



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00084

(22) Data de depozit: 12/02/2018

(41) Data publicării cererii:
30/08/2019 BOPI nr. 8/2019

(71) Solicitant:
• PETRE ALEXANDRU EUGEN,
STR.CLUCERULUI, NR.56, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DRAFTA SERGIU, STR.JUSTINIAN NR.10,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PETRE ALEXANDRU EUGEN,
STR.CLUCERULUI, NR.56, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DRAFTA SERGIU, STR.JUSTINIAN NR.10,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) MEMBRANĂ INTEGRAL CERAMICĂ, UTILIZATĂ
PENTRU REGENERAREA GHIDATĂ A ȚESUTURILOR
PARODONTAL ȘI GINGIVAL, REALIZATĂ
PRIN TEHNOLOGIA CAD/CAM

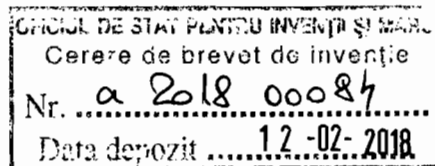
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o membrană ceramică utilizată pentru regenerarea ghidată a țesuturilor parodontal și gingival, realizată prin tehnologia CAD/CAM. Membrana conform invenției este constituită din 87...94% oxid de zirconiu, 2...4% oxid de itriu, 3...5% oxid de aluminiu, 1...2% oxid de hafniu, respectiv, oxid de siliciu, oxid de

calciu, oxid de ceriu, fiind un material biocompatibil, translucenț, cu o rezistență la tracțiune de 900...1200 MPa.

Revendicări: 8





MEMBRANA INTEGRAL CERAMICA UTILIZATA PENTRU REGENERAREA GHIDATA A TESUTURILOR PARODONTAL SI GINGIVAL REALIZATA PRIN TEHNOLOGIA CAD/CAM.

Inventia se refera la o membrana integral ceramica neresorbabila, anorganica si nonmetalica destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal (osului alveolar) si gingival, realizata cu ajutorul tehnologiei CAD/CAM asistata de calculator, pe o imprimanta 3D, urmand a fi plasata pe zona unei extractii, in perspectiva efectuarii unui implant dentar.

In situatia in care un dinte lipseste si functia gingivala este compromisa, se poate inlocui dintele lipsa printr-un implant (o proteza suport pentru radacina si o parte care va inlocui portiunea coronara naturala), actiune ce poate fi realizata cu succes daca osul alveolar prezinta un volum suficient si indeplineste conditiile necesare interventiei chirurgicale.

Atunci cand aceste cerinte nu sunt satisfacute, refacerea tesutului alveolar se poate realiza prin crearea unui spatiu intre os si tesutul gingival care il inconjoara, utilizand o membrana de regenerare ghidata, fapt ce permite migrarea osului nou (in unele cazuri poate fi necesar un transplant osos) in interiorul spatiului creat si totodata impiedica invadarea acestuia de catre partea fibroasa a tesutului gingival.

S-a dovedit clinic ca proprietatile mecanice si chimice ale acestor membrane afecteaza rezultatul final al chirurgiei implantului.

Denumite si membrane de bariera, aceste membrane de regenerare ghidata a tesuturilor parodontal si gingival, cunoscute in literatura de specialitate sub numele de: "guided bone regeneration" - (GBR) si "guided tissue regeneration" - (GTR), ar trebui sa satisfaca, cel putin, urmatoarelor cerinte:

- a) sa aiba o buna compatibilitate fata de tesutul epitelial gingival, adica sa contribuie la inchiderea ranii, dupa extractie, pentru a preveni deteriorarea suprafetei osului alveolar si implicit a eventualelor infectii, evitandu-se astfel o a doua interventie chirurgicala dupa indepartarea membranei;
- b) sa dispuna de asemenea calitati fizice incat sa asigure mentinerea unei alimentari corespunzatoare, cu sange, precum si sa protejeze procesul de hranire, pentru inchiderea cat mai rapida a ranii;
- c) sa poata asigura asa numita ocluzivitate celulara, adica sa poata preveni ca tesutul fibros al paradontiului moale sa invadeze zona extractiei, intarziind formarea si migrarea osului alveolar in acest areal;
- d) sa aiba o anumita stabilitate in timp, respectiv sa poata mentine spatiul necesar migrarii dirijate a celulelor care inconjoara tesutul osos.

