

# MINIMALNIE INWAZYJNE TECHNIKI ENDOSKOPOWE W LECZENIU REGENERACYJNYM PIONOWYCH UBYTKÓW KOSTNYCH PRZYZĘBIA

PRACA RECENZOWANA

**Streszczenie:** *Wprowadzenie:* Nowoczesna medycyna, w tym stomatologia, wciąż poszukuje mniej inwazyjnych metod leczenia oraz urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych, które pozwalają zminimalizować ryzyko urazów, zakażeń i stanów zapalnych. Jedną z nowoczesnych metod minimalnie inwazyjnej diagnostyki i leczenia chorób przyzębia jest metoda endoskopowa. Ma ona na celu ograniczenie urazu podczas diagnozowania i leczenia oraz znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach medycyny, w tym periodontologii. Jest szczególnie użyteczna w przypadku chorób przyzębia, kiedy monitorowanie zmian poddziąsłowych jest niezwykle trudne, a leczenie bez bezpośredniego dostępu często niemożliwe. *Cel:* Autorzy pracy postawili sobie za cel określenia efektów zastosowania endoskopii przyzębia skojarzonej z ultradźwiękami (UPE-Perioscopy™) i zmodyfikowanej ultradźwiękowej endoskopii do regeneracji przyzębia (MRPE-RUPE™), zaproponowanych przez J. Carrol. Skuteczność kliniczną obu technik zweryfikowano przy wykorzystaniu głównych parametrów oceny stanu zdrowia przyzębia: głębokości kieszonek przyzębnych (PPD), poziomu przyczepu łącznotkankowego (CAL) i obecności recesji dziąsłowych (GR). *Materiał i metody:* W celu przeprowadzenia badania utworzono dwie grupy: kontrolną i badawczą. W grupie 1 (kontrolnej) leczeniu z zastosowaniem endoskopii przyzębia skojarzonej z ultradźwiękami (UPE-Perioscopy™) poddano 74 pionowe ubytki kostne (ID). W grupie 2 (badawczej) zabiegi na 59 ubytkach kostnych wykonano z wykorzystaniem modyfikowanej endoskopii do regeneracji przyzębia (MRPE-RUPE™). Pacjenci zostali losowo przydzieleni do obu grup. Badanie było randomizowanym i kontrolowanym badaniem klinicznym. *Wyniki:* Zastosowanie zarówno techniki UPE, jak i MRPE spowodowało znaczącą zmianę parametrów PPD, CAL i GR ( $p < 0,0001$ ) po jednym roku obserwacji. Nie zauważono różnic w wynikach klinicznych pomiędzy dwiema zastosowanymi metodami leczenia. *Wniosek:* W oparciu o uzyskane wyniki oraz wyniki innych badań autorzy rekomendują metody UPE i MRPE jako opcje dla konwencjonalnego skalingu i wygładzenia powierzchni korzenia. Pozwalają one leczyć pionowe ubytki kostne w przebiegu choroby przyzębia i są alternatywą dla zabiegu chirurgicznego. Po zakończeniu terapii i analizie wyników zaobserwowano spadek wartości potencjałów elektrycznych badanych mięśni.

**Słowa kluczowe:** endoskopia przyzębia, choroba przyzębia, minimalnie inwazyjne leczenie, Perioscopy™, choroba dziąseł, leczenie niechirurgiczne

**Abstract:** *Introduction:* Modern medicine, including dentistry, seeks to apply in its diagnostic and therapeutic practice less invasive methods and equipment to minimize injury, subsequent infection, and inflammation. One of the modern methods for minimally invasive diagnosis and treatment of periodontal diseases is the endoscopic one. This method is aimed at minimizing trauma in the diagnosis and treatment in many areas of medicine, including periodontology. It is especially suitable for periodontal disease, where subgingival changes are extremely difficult to monitor and treatment without direct access is often doubtful. *Aim of study:* In this study, we set ourselves the task to determine the effect of Ultrasonic Periodontal Endoscopy (UPE-Perioscopy™) and modified by us Regenerative Periodontal Endoscopy Ultrasound (MRPE-RUPE™), proposed by J. Carrol. The clinical efficacy of the techniques was evaluated over the main parameters for periodontal health or disease – PPD, CAL, GR. *Material and methods:* To perform this study we formed two groups, control and experimental. In group 1 (control) were treated 74 intrabony defects (ID) with Ultrasonic Periodontal Endoscopy (UPE-Perioscopy™), while in group 2 (experimental) – 59 IDs with Modified Regenerative Periodontal Endoscopy (MRPE-RUPE™). Patients were distributed randomly in one of the treatment groups. The study is randomized controlled prospective clinical trial. *Results:* Both UPE and MRPE changed significantly PPD, CAL and GR ( $p < 0.0001$ ) after one year of observation. There were no differences in clinical results between the two treatment modalities. *Conclusion:* Based on the demonstrated results and those of other authors, we can recommend the UPE and MRPE, as an option for periodontal therapy within the conventional Scaling and Root Planing, as a definitive treatment for periodontal disease and ID, or an alternative to surgical treatment.

**Key words:** periodontal endoscopy, periodontal disease, minimally invasive treatment, Perioscopy™, gum disease, nonsurgical treatment

## Bogdan Krastev MD PhD, Associate Professor Elka Popova MD PhD

Department of Periodontology and Disease of the Oral Mucosa Faculty of Dental Medicine, Medical University of Plovdiv, Bulgaria  
Head: Associate Professor Elka Popova MD PhD

Adres korespondencyjny,  
mailing address:

Bogdan Krastev MD PhD  
Crescent Dental Practice, 1–3 The Crescent  
Bournemouth, BH1 4EX, UK  
e-mail: drbkrastev@gmail.com

## Wprowadzenie

Płytką bakteryjną (biofilm) jest jednym z głównych czynników rozwoju chorób przyzębia [1–3]. Nieumiejętna diagnostyka i nieprawidłowo prowadzone leczenie tych chorób mogą prowadzić do nasilenia rozwoju mikroorganizmów w tkankach przyzębia, wywołując dalsze powikłania. Nowoczesna medycyna, w tym stomatologia, wciąż poszukuje mało inwazyjnych metod oraz urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych, które ograniczają ryzyko urazów, zakażeń i stanów zapalnych. Do przeprowadzania minimalnie inwazyjnych procedur stosuje się m.in. mini instrumenty, sprzęt powiększający (lupy, mikroskopy) i inne urządzenia, które zapewniają precyzję i pełną kontrolę nad przeprowadzanym zabiegiem [4]. Minimalnie inwazyjne leczenie chorób przyzębia oparte jest na tych samych zasadach, istnieje przy tym tendencja, by stosować je coraz częściej w praktyce klinicznej i diagnostyce chorób periodontologicznych [5].

Jedną z nowoczesnych metod minimalnie inwazyjnej diagnostyki i leczenia chorób przyzębia jest metoda endoskopowa. Ma ona na celu minimalizację ryzyka urazu podczas diagnozowania i leczenia oraz znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach medycyny, w tym w periodontologii. Jest szczególnie użyteczna w przypadku chorób przyzębia, gdy ocena zmian poddziąsłowych jest niezwykle trudna, a leczenie bez bezpośredniego dostępu bywa niemożliwe.

Maksymalnie atraumatyczne leczenie i bezpośrednia kontrola wizualna są szczególnie ważne w terapii pionowych ubytków kostnych przyzębia. Endoscopia została wprowadzona do periodontologii w 2001 r., kiedy to stworzono pierwszy endoskop służący do zabiegów tego typu – DV2 Perioscopy System™ (Dental

View Inc., USA), należący do grupy tzw. elastycznych endoskopów (ryc. 1, 2). Endoskop to instrument optyczny wyposażony w zgłębnik ze światłowodem, pokryty sterylną osłoną. Umieszcza się go w zmodyfikowanych sondach periodontologicznych, wprowadzanych do kieszonki przyzębnej, dzięki czemu operator ma bezpośredni wgląd w przestrzeń poddziąsłową. Sterylna osłona zapewnia także irygację kieszonki przyzębnej w trakcie obsługi endoskopu. Widoczny na monitorze obraz okolicy poddziąsłowej (ryc. 3) umożliwia właściwą ocenę złogów kamienia i obecności zmian próchnicowych.

Endoskop periodontologiczny nie służy do przeprowadzania rutynowego sondowania obszaru poddziąsłowego, gdyż badanie takie trwa długo. Niemniej jest to precyzyjne narzędzie zabiegowe, odpowiednie szczególnie w przypadku aktywnych zmian periodontologicznych oraz zębów wielokorzeniowych (obszary furkacji). Urządzenie przekazuje w czasie rzeczywistym obraz wideo bruzdy dziąsłowej / kieszonki, a tym samym umożliwia lekarzowi diagnozowanie i wykrycie kamienia i biofilmu na zębach. Jest to o tyle ważne, że nie ma możliwości całkowitego usunięcia złogów miękkich i twardych, nawet po precyzyjnym skalingu i opracowaniu korzeni podczas zabiegów niechirurgicznych, głównie ze względu na dużą głębokość kieszonek przyzębnych (PPD) [6, 7]. W 2002 r. Stambaugh potwierdził skuteczność stosowania endoskopu periodontologicznego zarówno w diagnozowaniu, jak i leczeniu. Z jego pomocą badacz ocenił obrazy tkanek miękkich i twardych oraz złogów w bruzdzie dziąsłowej, jak również określił ich topografię. W swoim badaniu Stambaugh wykrył i poddał ocenie: 1) ścianę boczną bruzdy; 2) zawartość bruzdy i złogów metodą endoskopii

## MINIMALLY INVASIVE ENDOSCOPIC TECHNIQUES IN THE REGENERATIVE TREATMENT OF PERIODONTAL INTRABONY DEFECTS

### Introduction

Bacterial plaque (biofilm) is undoubtedly a proven factor in the emergence and development of periodontal diseases [1–3]. Often, methods of diagnosis and treatment of these diseases lead to invasion into the tissues by microorganisms and bacterial biofilms to possible subsequent complications. Modern medicine, including dentistry, seeks to apply in its diagnostic and therapeutic practice less invasive methods and equipment to minimize injury, subsequent infection, and inflammation. To do this minimally invasive techniques use mini instruments, magnifying devices (magnifiers, microscopes), and various means to improve precise motility and control over the arms [4]. Minimally invasive treatment of periodontal disease is based on the same principles and the tendency is to apply them in the clinical practice more widely and also in the diagnosis of these diseases [5].

