clin. Oral Implants Res.*, 2005, 16, 3: 369–378.
 21. Erpenstein H., Diedrich P.: Atlas chirurgii periodontologicznej, wyd. pol. pod red. T. Konopki. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2005.
 22. Wojtówic A., Szostak D., Malejczyk J.: Inżynieria tkankowa w chirurgii stomatologicznej – przegląd nowych materiałów i technik. *Nowa Stomatol.*, 2002, 1: 41–45.
 23. Tatakis D.N., Promsudthi A., Wikesjö U.M.: Devices for periodontal regeneration. *Periodontology* 2000, 1999, 19, 1: 59–73.
 24. Rothamel D.: Biokompatybilność i biodegradacja naturalnej, wieprzowej membrany osierdziejowej. *Wyniki badań in vitro / in vivo. Sztuka Implantologii*, 2009, 2, 8: 32–42.
 25. Chen C.C. i wsp.: Evaluation of a collagen membrane with or without bone grafts in treating periodontal bony defects. *J. Periodontol.*, 1995, 66, 10: 838–847.
 26. Chung K.M. i wsp.: A clinical evaluation of a biodegradable collagen membrane in guided tissue regeneration. *J. Periodontol.*, 1990, 61, 12: 732–736.
 27. Shieh A.T. i wsp.: Development and clinical evaluation of a root coverage procedure using a collagen barrier membrane. *J. Periodontol.*, 1997, 68, 8: 770–778.
 28. Wang H.L. i wsp.: Evaluation of an absorbable collagen membrane in treating class II furcation defects. *J. Periodontol.*, 1994, 65, 11: 1029–1036.
 29. Postlethwaite A.E., Seyer J.M., Kang A.H.: Chemotactic attraction of human fibroblasts to type I, II, and III collagens and collagen-derived peptides. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1978, 75, 2: 871–875.
 30. Mattson J.S., Gallagher S.J., Jabro M.H.: The use of 2 bioabsorbable barrier membranes in the treatment of interproximal intrabony periodontal defects. *J. Periodontol.*, 1999, 70, 5: 510–517.
 31. Zahedi S., Bozon C., Brunel G.: A 2-year clinical evaluation of a diphenylphosphorylazide-cross-linked collagen membrane for the treatment of buccal gingival recession. *J. Periodontol.*, 1998, 69, 9: 975–981.
 32. Dental-Depot: OsseoGuard™ instrukcja użycia, [dostęp 24.07.2012]. Dostępny w Internecie <www.dental-depot.com/index.php/siteid=154>.
 33. Simon B.I., Chiang T.F., Drew H.J.: Alternatywa dla złotego standardu w augmentacji wyrostka zębodołowego: technika śrub namiotowych. *Periodontologia – Implanty*, 2010, 9, 4: 277–284.
 34. Kohler S., Schmelzle R., Donath K.: Sterowana regeneracja tkanki w okolicy implantu za pomocą błony Gore-Tex: aspekty kliniczne i histopatologiczne. *Mag. Stomatol.*, 1994, 4, 3: 42–46.
 35. Arkuszewski P., Dudek D., Kozakiewicz M.: BMP – białka wzrostowe kości. Wspieranie sterowanej regeneracji tkanek i leczenia chirurgicznego z użyciem materiałów kościozastępczych. *Mag. Stomatol.*, 2002, 12, 1: 18–22.
 36. Kasaj A. i wsp.: In vitro evaluation of various bioabsorbable and nonresorbable barrier membranes for guided tissue regeneration. *Head & Face Medicine*, 2008, 4: 22.
 37. Selvig K.A. i wsp.: Regenerative surgery of intrabony periodontal defects using ePTFE barrier membranes: scanning electron microscopic evaluation of retrieved membranes versus clinical healing. *J. Periodontol.*, 1992, 63, 12: 974–978.
 38. Dietrich T. i wsp.: Periapical and periodontal healing after osseous grafting and guided tissue regeneration treatment of apicomarginal defects in periradicular surgery: results after 12 months. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2003, 95, 4: 474–482.
 39. Rankow H., Krasner P.: Endodontic applications of guided tissue regeneration in endodontic surgery. *J. Endod.*, 1996, 22, 1: 34–43.
 40. Tseng C.C. i wsp.: Correction of a large periradicular lesion and mucosal defect using combined endodontic and periodontal therapy: A case report. *Int. J. Periodontics Restor. Dent.*, 1995, 15, 4: 377–383.
 41. Abramowitz P., Rankow H., Trope M.: Multidisciplinary approach to apical surgery in conjunction with the loss of buccal cortical plate. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 1994, 77, 5: 502–506.
 42. De Angelis N. i wsp.: Guided bone regeneration with and without a bone substitute at single post-extractive implants: 1-year post-loading results from a pragmatic multicentre randomised controlled trial. *Eur. J. Oral. Implantol.*, 2011, 4, 4: 313–325.
 43. Łysiak-Drwał K.: Ocena procesu gojenia ubytków śródkostnych samoistnie i z wykorzystaniem metod sterowanej regeneracji kości. Praca doktorska [komputeropis]. Akademia Medyczna we Wrocławiu, Wrocław 2008.
 44. Dominiak M., Gerber-Leszczyszyn H.: Rekonstrukcja podłoża protetycznego za pomocą plastyki wyrostka zębodołowego szczęki i żuchwy. *Adv. Clin. Exp. Med.*, 2005, 14, 3: 593–601.



dentowizja.pl

W portalu wideo Dentowizja.pl współautorka artykułu, dr hab. n. med. Marzena Dominiak, prof. nadzw., kierownik Katedry i Zakładu Chirurgii Stomatologicznej UM we Wrocławiu mówi o Wrocławskich Dniach Implantologii.

<http://www.dentowizja.pl/film-wdi.html>

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