Membranele conventionale, conform evolutiei in domeniile cercetarii si practicii stomatologice, se impart in doua categorii: resorbabile sau membrane moi si

neresorbabile sau membrane rigide si semirigide, fiecare prezentand avantaje si dezavantaje din punctul de vedere al reusitei actului medical si pe cale de consecinta al efectelor asupra pacientului supus implantului.

Documentul de brevet **US 5837298/1998** descrie o membrana de colagen resorbabila, utilizata pentru regenerarea ghidata a tesuturilor, avand una dintre suprafete rugoasa, care permite cresterea celulelor epiteliale ale tesutului gingival, iar cealalta suprafata neteda, cu rolul de a inhiba adeziunea celulara a acestui tesut.

Membrana regenerabila resorbabila prezinta avantajul de a elimina o a doua etapa chirurgicala privind indepartarea sa deoarece colagenul, plasat pe tesut, poate fi resorbit in timp, asigurand totodata si o buna circulatie a sangelui datorita permeabilitatii sale. Exista insa si cateva dezavantaje majore pentru ca: aceasta membrana nu pastreaza spatiul necesar cresterii osului alveolar, are o manevrabilitate reduca si mai ales poate fi resorbite de organism mai inainte de cresterea completa a tesutului osos, fapt ce ii compromite functionalitatea.

Membranele regenerabile nerresorbabile sunt fabricate din materiale rigide sau semirigide cum ar fi: polietilenatereftalat expandata (e-PTFE) sau de inalta densitate (d-PTFE), din metale cum ar fi titanul (Ti), indeosebi titanul pur datorita caracteristicilor si calitatilor sale (densitate mica, pliabil, modul elastic si o anumita rezistenta la coroziune), oxidul de Ti si aliaje ale acestuia, tesatura/plasa de Ti (titanium mesh), precum si structuri scheletate pe baza de Ti si alte materiale.

Documentul de brevet **DE 19605485A/1997** descrie utilizarea unei membrane de Ti pur (99%), pentru regenerarea ghidata a tesuturilor parodontal osos si ne-parodontal, avand o suprafata neteda sau rugoasa si o grosime de 0,12mm sau mai mica.

Un alt document de brevet **KR 20120074087/2012** evidentiaza o membrana de bariera avand ca scop regenerarea osului alveolar si minimizarea infiltrarii tesutului moale in zona de deficit osos. Membrana consta intr-o tabla de Ti sau aliaj de Ti care prezinta o multitudine de micropori, cu diametre de 3 mm sau mai mici, astfel incat in zona unde se va plasa corpul de implant sunt distribuiti micropori de dimensiune mica, iar pe zona ingusta, de fixare a membranei, cei cu diametru mai mare.

Membranele nerresorbabile asigura spatiul necesar cresterii osului alveolar si al tesutului gingival, prezinta o buna stabilitate in timp, o buna manevrabilitate si nu induc efecte neasteptate cand sunt plasate in corpul uman.

Principalul dezavantaj consta in aceea ca regenerarea osului alveolar si a tesutului gingival necesita o buna circulatie a sangelui, insa aceste membrane izoleaza tesutul epitelial al gingiei si partial alimentarea cu sange a tesutului alveolar, fapt ce inetineste viteza de regenerare a acestuia. In plus este necesara o a doua etapa chirurgicala, pentru indepartarea membranei, dupa vindecarea ranii si refacerea tesuturilor in cauza.