One of the modern methods for minimally invasive diagnosis and treatment of periodontal diseases is the endoscopic one. This method is aimed at minimizing trauma in the diagnosis and treatment in every area of medicine, including periodontology. It is especially suitable for periodontal disease, where subgingival changes are extremely difficult to monitor and treatment without direct access is often doubtful.

Maximum atraumatic approach and direct visual control is particularly necessary in the treatment of periodontal intrabony defects. Endoscopy in periodontology began in 2001 when the first successful endoscope DV2 Perioscopy System™ (Dental View Inc, USA) for that purpose was made. This endoscope belongs to the group of the so-called soft (flexible) endoscopes (Fig. 1, 2). The endoscope is an illuminated – optical instrument, which consists of fiber optic probe, covered with a sterile sheath. It is placed in the modified periodontal explorers that are inserted into the periodontal pocket. This provides direct vision of subgingival space. The sterile sheath also supplies irrigation for the periodontal pocket during the operation of the endoscope. The monitor of the endoscope provides a clear picture of subgingival space (Fig. 3), allowing a good view of subgingival deposits of calculus and caries lesions.

The periodontal endoscope is not suitable for routine subgingival instrumentation because it takes a long time to perform, but it is a precision treatment tool, especially suitable in active periodontal lesions and multi-rooted teeth (furcation areas).

The aim of the apparatus is to provide real time video of the gingival sulcus / pocket due to the inability of clinicians to diagnose and detect calculus and dental biofilm in detail. This is necessary because no soft and hard deposits can be removed completely even after diligently scaling and root planing the subgingival surface of teeth during nonsurgical treatment protocols, especially for large values of pocket depth on probing (PPD) [6, 7]. In 2002 Stambaugh, demonstrated the efficacy of the periodontal endoscope for diagnosis and therapy. With



**Ryc. 1.** DV2 Perioscopy System™ unit.  
**Fig. 1.** Urządzenie DV2 Perioscopy System™.



**Ryc. 2.** Sonda do badania powierzchni zębów DV-Dental View Explorer. Osłona endoskopowa z irygacją i oświetleniem.  
**Fig. 2.** Left DV-Dental View Explorer. Endoscopic sheath with irrigation and illumination.

przyzębia skojarzonej z ultradźwiękami (kamień wygładzony podczas poprzedniego zabiegu SRP), których nie wykryto z wykorzystaniem konwencjonalnych metod periodontologicznych; 3) biofilm; 4) tkankę ziarninową; 5) próchnicę korzeni; 6) złamania korzenia, perforacje; 7) brzegi koron i ślady materiałów stomatologicznych [6, 7].

W terapii regeneracyjnej chorób przyzębia uzasadniona jest optymalizacja poddziałkowej, mechanicznej terapii przyczynowej poprzez zastosowanie technik endoskopowych. Zapewnia ona atraumatyczny dostęp do chorobowo zmienionych struktur i skraca czas zabiegu. Często jednak zdarza się, że te niechirurgiczne metody są niewystarczające, by zapewnić wygojenie, szczególnie w przypadku obecności pionowych ubytków kostnych. W takich sytuacjach lekarze muszą zastosować różnego rodzaju preparaty wspomagające tworzenie kości, materiały o właściwościach osteoindukcji i/lub osteogenezy, w tym przeszczepy kości. Regeneracja przyzębia z aplikacją żelu zgodna jest z zasadami dotyczącymi technik regeneracyjnych opracowanymi przez Sculeana i wsp., a także patentem Szymaitisa (US 7,322,825 B2) [8], opartym na wcześniejszych patentach opisujących możliwości niechirurgicznego leczenia chorób przyzębia za pomocą różnych metod, przeszczepów i barier. Dodatkowo niektórzy autorzy uzupełniają technikę Regenerative Periodontal Endoscopy (RPE™) o elementy, które obejmują: 1) wstępne przygotowanie powierzchni korzeni przy pomocy EDTA 24%, preparat PrefGel®; 2) stosowanie żelu Emdogain® wspomagającego regenerację przyzębia; 3) zastosowanie subterapeutycznych dawek doksycyliny – Periostat® (Brucato, 2008; Carroll, 2011) [9].

W porównaniu z tradycyjnymi technikami niechirurgicznymi technika endoskopowa (Perioscopy™) pozwala osiągnąć obiecujące wyniki w odniesieniu do redukcji zapalenia w przyzębiu, zmniejszenia ilości kamienia resztkowego, jak również poprawy parametrów PPD, CAL i GR. Technika ta jest dużo bardziej dostępna i ma znacznie mniej przeciwwskazań. W połączeniu z wykorzystaniem materiałów wszczepowych i elementów terapii regeneracyjnej możliwe jest osiągnięcie lepszych efektów oraz wytworzenie nowego więzadła zębodołowo-zębowego [2, 3, 6, 7, 10–14].

## Cel badania

Autorzy pracy postawili sobie zadanie określenia wpływu

endoskopii przyzębia skojarzonej z ultradźwiękami (UPE-Perioscopy™) i zmodyfikowanej przez siebie endoskopii w regeneracji przyzębia (MRPE-RPE™), zaproponowanych przez J. Carrol [9]. Skuteczność kliniczną obydwu technik zweryfikowano z wykorzystaniem głównych parametrów oceny stanu przyzębia, takich jak głębokość kieszonek przyzębnych (PPD), poziom przyczepu łącznotkankowego (CAL), oraz obecność pozabiegowa recesji dziąsłowych (GR).

## Materiał i metody

### Projekt badania

W celu przeprowadzenia badania utworzono dwie grupy: kontrolną i badawczą. W grupie 1 (kontrolnej) leczeniu poddano 74 pionowe ubytki kostne (ID) z zastosowaniem endoskopii przyzębia skojarzonej z ultradźwiękami (UPE-Perioscopy™). W grupie 2 (badawczej) zabiegi na 59 ubytkach kostnych wykonano z wykorzystaniem zmodyfikowanej endoskopii do regeneracji przyzębia (MRPE-RPE™). Pacjenci zostali przydzieleni do obu grup losowo. Badanie było randomizowanym i kontrolowanym badaniem klinicznym.

### Badania przesiewowe

Kryteria klasyfikacji pacjentów do badania były następujące: 1) kobiety i mężczyźni w wieku od 18 do 65 lat; 2) osoby, które nie przyjmowały antybiotyków lub kortykosteroidów w ciągu 6 miesięcy przed badaniem; 3) osoby niechorujące na poważne choroby układowe, które mogłyby mieć wpływ na przebieg leczenia choroby przyzębia. Wskaźnik Full Mouth Plaque Score (FMPS), podobnie jak Full Mouth Bleeding Score (FMBS), musiał u uczestników badania wynosić 25–35%. Pacjenci musieli ponadto przejść instruktaż higieny jamy ustnej, a po 3 miesiącach byli ponownie poddani ocenie stanu przyzębia. Autorzy wybrali pionowe ubytki

ki kostne (ID) o głębokości INFRA  $\geq 3$  mm, zgodnie z kryteriami opracowanymi przez Perrsona i wsp., 2000 [3, 8, 15–18] (ryc. 4). Przyjętą w badaniu jednostką statystyczną był każdy zęb z pionowym ubytkiem kostnym, odpowiadający powyższym kryteriom, PD  $\geq 5$  mm, z obecnością krwawienia podczas sondowania, po wstępnej fazie edukacyjno-higienicznej.

Ubytki kostne były diagnozowane przy użyciu jednej z następujących metod radiologicznych: obrazowe zdjęcie ortopantomograficzne (OPG), standardowy pantomogram, wewnątrzrustne zdjęcia radiologiczne oraz zdjęcia skrzydłowo-zgryzowe.

### Parametry kliniczne i radiologiczne

Przyjęto następujące parametry kliniczne i radiologiczne:

1. płeć, wiek;
2. umiejscowienie zęba z pionowym ubytkiem kostnym – szczeka/zuchwa, kwadrant, liczba zębów, grupa zębów (trzonowe, przedtrzonowe, kły, zęby sieczne), ząb sąsiedni;
3. umiejscowienie ubytku kostnego – mezjalnie, dystalnie w stosunku do zęba, szerokość ubytku, kąt rozwarcia ubytku, głębokość ubytku (INFRA);
4. parametry periodontologiczne – PPD, CAL, GR – zostały zarejestrowane za pomocą sondy Florida Probe™ i dołączonego oprogramowania.

### Procedura zabiegowa

#### 1. Faza wstępna (higienizacyjna)

Obejmowała ona mechaniczną terapię przyczynową – dokładny skaling nad- i poddziąsłowy przy użyciu Piezon Master 400™ (EMS, Szwajcaria), szkolenie motywacyjne i instruktaż higieny jamy ustnej. W ciągu pierwszych 3 miesięcy leczenia

its help, he detected and interpreted images of hard and soft tissues, and deposits in the gingival sulcus (pocket), and their topography. In this study were visualized successfully: 1) sulcus (soft) wall; 2) the content of the sulcus and root deposits (calculus, particularly polished during a previous SRP, which cannot be detected by the clinician with conventional explorers or periodontal probes; 3) dental biofilm; 4) granulation tissue; 5) root caries; 6) root fractures, endodontic and pin perforations; 7) edges of the crowns and obturations [6, 7]. Optimizing subgingival mechanical causal therapy through the application of endoscopic techniques in regenerative therapy of periodontal diseases has its grounds. It improves and grants atraumatic access to pathologically changed structures, as well as shortens procedures.

Often, however, these non-surgical approaches are not sufficient to accomplish healing, especially in the presence of intrabony defects and then the clinicians resort to the use of various osteoconductive, osteoinductive and osteogenic materials, such as bone grafts.

The addition of gel for the purpose of achieving periodontal regeneration is based on the principles of regenerative techniques and research done by Sculean et al., and on the patent of D. W. Szymaitis (US 7,322,825 B2) [8], which builds on previous patents describing the opportunities for non-surgical treatment of periodontal diseases with different types of methods, grafts and barriers. Also, some authors use the technique "Regenerative Periodontal Endoscopy" – RPE™, which includes: 1) conditioning of the root surface with EDTA 24%, PrefGel®; 2) applying gel for periodontal regeneration Emdogain®; 3) sub-antimicrobial dose doxycycline – Periostat® (D. Brucato – Thomas, 2008. J Carrol, 2011) [9]. Endoscopic technique (Perioscopy™) has shown promising results in terms of: reducing gingival inflammation, less residual calculus than traditional non-surgical techniques. The results are better in terms of changing the parameters of PPD, CAL and GR. The technique is more accessible and has less contraindications. If it is combined with a grafting material based on the principle of regenerative therapy, it is possible to get better results and new periodontal ligament could be formed [2, 3, 6, 7, 10–14].

#### Aim of study

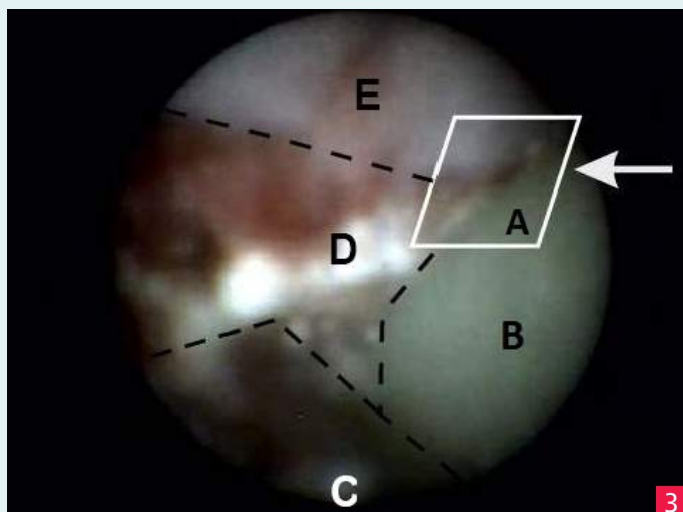
In this study, we set ourselves the task to determine the effect of Ultrasonic Periodontal Endoscopy (UPE-Perioscopy™) and modified by us Regenerative Periodontal Endoscopy (MRPE-RPE™), proposed by J. Carrol [9]. The clinical efficacy of the techniques was evaluated over the main parameters for periodontal health or disease – PPD, CAL, GR.

#### Material and methods

##### Study design

To perform this study we formed two groups, control and experimental. In group 1 (control) were treated 74 intrabony defects (IDs) with Ultrasonic Periodontal Endoscopy (UPE – Perioscopy™), while in group 2 (experimental) – 59 IDs with Modified Regenerative Periodontal Endoscopy (MRPE-RPE™). Patients were distributed randomly in one of the treatment groups (group 1 or group 2). The study is randomized controlled prospective clinical trial.





**Ryc. 3.** Obraz kieszonki przyzębnej widziany za pomocą DV2 Perioscopy System™. A. Cienka linia zabarwionego na brązowo kamienia poddziąsłowego (oznaczona białymi liniami) na dnie kieszonki. B. Powierzchnia korzenia wolna od biofilmu i kamienia poddziąsłowego. C. Osłona sondy do badania powierzchni zębów. D. Wysoce unaczyniona ziarnina. Biała plamka na środku – światło odbite od endoskopu. E. Mniej unaczyniona ziarnina pokryta częściowo przez nabłonek kieszonki.

**Fig. 3.** Image of periodontal pocket seen through DV2 Perioscopy System™. A. Thin line of brown coloured subgingival calculus, outlined by the white zone, in the bottom of the pocket. B. Free of subgingival biofilm and calculus root surface. C. Shield of the endoscopic explorer. D. Highly vascularized granulation tissue. White spot in the middle – light reflected from the endoscope. E. Less vascularized granulation tissue covered partially by pocket epithelium.



**Ryc. 4.** Parametry ubytków kostnych – szerokość, kąt, INFRA.  
**Fig. 4.** Parameters of infrabony defects – width, angle, INFRA.

autorzy nie zalecali stosowania past ograniczających odkładanie się płytki nazębnej ani płynów do płukania ust.

## 2. Rejestracja parametrów periodontologicznych

Parametry periodontologiczne: głębokość kieszonek przyzębnych (PPD), poziom przyczepu łącznotkankowego (CAL), recesje dziąsłowe (GR), FMPS oraz FMBS zostały ocenione 7 dni po fazie wstępnej przy użyciu automatycznej sondy periodontologicznej Florida Probe™.

Po 3 miesiącach powyższe parametry zostały ocenione ponownie. Jeśli pacjent spełniał kryteria dla PPD, INFRA i obserwowane było krwawienie dziąseł przy delikatnym zgłębnikowaniu (*bleeding on probing*), kierowany był na specjalistyczne leczenie pionowych ubytków kostnych. Przez cały okres obserwacji pacjenci byli motywowani i instruowani w zakresie utrzymywania higieny jamy ustnej i kontroli płytki nazębnej, aby wskaźniki FMPS i FMBS pozostawały na poziomie 25–35%.

## 3. Specjalistyczne postępowanie terapeutyczne

W grupie 1 przeprowadzono leczenie techniką UPE-Perioscopy™ z wykorzystaniem endoskopu periodontologicznego DV2 Perioscopy System® (Dental View Inc., USA) [12]. W grupie 2 wykorzystano tę samą technikę, ale z zastosowaniem żelu do regeneracji przyzębia Gel 40™. Technika ta została przez autorów pracy nazwana zmodyfikowaną endoskopią do regeneracji przyzębia (MRPE) [9].

## Metoda UPE

Przed każdym zabiegiem stosowano znieczulenie nasiękowe przy użyciu środka Ubistesin™ (3M ESPE, Niemcy), w zależności od leczonego zęba/zębów oraz ubytków. Powierzchnia korzeni zębów otaczających ubytek kostny była poddawana zabiegowi usunięcia biofilmu i kamienia poddziąsłowego z wykorzystaniem Piezon Master 400™ (EMS, Szwajcaria). Stosowano końcówki ultradźwiękowe typu P i S. Zabieg przeprowadzano na powierzchniach korzeni zębów i ścianach kostnych ubytku, które na ekranie endoskopu przypominały cienką, białą linię otaczającą ząb sąsiedni (*lamina dura*). Celem tej metody było pobudzenie migracji komórek macierzystych z ozębnej. Po skalingu ultradźwiękowym nie przeprowadzono wygładzania powierzchni korzenia z użyciem instrumentów ręcznych lub rotacyjnych. Procedura kończyła się trwającym 5–8 minut uciśnięciem brzegu dziąsła przy użyciu gazy nasączonej ogrzanym roztworem soli, co miało zapewnić koagulację krwi w ubytku i pozwoliło

uzyskać stabilizację tkanek nad ubytkiem oraz pobudzenie tworzenia nowej tkanki łącznej i przyczepu nabłonkowego.

## Metoda MRPE

Wykonano procedurę UPE, a następnie w leczonей kieszonce przyzębnej użyto żelu do regeneracji przyzębia Gel 40™ (Osteobiol®, Włochy). Gel 40™ to ma-tryca kolagenowa (typu I i III) uzyskana w efekcie procesu Tecnos®, zawierająca w 60% swojej objętości zmikronizowaną heterologiczną kość (wielkość ziaren do 300 mikronów). Komponent kolagenowy żelu zawarty w Gel 40™ jest resorbowa-ny szybko i całkowicie. Produkt ten ma ponadto właściwości przeciwzapalne, eutroficzne i gojące. Przed zastosowaniem żelu nie przeprowadzono wygładzania ani kondycjonowania powierzchni korzenia. Gel 40™ był aplikowany do kieszonki za pomocą kaniuli umieszczonej na strzykawce dołączonej przez producenta. Aplikację żelu rozpoczęto od wprowadzenia kaniuli do dna ubytku kostnego. Wypełnianie kończono w momencie przepełnienia kieszonki przyzębnej żelem – powyżej krawędzi brzegu dziąsła (bez uciskania). Następnie, w celu zahamowa-nia krwawienia i zapewnienia powstania skrzepu, dziąsło było przez 5–8 minut uciskane przy użyciu gazy nasączonej ciepłym roztworem soli. Cienka warstwa żelu służyła do pobudzenia regeneracji przyzębia i tworzenia nowej tkanki łącznej i przyczepu nabłonkowego. Pozabiegowo nie stosowano żadnego opatrunku.