S-a mai constatat ca tesatura/plasa de Ti penetreaza mucoasa bucala, ceea ce

conduce la rezultate nesatisfacatoare si atunci, pentru a preveni dezvoltarea tesutului moale intr-o zona nedorita, se plaseaza peste tesatura de Ti un strat biodegradabil.

Asa au aparut membranele scheletate si compozite, formate din doua sau mai multe straturi, care combina avantajele membranelor resorbabile si neresorbabile, astfel ca procesul regenerarii tesuturilor in chirurgia de implant a crescut calitativ.

Documentul de brevet **CN 103721296B/2015** descrie o biomembrana destinata regenerarii ghidate a tesutului osos si o metoda de fabricare a acesteia. Biomembrana prezinta ca suport o membrana de colagen, un strat de protectie format din oxid de Al sau din granule de oxid de Ti, avand o grosime de 0,01-0,5 mm, dispus pe una din suprafețele acesteia si un strat de intarire din hidroxiapatita, cu grosimea de 0,01-0,1 mm, dispus pe cealalta suprafata a membranei de colagen.

Statisticile in domeniu evidentiaza utilizarea, cu precadere, in ultimii 25 de ani, atat pentru proteza suport ce inlocuieste radacina dintelui, cat si pentru diferitele categorii de membrane de regenerare neresorbabile, a Ti, oxidilor de Ti si a aliajelor sale.

Un dezavantaj major al Ti il reprezinta proprietatea sa de a se osteointegra cu osul alveolar, fapt pozitiv in implantologie dar total opus functiilor membranei de regenerare neresorbabila, motiv pentru care se impun masuri suplimentare, cum ar fi polizarea marginii osoase si un minim de puncte de contact, pentru a asigura pozitionarea membranei de Ti, permanent, deasupra osului alveolar. Totodata Ti este supus fenomenului de coroziune, prin atac electrochimic, cand este plasat in corpul uman.

Ar mai fi de retinut ca fabricarea acestor membrane impune tolerante de ordinul micronilor sau zecilor de microni, lucru dificil de realizat cu tehnologiile clasice din laboratoarele dentare, fapt ce poate conduce la consecinte nedorite pentru pacient.

Membrana de regenerare ghidata a tesuturilor alveolar si gingival, conform inventiei, inlatura dezavantajele mentionate mai sus prin aceea ca materialul ceramic din care este alcatuita imbina calitatile membranelor moi cu cele ale membranelor rigide sau semirigide, prezinta caracteristici si avantaje net superioare si raspunde astfel, in conditii foarte bune, cerintelor chirurgiei implantului dentar.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia, in sensul noutatii aduse, consta in aceea ca membrana, conform inventiei, este realizata integral dintr-un material bio ceramic (Y-TZP), constituit din dioxid de zirconiu si oxid de ytriu, nefiind necesare alte straturi pozitionate pe fetele membranei, in scopul imbunatatirii performantelor si nici masuri suplimentare pentru asigurarea stabilitatii sale, iar prin tehnologia CAD/CAM asistata de calculator, membrana poate fi modelata, pe o imprimanta 3D, cu o precizie foarte ridicata, in orice configuratie necesara.

Trebuie mentionat ca in literatura de brevete nu s-a regasit nici-o descriere de brevet de inventie care sa faca referire la membrane integral ceramice, din zirconia si yttria, utilizate in scopul regenerarii ghidate a tesuturilor alveolar si gingival, realizate cu ajutorul tehnologiei CAD/CAM asistata de calculator, avand asociata o imprimanta 3D.

Membrana de regenerare ghidata a tesuturilor parodontal si gingival, conform inventiei, este anorganica, nonmetalica, neresorbabila, realizata integral dintr-un material bioceramic (Y-TZP), constand, in principal, din dioxid de zirconiu (ZrO_2) - cunoscut in literatura sub numele de **zirconia** si oxid de ytriu (Y_2O_3) - cunoscut in literatura sub numele de **ytria**, la care se pot adauga, dupa caz, un procent mic de oxizi de stabilizare cum ar fi: de aluminiu, de hafniu, de siliciu, de calciu sau de ceriu, fapt ce ii confera acesteia calitati deosebite si o buna stabilitate in timp.