## Opieka pozabiegowa

Pacjenci z obu grup zostali poinstruowa-ni, by wszystkie zabiegi z zakresu higieny jamy ustnej przeprowadzać w sposób atraumatyczny, z wykorzystaniem mięk-kiej szczoteczki. Po leczeniu specjalistycz-nym pacjentom zalecono płukanie jamy ustnej chlorheksydyną (Eludril® 0,1%, Pierre Fabre®, Francja) trzy razy dziennie

przez trzy tygodnie. Już następnego dnia po zabiegu pacjenci używali szczoteczki do zębów. Ani przed, ani po zabiegu nie przepisano żadnych antybiotyków, ani niesteroidowych leków przeciwzapalnych.

## Ponowna ocena

Kontrola płytki nazębnej wraz z ponow-nym instruktażem higieny jamy ustnej miała miejsce w drugim tygodniu pierw-szego miesiąca oraz przez cały okres trwania badania – po 3, 6 i 9 miesiącach oraz po 1 roku. Parametry periodontolo-giczne PPD, CAL, GR zostały ponownie zbadane w trzecim miesiącu po zabiegu UPE lub MRPE, a następnie co 3 miesiące przez okres jednego roku.

## Zarządzanie danymi i analiza statystyczna

Oprogramowanie statystyczne służyło weryfikacji hipotezy, że MRPE pozwala na osiągnięcie lepszych wyników leczenia pionowych ubytków kostnych. Do staty-stycznej oceny jednostek w obu grupach wykorzystano analizę wariancji ANOVA (numeryczną) i test chi-kwadrat Pearsona (jakościowy). Do wykrycia różnic we-wnątrgrupowych (wiek, szerokość, kąt, głębokość ubytków kostnych) posłużono się niezależnym t-testem. W odniesieniu do różnic w grupach w zakresie para-metrów jakościowych (płeć, szczeka/ żuchwa, kwadrant, grupa zębów, umiej-scowienie ubytku kostnego, zęb sąsiedni) wykorzystano test U Manna-Whitneya. Test istotności dla próbek sparowanych wykorzystano do znalezienia różnic między grupami w zakresie wartości PPD, CAL, GR w okresie obserwacji. T-test pozwolił określić, która grupa uzyskała lepsze wyniki w przypadku zmiany war-tości parametrów PPD, CAL i GR.

## Wyniki

W grupie 1 wykazano obecność 74 piono-wych ubytków kostnych (28 u mężczyzn

## Population screening

The criteria for inclusion of the patients were: 1) men and women 18 to 65 years old; 2) no use of antibiotics or corticosteroids during the last 6 months; 3) absence of severe systemic disease which can affect the expression or the healing process of periodontal disease. To participate in the study, patients had to have a Full Mouth Plaque Score (FMPS) 25–35% and Full Mouth Bleeding Score (FMBS) 25–35%, following a motivational and oral hygiene instruction course, and at re-evaluation period 3 months after that. We selected intrabony defects (IDs) infraossal depth (INFRA)  $\geq 3$  mm (by the criteria of Persson et al., 2000) [3, 8, 15–18] (Fig. 4). The statistical unit of observation adopted and included in the study, was each tooth with an existing ID corresponding to the above conditions, PD  $\geq 5$  mm, and presence of bleed-ing on probing following the initial educational and hygienic phase.

IDs were identified by one of the following radiographic methods: panoramic subtraction ortho panoramic radiographs (OPG), standard OPG, intraoral radiographs and bitewings.

## Clinical and radiographic parameters

We recorded the following clinical and radiographic parameters:

1. gender and age;
2. position of the tooth with ID – jaw (upper/lower), quadrant, tooth number, group of teeth (molars, pre-molars, canines, incisors), adjacent tooth;
3. position of the ID – medial, distal to the tooth, width of the defect, defect angle, defect depth (INFRA);
4. periodontal parameters – PPD, CAL, GR were recorded on a computer with Florida Probe™ and its software.

## Treatment protocol

### 1. Initial (hygienic) phase

It consisted of mechanical causal therapy – meticulous supra- and subgingival scaling of soft and hard deposits with Piezon Master 400™ (EMS, Switzerland), motivation and instruction on oral hygiene. We did not prescribe or recommend plaque inhibiting toothpastes or mouth rinses during the first three months of healing.

### 2. Recording of periodontal parameters

Periodontal parameters; probing pocket depth (PPD), clinical attachment level (CAL), gingival recessions (GR), FMPS, FMBS were recorded with the automated peri-odontal probe, Florida Probe™, 7 days after the initial phase. After 3 months, these parameters were assessed again. If the patient met the criteria for the PPD, INFRA, in addition, if there was an active periodontal state (bleed-ing on probing) in a periodontal unit (pocket) he/she proceeded to the specialized treatment of ID. Through-out the period of observation, we remotivated and reinstructed the participants for oral hygiene and strict plaque control, which we kept within 25–35% (FMPS and FMBS).

### 3. Specialized treatment protocols

In group 1 we performed Ultrasonic Periodontal Endoscopy (UPE-Perioscopy™) using a periodontal endoscope DV2 Perioscopy System®, (Dental View Inc, USA) [13]. In group 2 we used the same technique but with the

oraz 46 u kobiet), a w grupie 2 – 59 ubytków kostnych (26 u mężczyzn i 33 u kobiet). Średni wiek był podobny dla obydwu grup ( $p < 0,06$ ). Analiza statystyczna potwierdziła brak statystycznie istotnych różnic pomiędzy przedstawicielami obydwu płci w odniesieniu do rozkładu ubytków kostnych tego typu ( $p < 0,469$ ). W grupie 1 pionowe ubytki kostne zdiagnozowano przy 44 zębach w szczęcie i 30 w żuchwie, podczas gdy w grupie 2 ubytków w szczęcie było 33, a w żuchwie 26. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w rozkładzie ubytków kostnych w obydwu grupach badawczych ( $p < 0,683$ ). Nie wykazano też statystycznie istotnych różnic w liczbie ubytków kostnych w różnych kwadrantach uzębienia w obu grupach ( $p < 0,489$ ). Grupy nie różniły się liczbą zębów ( $p < 0,792$ ), podobnie jak stanem i obecnością zębów sąsiednich ( $p < 0,849$ ). W grupie 1 zbadano 50 zębów trzonowych, 7 przedtrzonowych, 8 kłów oraz 9 zębów siecznych, podczas gdy w grupie 2 rozkład był następujący: 32 zęby trzonowe, 18 przedtrzonowych, 2 kły i 7 zębów siecznych. Zęby trzonowe zdecydowanie przeważały w obydwu grupach ( $p < 0,01$ ), podczas gdy rozkład

innych grup zębów był podobny. W odniesieniu do parametrów pionowych ubytków kostnych, statystycznie więcej z nich umiejscowionych było mezjalnie w grupie 1 ( $p < 0,0001$ ), podczas gdy w grupie 2 przeważała strona dystalna ( $p < 0,0001$ ). Różnice między grupami były podobne. Średnie wartości kąta rozwarcia ubytków kostnych w grupie 2 były większe niż te odnotowane w grupie 1 ( $p < 0,01$ ).

Między obu grupami nie wykazano statystycznie istotnych różnic w szerokości ubytków kostnych ( $p < 0,267$ ) oraz ich głębokości ( $p < 0,709$ ). Podczas określania średnich wartości parametrów periodontologicznych: PPD, CAL, GR w obydwu grupach pomiędzy rozpoczęciem a poszczególnymi etapami okresu obserwacji (start, po 3, 6, 9 i 12 miesiącach) wykazano następujące zmiany.

W odniesieniu do parametrów PPD i CAL w grupie 1 i 2 wykazano dużą różnicę statystyczną ( $p < 0,0001$ ) między wartościami początkowymi a uzyskanymi po 12 miesiącach od zakończenia leczenia (tab. I i II). Niemniej między grupami nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w średnich wartościach PPD i CAL

między stanem wyjściowym i w każdym z okresów kontrolnych (początek, po 3, 6, 9 i 12 miesiącach). Statystycznie istotna różnica nie została też wykazana dla parametrów PPD i CAL przy porównywaniu wyników różnic w średnich wartościach przed rozpoczęciem i po zakończeniu badania. W przypadku parametru GR statystycznie istotne różnice wykazano w odniesieniu do wartości początkowych ( $p < 0,031$ ), (tab. III). Podczas leczenia wartości GR w obu grupach zwiększały się do 12 miesięcy. Niemniej w grupie 1 nie wykazano statystycznie istotnych różnic ( $p < 0,366$ ) w średniej wartości GR pomiędzy początkiem i końcem badania. Natomiast w grupie 2 zarejestrowano dużą różnicę statystyczną ( $p < 0,0001$ ). W obu grupach nie znaleziono też statystycznie istotnych różnic w średnich wartościach GR w poszczególnych okresach kontrolnych (początek, po 3, 6, 9 i 12 miesiącach). Na koniec badania średnie wartości były również zbliżone ( $p < 0,432$ ). Wyniki dla parametru GR w grupie 2 były prawie dwa razy niższe na początku w porównaniu z grupą 1. Wartości stale rosły w obydwu grupach aż do końca badania (po 1 roku), a w grupie 2 odnotowano statystycznie istotne zmiany

Grupy Groups		Grupa 1 Group 1 (n = 74)	Grupa 2 Group 2 (n = 59)		
Parametry Parameters	Czas Time	Śr. Mean ± Sd (mm)	Śr. Mean ± Sd (mm)	t	p
PPD	rozpoczęcie beginning	6,30 ± 0,93	6,39 ± 1,00	0,55	nieistot. N.S.
	3 miesiące 3 months	5,07 ± 1,29	5,27 ± 1,37	0,88	nieistot. N.S.
	6 miesiące 6 months	4,51 ± 1,08	4,54 ± 0,93	0,16	nieistot. N.S.
	9 miesięcy 9 months	4,31 ± 1,12	4,32 ± 0,88	0,06	nieistot. N.S.
	1 rok 1 year	4,19 ± 1,13	4,00 ± 0,83	1,11	nieistot. N.S.
Różnica Difference	rozpoczęcie / 1 rok beginning / 1 year	2,10 ± 1,07	2,39 ± 1,16	-0,18	nieistot. N.S.

**Tabela I.** Wskaźnik PPD podczas okresu obserwacji w grupach 1 i 2.  
**Table I.** PPD during the observation period in groups 1 and 2.

w porównaniu z początkiem badania ( $p < 0,0001$ ). Kliniczne i radiologiczne badania autorów pracy wykazały brak znaczących różnic między obiema grupami w odniesieniu do płci, wieku, rozkładu ubytków (liczba zębów, szczęka/żuchwa, kwadranty) oraz szerokości i głębokości ubytków kostnych. W grupie 1 liczba leczonych zębów trzonowych była duża w porównaniu z grupą 2, lecz nie odnotowano żadnych różnic wewnątrzgrupowych. Więcej pionowych ubytków kostnych było umiejscowionych mezialnie w przeciwieństwie do grupy 2, gdzie większość miała położenie dystalne. Jednak w porównaniu z grupą 1, w grupie 2 różnice statystycznie istotne wykazano dla wartości kątów ubytków kostnych ( $p < 0,02$ ).

## Omówienie

Po raz pierwszy w swojej praktyce klinicznej autorzy wykorzystali technikę endoskopową do diagnozowania i leczenia pionowych ubytków kostnych. Technika ta pozwala na bezpośrednią wizualizację zmian patologicznych w obszarze podziąsłowym, jak też na minimalnie inwazyjne leczenie chorobowo zmienionych struktur, w tym ubytków kostnych.

addition of gel for periodontal regeneration Gel40™. We named it Modified Regenerative Periodontal Endoscopy (MRPE) [2].

### Method of conducting UPE

Before each procedure, we placed infiltrative anesthesia with Ubistesin™ (3M ESPE, Germany) depending on the treated tooth/teeth and defect/s. The root surface of the teeth surrounding the intrabony defect was scaled of the dental biofilm and subgingival calculus circumferentially with Piezon Master 400™ (EMS, Switzerland). We used ultrasonic nozzles type (P and S). Treatment of the root surface was completed to the bottom of the ID and to the bone of the adjacent tooth that was visible on the screen of the endoscope, resembling a thin white line surrounding the tooth (*lamina dura*). The purpose of this methodology is to stimulate the migration of stem cells from the periodontal ligament. No smoothing of the root surface with hand or rotary instruments was performed after the ultrasonic scaling. The procedure finished with compression of the gingival margin for 5–8 minutes with gauze soaked in warmed saline solution thus to ensure maximum thin blood coagulum, which would remain stable and lead to preservation of tissues and formation of new connective tissue and epithelial attachment.

### Method of conducting MRPE

It consisted of the following: we repeated UPE, then added gel for periodontal regeneration Gel40™ (OsteoBio®, Italy) in the treated periodontal pocket. OsteoBio® Gel 40 is a collagen matrix (type I and III) obtained using exclusive Tecnos® process, loaded for 60% of its volume with micronized heterologous bone (granulometry up to 300 microns).

The collagen gel component contained in Gel 40™ is rapidly and totally resorbed; it is also endowed with exceptional anti-inflammatory, eutrophic and cicatrizing properties.

No smoothing or conditioning of the root surface was done before applying the gel. Gel 40™ was delivered in the pocket with the help of a cannula, placed on the

original syringe in which it was delivered from the manufacturer. Application began by introducing the cannula to the bottom of the ID. We stopped filling it when the periodontal pocket overfilled with gel over the marginal edge, without compressing it. Then the gingiva was compressed with gauze soaked in warm saline for 5–8 minutes to stop bleeding, to ensure maximum fine coagulum and a thin layer of gel that would stimulate periodontal regeneration and lead to the formation of new connective tissue and epithelial attachment. We did not put periodontal dressing or adhesive to close the pocket entrance.

### Postoperative care

Patients in both groups were instructed for home oral hygiene measures atraumatically with soft brush. After the specialized treatment, we prescribed chlorhexidine rinse three times daily for three weeks (3 × 3) Eludril® 0.1% (Pierre Fabre®, France). Patients continued their oral hygiene care with tooth brush the next day after the specialized procedures. No antibiotics or NSAIDs were prescribed before or after treatment.

### Reassessment evaluations

Check up examinations for remotivation, reinstruction of oral hygiene, and clinical plaque control were performed within the second week of the 1<sup>st</sup> month and throughout the study period – at 3 months, 6 months, 9 months, and 1 year. The periodontal parameters PPD, CAL, GR were recorded again the 3<sup>rd</sup> month after UPE or MRPE and then at intervals of 3 months for a period of one year.

### Data management and statistical analysis

A statistical software program was used to test the hypothesis that MRPE would promote the best outcomes during treatment of intrabony defects. For statistical analysis of intergroup units we used analysis of ANOVA (numerical) and Pearson's chi-squared test (qualitative). To find intragroup differences we used independent t-test for numerical values (age, width, angle, depth of ID).

Grupy Groups		Grupa 1 Group 1 (n = 74)	Grupa 2 Group 2 (n = 59)		
Parametry Parameters	Czas Time	Śr. Mean ± Sd (mm)	Śr. Mean ± Sd (mm)	t	p
CAL	rozpoczęcie beginning	6,86 ± 1,43	6,47 ± 1,01	1,84	0,067*
	3 miesiące 3 months	5,81 ± 1,67	5,88 ± 2,04	0,21	nieistot. N.S.
	6 miesiące 6 months	5,41 ± 1,64	5,49 ± 1,95	0,23	nieistot. N.S.
	9 miesięcy 9 months	4,90 ± 0,17	5,32 ± 0,24	1,43	nieistot. N.S.
	1 rok 1 year	4,85 ± 1,48	5,08 ± 1,86	0,79	nieistot. N.S.
Różnica Difference	rozpoczęcie / 1 rok beginning / 1 year	2,01 ± 1,31	1,39 ± 1,67	0,17	nieistot. N.S.

\* Różnice są statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$ . Differences are statistically significant at level  $p < 0,05$ .

**Tabela II.** Wskaźnik CAL podczas okresu obserwacji w grupach 1 i 2.  
**Table II.** CAL during the observation period in Groups 1 and 2.



Endoskop może być wykorzystywany do zabiegów skalingu i wygładzania powierzchni korzenia (*root planing*) podczas leczenia chorób przyzębia [16, 19], wspomaganej regeneracji ubytków kostnych [13] lub ograniczenia zapalenia dziąseł, a także do wykrywania i opisywania wskaźników poddziąsłowych [6, 7, 11, 14, 20, 21] oraz innych procedur periodontologicznych [20, 22]. Endoskop może być także stosowany w połączeniu z minimalnie inwazyjną chirurgią [4, 23]. Technika endoskopowa może być dodatkowym i skutecznym elementem procesu oczyszczania i wygładzania korzeni zęba podczas mechanicznej terapii przyczynowej obszaru poddziąsłowego (chirurgicznej i niechirurgicznej). Jest szczególnie użyteczna w wykrywaniu twardych złożeń (kamień nazębny, przede wszystkim usuwany podczas wcześniejszej procedury SRP), które nie zostały całkowicie usunięte lub uwidocznione innymi metodami.

Endoskop zapewnia pośrednią kontrolę wizualną i bezpośrednie usuwanie złożeń w czasie rzeczywistym, podczas gdy inne metody niechirurgiczne z wykorzystaniem instrumentów (mechanicznych)

oparte są na zastosowaniu ultradźwięków, laserów itp. Wykorzystują one jedynie zmysł dotyku i nie pozwalają na bezpośrednią obserwację [2, 3].

Niektórzy autorzy potwierdzili pozytywny wpływ niechirurgicznej terapii periodontologicznej w chorobach przyzębia [2, 3], zmianach w furkacjach korzeni oraz pionowych ubytkach kostnych [16]. Leczenie to znacząco zmniejsza ilość mikroorganizmów i stan zapalny w kieszonce przyzębnej oraz pomaga w wytworzeniu nowego, zregenerowanego przyczepu [2, 3, 5, 8, 13, 16]. Jedną z pierwszych metod pozwalających na uzyskanie powtórnego przyczepu (głównie długiego przyczepu nabłonkowego) jest SRP w połączeniu z kiretażem tkanki miękkiej lub bez niego.

Badania wykazały, że metoda ta nie tylko prowadzi do poprawy stanu zdrowia dziąseł, ale też redukuje pierwotną głębokość kieszonki przez obkurczenie bliznowaciejącego podczas gojenia stanu zapalnego i wytworzenie powtórnego przyczepu łącznotkankowego w dnie kieszonki przyzębnej. Już w 1957/1960 r. Prichard przyjął, że wytworzenie nowego

przyczepu jest możliwe jako skutek leczenia ubytków kostnych. Uznał, że ubytki te wypełniają się kością po wielokrotnych interwencjach chirurgicznych. W późniejszym okresie wielu badaczy twierdziło, że udało im się uzyskać nowy przyczep przy zastosowaniu techniki Pricharda, jednak informacje te nie znalazły oficjalnego potwierdzenia [3]. Ponieważ z użyciem tej techniki leczono głównie ubytki kostne otoczone trzema ścianami, przyjęto, że dla uzyskania przewidywalnej prognozy niezbędne jest znajomość morfologii ubytków kostnych. W późniejszym czasie wielu badaczy potwierdziło dobre wyniki rekonstrukcji pionowych ubytków kostnych z trzema i dwiema ścianami, ale nie z jedną ścianą [3].

Wykorzystując technikę endoskopową autorzy pracy nie byli w stanie rozróżnić morfologii ubytków kostnych (1, 2 lub 3 ściany), dlatego zastosowali procedury regeneracyjne opisane w tym artykule, niezależnie od liczby ścian ubytku. Możliwości uzyskania poprawy stanu przyzębia lub nowych przyczepów oceniono na podstawie wartości głównych parametrów klinicznych (PPD, CAL, GR). W niniejszym badaniu autorzy nie omówili

Grupy Groups		Grupa 1 Group 1 (n = 74)	Grupa 2 Group 2 (n = 59)		
Parametry Parameters	Czas Time	Śr. Mean ± Sd (mm)	Śr. Mean ± Sd (mm)	t	p
GR	rozpoczęcie beginning	1,14 ± 1,92	0,52 ± 1,18	2,30	0,031*
	3 miesiące 3 months	1,25 ± 1,81	1,33 ± 1,72	0,26	nieistot. N.S.
	6 miesiące 6 months	1,44 ± 1,76	1,52 ± 1,81	0,25	nieistot. N.S.
	9 miesięcy 9 months	1,41 ± 0,17	1,54 ± 0,22	0,44	nieistot. N.S.
	1 rok 1 year	1,33 ± 1,52	1,55 ± 1,72	0,79	nieistot. N.S.
Różnica Difference	rozpoczęcie / 1 rok beginning / 1 year	0,19 ± 1,79	1,03 ± 1,63	0,15	nieistot. N.S.

\* Różnice są statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$ . Differences are statistically significant at level  $p < 0,05$ .

**Tabela III.** Wskaźnik GR podczas okresu obserwacji w grupach 1 i 2.

**Table III.** GR during the observation period in Groups 1 and 2.

danych dotyczących stopnia wypełnienia ubytków kostnych, które obserwowali po roku od zastosowania opisywanej minimalnie inwazyjnej metody niechirurgicznej. Uzyskane wyniki dotyczące obniżenia wartości PPD, uzysku CAL oraz zmiany GR nie różniły się zasadniczo między grupami, mimo że w grupie 1 wskaźnik GR zwiększył się nieznacznie w porównaniu z grupą 2. Wyniki dla parametru GR w grupie 2 były prawie dwa razy niższe na początku w porównaniu z grupą 1. Wartości stale rosły w obydwu grupach do końca badania (po 1 roku), a w grupie 2 odnotowano statystycznie istotne zmiany w porównaniu z rozpoczęciem badania ( $p < 0,0001$ ). Różnice były duże pomimo zastosowania minimalnie inwazyjnej metody. Różnice przyjęte przez autorów wynikały z morfologii i umiejscowienia zębów z ubytkami kostnymi oraz ich parametrów (kąąt, szerokość, głębokość, stan tkanek), całkowitej sumy wszystkich sondowanych PPD i CAL oraz parametrów zębów sąsiednich [15]. Wyniki te są potwierdzone przez innych autorów [3]. Porównując wyniki własnych badań nad obniżeniem wartości PPD z wynikami Firkovej [24] uzyskanymi przy zastosowaniu systemu „Vector” w przypadku kieszonek o głębokości do 4–6 mm, autorzy pracy wykazali brak większych różnic, mimo ingerencji w kieszonki na głębokości nawet 9–10 mm. Wyniki autorów dotyczące kieszonek płytkich nie różniły się także od wyników Vadachkorii i wsp. (2008), jednak endoskop pozwalał na dostęp do głębokich i niekorzystnie umiejscowionych kieszonek, do których nie było dostępu przy użyciu systemu „Vector”. Porównując wyniki autorów w zakresie PPD i CAL z tradycyjną, niechirurgiczną metodą przyczynową (mechaniczną), uzyskano podobne lub lepsze wartości [2, 16, 25]. Kwan [13], który opracował metodę UPE, po roku od endoskopowego leczenia SRP

For intragroup differences in qualitative parameters (gender, jaw, quadrant, group of tooth, place of ID, adjacent tooth) we used Mann-Whitney U-test. The Paired Sample t-test was used to detect intergroup differences in PPD, CAL, GR during the observation period. We used Independent Sample T-test to test to find which group was better in terms of PPD, CAL, GR change.

## Results

In group 1 we found the presence of 74 IDs (28 IDs in men and 46 women) and in group 2 – 59 IDs (26 IDs in men and 33 in women). Mean age value was equally distributed between groups ( $p < 0,06$ ). Statistical analysis showed no statistically significant differences between representatives of both sexes on the distribution of IDs ( $p < 0,469$ ). In group 1, 44 teeth with IDs were on top, and 30 – the lower jaw, while in group 2 – 33 – the upper and 26 – the lower jaw. No statistically significant differences in the distribution of IDs in jaws in both treatment groups ( $p < 0,683$ ). We did not find statistically significant differences in the number of IDs located in different quadrants of the dentition in both treatment groups (1 and 2) ( $p < 0,489$ ). The groups did not differ in tooth number ( $p < 0,792$ ) such is the state and the existence of the adjacent tooth ( $p < 0,849$ ). In group 1 were tested 50 molars, 7 premolars, 8 canines and 9 incisors, while in the second group distribution was – 32 molars, 18 premolars, 2 canines and 7 incisors. Statistical processing found that molars significantly prevalent in both groups ( $p < 0,01$ ), while the other groups of teeth were uniformly distributed. With respect to the parameters of IDs statistically significantly more were located on the medial side in group 1 ( $p < 0,0001$ ), while in group 2 – distal side was more prevalent ( $p < 0,0001$ ). Mean angles values of IDs in group 2 were larger than those in group 1 ( $p < 0,01$ ). With regard to the width of the ID there were no statistically significant differences between the two treatment groups ( $p < 0,267$ ). The mean depth of the IDs in both groups was not different ( $p < 0,709$ ).

In tracing the mean values of the periodontal parameters – PPD, CAL, GR in both treatment groups between the beginning and the months of the observation period (start, 3 months, 6 months, 9 months, 12 months) the following changes were established.

For parameters PPD, CAL in group 1 and group 2, there was a strong statistically significant difference ( $p < 0,0001$ ) between baseline values and those obtained at 12 months after treatment (Table I and II). However, no statistically significant changes in mean PPD and CAL values were found between groups at baseline level and at each follow-up period (3 months, 6 months, 9 months, 12 months). There were no statistically significant differences in PPD and CAL at follow-up when comparing the results of the differences in the mean values between the start and at the end of the study for both groups. In parameter GR there were statistically significant differences between the two treatment groups in the initial values ( $p < 0,031$ ), (Table III). During treatment, the values for GR within groups increased until the 12<sup>th</sup> month and did not reach baseline levels. In group 1, however, we found no statistically significant differences ( $p < 0,366$ ) in the mean GR between the beginning and end of research. However in group 2,

we detected a strong statistically significant difference ( $p < 0,0001$ ). No statistically significant differences were found between each monitored period (3 months, 6 months, 9 months, 12 months) in the mean values of GR in group 1 and 2. At the end of the study the average mean values were also approximately equal ( $p < 0,432$ ). The results for GR in group 2 were almost twice as lower in the beginning compared to group 1. The values constantly increased in both groups till the end of the study (after 1 year) and they were statistically significant changes compared to the start of the study in group 2 ( $p < 0,0001$ ). Our clinical and radiographic studies have shown that gender, age, distribution of defects (tooth number, jaws, quadrants), as well as the width, and depth of IDs had no statistical differences observed between the two groups. In group 1 there were a great number of treated molars, compared to group 2 but no intragroup differences. More IDs were medially positioned as opposed to group 2, where mostly were located distally. In group 2, there were however, statistically significantly bigger angles of IDs compared with those in group 1 ( $p < 0,02$ ).

## Discussion

For the first time in our clinical practice we applied the endoscopic technique to improve the possibilities for diagnosis and treatment of intrabony defects. This technique allows for direct visualization of pathological changes in the subgingival space, as well as for a minimally invasive approach in the treatment of pathologically changed structures, including intrabony defects (lesions).

The endoscope can be used for Scaling and Root Planing in the treatment of periodontal disease [16, 19] for restoring ID [13] or to reduce gingival inflammation, for detection and description of subgingival indices and conditions [6, 7, 11, 14, 20, 21] or for other periodontal procedures [20, 22]. In addition, the endoscope can be used in combination with minimally invasive surgery (MIS) [4, 23].

Administration of the endoscopic technique should be considered as an additional and effective element to the art of cleaning and smoothing the tooth root (scaling and root planing) in subgingival mechanical causal therapy (non-surgical and surgical).

Endoscopic technique is especially necessary for the detection of hard deposits (calculus, especially polished during previous SRP) which could not be fully removed or noticed by other methods or means. It offers indirect visual control and real time direct removal of these deposits, while other – mechanical – non-surgical instrumental approaches, for the same purpose use ultrasound, lasers, etc. They rely entirely on tactile sense, without direct observation [2, 3]. It is known that most authors have found positive effects of non-surgical periodontal therapy in periodontal disease [2, 3], furcation lesions, and intrabony defects [16]. This therapy significantly reduces the microbiota and inflammation in the periodontal pocket and helps in the formation of new regenerated attachment apparatus [2, 3, 5, 8, 13, 16]. One of the first methods for achieving new reattachment is the procedure of SRP, with or without soft tissue curettage. Studies have shown that this method not only leads to gingival health, but also reduces the

w średniozaawansowanych i zaawansowanych postaciach choroby przyzębia uzyskał znaczące obniżenie PPD we wszystkich grupach zębów, szczególnie w przypadku kieszonek głębokich (10–11 mm) przy zębach trzonowych. W leczeniu Kwan stosował także antybiotykoterapię, dzięki czemu wartość PPD została zredukowana z 7–9 mm do poziomów fizjologicznych w przypadku więcej niż 50% zębów.

Uzyskane przez autorów wyniki dla parametrów PPD, CAL i GR są porównywalne z uzyskanymi przy zastosowaniu procedury polegającej na oczyszczeniu całej jamy ustnej podczas jednej wizyty (FMPD) wraz z zastosowaniem amoksylicyny i metronidazolu [1]. Stosując endoskopię przyzębia skojarzoną z ultradźwiękami (UPE) Stambaugh [6, 7] uzyskał lepsze wyniki dla CAL niż autorzy pracy, lecz badacz ten leczył głównie zapalenie przyzębia z poziomymi ubytkami kostnymi. Ribeiro i wsp. (2011) porównując minimalnie inwazyjną technikę chirurgiczną (MIST) z minimalnie inwazyjną techniką niechirurgiczną z użyciem Mini Five Curettes™ wykazali nieznaczne różnice w parametrach klinicznych między dwiema grupami po okresie 6 miesięcy. W grupie poddawanej leczeniu niechirurgicznemu czas przygotowania dla ubytków był znacząco krótszy [5]. W zakresie PPD i CAL wyniki były zbieżne z uzyskanymi przez autorów artykułu. Niemniej wyniki tych badań muszą być

dokładnie sprawdzone, a wytworzenie nowej kości, przyczepu łącznotkankowego i cementu musi być potwierdzone [15].

Niektórzy autorzy stosują niechirurgiczne leczenie chorób przyzębia, w tym ubytków kostnych, samodzielnie lub w połączeniu z antybiotykami i pochodnymi matrycy szklawa (EMD) [1, 8]. Nie zalecają jednak rutynowego stosowania leków bakteriobójczych [2, 8, 16], co jest zgodne z praktyką autorów pracy. W części przypadków udało im się osiągnąć regenerację więzadła ozębnej, wypełnienie kości, poprawę parametrów PPD i CAL i minimalne GR. Autorzy ci nie prezentują statystycznie istotnych dowodów na istnienie dodatkowego wpływu EMD w trakcie jego stosowania [1]. Porównując ich wyniki z wynikami autorów, w odniesieniu do PPD, CAL i GR uzyskano podobne wartości.

Ksenografty (przeszczepki obcogatunkowe) z kolagenem wspierają leczenie ubytków kostnych, recesji oraz augmentacji wyrostka zębołowego i podnoszenia dna zatok [3], niemniej autorzy pracy nie zauważyli dodatkowego skutku po zastosowaniu żelu Gel 40™ w porównaniu z grupą 1, u której ksenograftów nie stosowano. Inni autorzy [9] wykorzystywali endoskop w połączeniu z preparatem Emdogain® w technice RPE™, jednak do terapii włączyli także protokół Periostat®, co mogło przełożyć się na lepsze wyniki kliniczne.

W alternatywnych metodach leczenia chorób przyzębia stosuje się zastrzyki z mieszanek kolagenu i ksenograftu, która jest aktywowana przez ciepło lub mikrofałę (US7, 322,825 B2) [13]. Jednak autorzy nie poddali wyników kontroli w dłuższej perspektywie czasu i dlatego brak informacji na temat wpływu tej technologii na pionowe ubytki kostne. Wstępne, krótkoterminowe obserwacje kliniczne autorów pracy i badanie podstawowych parametrów klinicznych (PPD, CAL, GR) wskazują, że zastosowanie UPE w połączeniu z Gel 40™ nie powoduje znaczących skutków klinicznych. To z kolei podważa skuteczność pochodnych matrycy szklawa (EMD) w technice RPE™, w której wynik może zależeć głównie od samej techniki UPE lub, ewentualnie, od stosowania subterapeutycznych dawek doksycyliny. Niemniej takie założenie jest uzasadnione jedynie w odniesieniu do randomizowanego badania przy bardzo ścisłym doborze parametrów wraz z wykorzystaniem obydwu technik, a także z lub bez zastosowania antybiotyków, pochodnych matrycy szklawa oraz ksenograftów z kolagenem.

Dane uzyskane w ramach badania autorów artykułu wskazują, że pozytywny efekt kliniczny może wynikać głównie z dokładnego oczyszczenia powierzchni korzenia z zachowaniem pośredniej kontroli wizualnej. Wnioski autorów pracy i innych badaczy potwierdzają, że wyniki w dużej mierze zależą od czasu badania, umiejętności technicznych lekarza, morfologii ubytku, powierzchni zęba, początkowych parametrów periodontologicznych, terapii wspierającej i wielu innych czynników [8, 15, 16]. Konieczne jest przeprowadzenie dłuższych badań klinicznych z obserwacją celem potwierdzenia, że po terapii z użyciem UPE, MRPE i RUPE™ dochodzi do faktycznej regeneracji, a wyniki utrzymują się i są stabilne

## Maksymalnie atraumatyczne leczenie i bezpośrednia kontrola wizualna są szczególnie ważne w terapii pionowych ubytków kostnych przyzębia.

Maximum atraumatic approach and direct visual control is particularly necessary in the treatment of periodontal intrabony defects.

w czasie. Należy podkreślić, że w trakcie badania i leczenia, od początku do końca (rok po zakończeniu), udało się zachować wskaźniki FMPS i FMBS w ustalonych granicach (25–35%).

Podsumowując, w odniesieniu do średnich wartości parametrów periodontologicznych: PPD, CAL, GR nie zostały wykazane statystycznie istotne różnice pomiędzy pacjentami z grupy 1 i grupy 2. Uzyskane wyniki dowodzą, że trudno jest wskazać, która z dwóch metod – UPE czy MRPE – jest skuteczniejsza. Nie można także potwierdzić, że zastosowanie żelu do regeneracji przyzębia ma wpływ na poprawę parametrów periodontologicznych w porównaniu z zastosowaniem jedynie procedury SRP z endoskopem. Z drugiej strony roczny okres obserwacji może być zbyt krótki, by uzyskać stabilne i znaczące zmiany regeneracyjne.

Duże różnice statystyczne pomiędzy średnimi wartościami wskaźników PPD i CAL na początku i końcu okresu obserwacji wskazują na znaczną skuteczność zastosowanej przez autorów minimalnie inwazyjnej metody z wykorzystaniem endoskopu do leczenia pionowych ubytków kostnych samodzielnie oraz z użyciem żelu do regeneracji (Gel 40™).

## Wniosek

W oparciu o uzyskane wyniki oraz wyniki badań innych autorów można zalecić metody UPE i MRPE jako opcje dla konwencjonalnego skalingu i wygładzenia powierzchni korzenia oraz metodę leczenia choroby przyzębia i pionowych ubytków kostnych lub alternatywę dla zabiegu chirurgicznego.

## Piśmiennictwo References:

1. Cionca N. i wsp.: Amoxicillin and metronidazole as an adjunct to full-mouth scaling and root

initial depth of the pocket on one hand (due to retraction of the initially inflamed gingiva) and, on the other due to the formation of new connective tissue attachment at the bottom of the pocket. Already in 1957/1960 Prichard accepted the formation of new attachment as a predictable outcome following the treatment of intrabony defects. Through repeated surgical access, the author demonstrated that these defects were filled with bone. Later, many clinicians claim that when using the technique of Prichard they achieve new attachment, but there was little evidence [3]. Because mostly three walled intrabony pockets were treated with that technique conclusions were that, the morphology of bone defects is essential for obtaining a predictable prognosis. Later, many researchers have shown good results in the reconstruction of three and two wall intrabony defects, but not in one wall [3].

In our study with the endoscopic technique we were not able to differentiate the morphology of the intrabony defects as one, two or three wall and applied the regenerative procedures described in this study regardless of the walls of the defect. Opportunities to acquire periodontal health or new attachments were assessed by the mean values of the main clinical parameters (PPD, CAL, GR). In the present study, we did not include data for bone defect fill of the IDs that we noticed in part of them about a year later after the application of the described minimally invasive non-surgical approaches. Our results regarding the reduction in PPD, acquisition of CAL, and change in GR did not differ statistically between groups, although in group 1 GR increased slightly compared to group 2. The results for GR in group 2 were almost twice as lower in the beginning compared to group 1. The values constantly increased in both groups till the end of the study (after 1 year) and they were statistically significant changes compared to the start of the study in group 2 ( $p < 0.0001$ ). The differences were great in spite of the minimally invasive approach performed. The factors could be unknown to us and we could be looking at different explanations. The difference we assume is due to the morphology and position of teeth with IDs and their parameters (angle, width, depth, supracrestal condition of tissues), the total sum of all probed PPD and CALs, as well as that of the adjacent teeth [15]. These results are confirmed by other authors [3]. When comparing our results regarding the reduction of PPD to those of Firkova [9] obtained with "Vector" periodontal system for pockets up to 4–6 mm, we found no major differences although we treated pockets reaching up to 9–10 mm.

Our results for shallow pockets were also not different from those of Vadachkoria et al. (2008), but the endoscope provides access to deep and inaccessible pockets, which cannot be reached with "Vector" system. When comparing our results for PPD, CAL with conventional non-surgical mechanical causal therapy, we present similar or better values [2, 16]. J.Y. Kwan [13], which approved UPE methodology, found 1 year after endoscopic SRP in moderate and advanced periodontal disease, significant reduction in PPD for all groups of teeth, especially in deep (10–11 mm) pockets in molars. In addition to the procedure, he uses systemic antibiotics and PPD was reduced from 7–9 mm to physiological levels in more than 50% of the teeth.

Our results for PPD, CAL and GR are comparable to the procedure which utilizes cleaning of the whole mouth in one session (full mouth periodontal debridement – FMPD), in combination with amoxicillin and metronidazole [1]. Stambaugh [6, 7] using UPE demonstrated better results for CAL than us, but he mainly treated horizontal type of bone loss.

Ribeiro et al. (2011) compared minimally invasive surgical technique (MIST) with minimally invasive non-surgical technique done with Mini Five Curettes™ and received minor differences in clinical parameters between the two groups six months after. In the non-surgical group, the processing time for the defects was significantly less [5]. Our results in terms of PPD and CAL were not very different from theirs. The results of all studies, however, must be carefully checked and should demonstrate the formation of new bone, connective tissue attachment, and cementum, which can only be done histologically [15].


Some authors use non-surgical methods for treatment of periodontal diseases including ID, alone and in combination with antibiotics and Enamel Matrix Derivatives (EMD) [1, 8], but do not recommend routine use of bactericides [2, 8, 16], which coincides with our methodology. In some cases, they achieve truly regenerated periodontal ligament, bone fill and show improvement in PPD, CAL and minimal GR. They do not provide statistically significant evidence for the additional effect of EMD when applying it [1]. Comparing their results with ours in respect of PPD, CAL and GR, we found similar values.

Xenografts with collagen demonstrated a positive effect in the treatment of ID, recessions and in alveolar and sinus augmentation [3], but we do not find an additional effect when applying Gel40™, compared with the group 1 without xenograft. Other authors [9] used the endoscope in combination with Emdogain® in the technique RPE™, but included also in the treatment protocol Periostat®, which could contribute to the better clinical results. Alternative methods for treatment of periodontal disease use the injection of a mixture of collagen and xenografts, which is activated by heat or microwaves (US7, 322,825 B2) [13]. The authors however have not followed the results for longer time and there is no information on impact of the technology on ID.

Our early short-term clinical observations and research of the base, clinical parameters (PPD, CAL, GR) indicate that the use of UPE with Gel40™ does not lead to additional significant clinical effects. However, this puts into question the effectiveness of enamel matrix derivatives (EMD) in RPE™, where the result may be due largely to the technique of UPE itself or possibly to the use of sub-antimicrobial dose doxycycline. However, this assumption can be justified only when conducting a randomized, blind controlled study with strict selection of output parameters with the implementation of both techniques, with and without the use of antibiotics, enamel matrix derivatives, and xenografts with collagen. Data from our study show that the positive clinical effect may be due mainly to the meticulous cleaning of the root surface under indirect visual control. According to our results and those of other researchers, results are highly



- planing of chronic periodontitis. *J. Periodontol.*, 2009, 80, 3: 364–371.
2. Darby I.: Non-surgical management of periodontal disease. *Aust. Dent. J.*, 2009, 54, Suppl. 1: S86–95.
  3. Lindhe J., Lang N.P., Karring T.: *Clinical periodontology and implant dentistry*. Blackwell Munksgaard, Oxford 2008.
  4. Cohen E.S.: *Atlas of cosmetic and reconstructive periodontal surgery*. BC Decker Inc., Hamilton 2007.
  5. Rethman M.P., Harrel S.K.: Minimally invasive periodontal therapy: will periodontal therapy remain a technologic laggard? *J. Periodontol.*, 2010, 81, 10: 1390–1395.
  6. Stambaugh R.V. i wsp.: Endoscopic visualization of the submarginal gingiva dental sulcus and tooth root surfaces. *J. Periodontol.*, 2002, 73, 4: 374–382.
  7. Stambaugh R.V.: A clinician's 3-year experience with perioscopy. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, 2002, 23, 11A: 1061–1070.
  8. Mellonig J. i wsp.: Clinical and histologic evaluation of non-surgical periodontal therapy with enamel matrix derivative: a report of four cases. *J. Periodontol.*, 2009, 80, 9: 1534–1540.
  9. Carrol J.: Beautiful tissue response – full-mouth advanced case [dostęp 02.06.2015]. Dostępny w Internecie <[http://periopeak.com/\\_media/pdf/hygiene-and-prevention/advanced-periodontitis-treated-non-surgically-Apr11.pdf](http://periopeak.com/_media/pdf/hygiene-and-prevention/advanced-periodontitis-treated-non-surgically-Apr11.pdf)>.
  10. Avradopoulos V. i wsp.: Clinical and inflammatory evaluation of perioscopy on patients with chronic periodontitis. *J. Dent. Hyg.*, 2004, 78, 1: 30–38.
  11. Checchi L. i wsp.: The relationship between bleeding on probing and subgingival deposits. An endoscopic evaluation. *Open Dent. J.*, 2009, 3: 154–160.
  12. Kwan J.Y.: Enhanced periodontal debridement with the use of micro ultrasonic, periodontal endoscopy. *J. Calif. Dent. Assoc.*, 2005, 33, 3: 241–248.
  13. Szymaitis D.W.: Method of treating periodontal disease using periodontal regeneration composition. [dostęp 04.06.2015] Dostępny w Internecie <<http://www.google.com/patents/US7322825>>.
  14. Technoss® Dental Osteobiol Gel® 40 [dostęp 04.06.2015] Dostępny w Internecie <<http://www.osteobiol.com/dental/video.php>>.
  15. Cortellini P. i wsp.: Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intrabony defects: 2. Factors associated with healing outcomes. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, 2009, 29, 3: 257–265.
  16. Nibali L. i wsp.: Clinical and radiographic outcomes following non-surgical therapy of periodontal intrabony defects: a retrospective study. *J. Clin. Periodontol.*, 2011, 38, 1: 50–57.
  17. Persson G.R., Falk H., Laurell L.: A retrospective radiographic outcome assessment study of intra-bony defects treated by osseous surgery or by bone graft procedures. *J. Clin. Periodontol.*, 2000, 27, 2: 104–108.
  18. Ribeiro F.V. i wsp.: Clinical and patient-centered outcomes after minimally invasive non-surgical or surgical approaches for the treatment of intrabony defects: a randomized clinical trial. *J. Periodontol.*, 2011, 82, 9: 1256–1266.
  19. Geisinger M.L. i wsp.: The effectiveness of subgingival scaling and root planing: an evaluation of therapy with and without the use of the periodontal endoscope. *J. Periodontol.*, 2007, 78, 1: 22–28.
  20. Geibel M.A.: Development of a new micro-endoscope for odontological application. *Eur. J. Med. Res.*, 2006, 27, 11: 123–127.
  21. Wilson T.G., Jr. i wsp.: Absence of histologic signs of chronic inflammation following closed subgingival scaling and root planing using the dental endoscope: human biopsies – a pilot study. *J. Periodontol.*, 2008, 79, 11: 2036–2041.
  22. Engelke W., Galle C.: Endoscopic interventions in oral implantology – a report of 5 years clinical experience. *Int. J. Odontostomat.*, 2008, 2, 2: 153–161.
  23. Harrell S.K., Wilson T.G., Jr.: Perioscopy aided MIS using Enamel Matrix Proteins compared to conventional surgery. *J. Periodontol.*, 2005, 76, 3: 380–384.
  24. Firkova E.I.: Treatment of root surfaces with chronic parodontitis. Dissertation. Medical University of Plovdiv, Plovdiv 2005.
  25. Wilson T.G., Jr. i wsp.: The relationship between the presence of tooth-borne subgingival deposits and inflammation found with a dental endoscope. *J. Periodontol.*, 2008, 79, 11: 2029–2035.

**Lista piśmiennictwa** dostępna jest także w formie elektronicznej na stronie [www.edentico.pl](http://www.edentico.pl) 

**Dane uzyskane w ramach badania autorów artykułu wskazują, że pozytywny efekt kliniczny może wynikać głównie z dokładnego oczyszczenia powierzchni korzenia z zachowaniem pośredniej.**

Data from our study show that the positive clinical effect may be due mainly to the meticulous cleaning of the root surface under indirect visual control.

dependent on: time spent, technical skills and resources available to the clinician as to the morphology of the defect, the tooth surface, initial periodontal parameters, maintenance therapy and more [8, 15, 16]. It is necessary to conduct longer observational clinical trials to prove that there is real regeneration after therapy with UPE, (MRPE), RUPE™, and that the results are kept and stable in time.

We should pay great attention to the fact that during the treatment-study period from beginning to the end (1 year after), we maintained FMPS and FMBS within the limits 25–35%.

In conclusion, no statistically significant differences between mean values for all parameters (PPD, CAL, GR) were found between patients of the first or second group. Our results show that it would be difficult to give priority to one of two methods (UPE or MRPE). Apparently we cannot conclude that the addition of gel for periodontal regeneration contributes to improving periodontal parameters in comparison with endoscopic SRP only. On the other hand probably the observation period – 1 year – is too short to implement stable and significant regenerative changes and should be extended and monitored for a longer time.

Highly expressed statistically significant differences in the average indicators PPD and CAL at the beginning and end of reference period, in turn, indicates significant ongoing efficiency of our minimally invasive endoscopic assisted therapy for treating intrabony defects both independently and with the addition of gel for regeneration (Gel 40™).

## Conclusion

Based on the demonstrated results and those of other authors, we can recommend the UPE and MRPE, as an option for periodontal therapy within the conventional Scaling and Root Planing, as a definitive treatment for periodontal disease and ID, and an alternative to surgical treatment.

Bogdan Krastev MD PhD,  
Associate Professor Elka Popova MD PhD

The list of references is also available in an electronic form on [www.edentico.pl](http://www.edentico.pl) 