Materialul bioceramic constituit din zirconia si ytria era cunoscut in stomatologie pentru restaurari dentare, coroane, proteze si punti inca din 1996, a fost introdus pe piata europeana, pentru implantul total ceramic, in anul 2005, de catre firma Cera Root si a primit aprobarea FDA, pentru a fi utilizat in clinicile stomatologice din SUA, pentru aceasi categorie de lucrari, in anul 2011, fiindu-i recunoscute calitatile superioare in raport cu alte materiale destinate lucrurilor dentare, datorita caracteristicilor sale fizico-chimice remarcabile cum ar fi: rezistenta la compresiune (2000 Mpa), rezistenta la tractiune (900-1200MPa), rezistenta la indoire (1000 Mpa), punct de topire ridicat, modulul de elasticitate (210GPa), o densitate mare, o conductivitate termica neglijabila, rezistenta la abraziune si coroziune, dar si proprietatea de a fi 100% alb, fiind similar smaltului dentar, fapt care asigura o estetica excelenta fizionomiei pacientului cand acesta comunica sau zambeste.

S-a demonstrat clinic ca membrana ceramica din zirconia si ytria (Y-TZP) este biocompatibila, manifestata o excelenta ocluzivitate celulara, nu prezinta conexiuni protetice, adica nu favorizeaza colonizarea bacteriilor, mentinand sanatatea gingiilor, este total necoroziva, asigura osteoconductia, nu necesita transplant osos si mai ales indeplineste una dintre cele mai importante cerinta ale chirurgiei de implant si anume mentine spatiul necesar regenerarii ghidate a tesutului alveolar, permitand refacerea unui volum mai mare de os nou, intr-o perioada mai scurta de timp, fata de alte tipuri de membrane.

Utilizarea membranelor ceramice din zirconia si ytria, pentru regenerarea ghidata a tesuturilor parodontal si gingival, reprezinta un salt calitativ si o noutate in domeniu, atat prin performantele si avantajele conferite, cat si prin costul lor sustenabil.

Drept urmare cheltuielile de fabricatie si raportul calitate/preț vor avea un impact economic major, in sensul reducerii acestora, dar si referitor la actul medical in sine si privitor la pacient, comparativ cu majoritatea membranelor de regenerare cunoscute, fapt ce recomanda membrana integral ceramica din zirconia si ytria, ca o solutie optima pentru utilizarea in chirurgia de implant.

Membrana integral ceramica destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal si gingival, realizata din zirconia si ytria, prin modelare cu ajutorul tehnologiei CAD/CAM asistata de calculator, pe o imprimanta 3D, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje:

- a) – poate fi modelata in orice configuratie necesara;
- b) – beneficiaza de o precizie deosebita in executie;
- c) – tehnologia permite standardizarea tuturor variabilelor membranei (marimea, caracteristicile suprafetei, flexibilitatea s.a.);
- d) – permite regenerarea unui volum mai mare de os nou (de ex. fata de Ti);
- e) – fara riscuri fata de efectele nedorite asupra tesuturilor;
- f) – ofera o biocompatibilitate excelenta;
- g) - contabilizeaza un impact economic major fata de majoritatea membranelor de regenerare ghidata cunoscute pana in prezent.

Se da in continuare un exemplu de realizare si utilizare a membranei integral ceramice (Y-TZP).

Materialul bioceramic constituit din zirconia si yttria, poate fi obtinut prin amestecul si tratamentul termic al unor oxizi sub forma de pulberi, printr-un procedeu prezentat in continuare intr-o forma simplificata.

Oxidul de zirconiu (ZrO_2), denumit si zirconia, poate exista in diferite faze in functie de temperatura (monoclinica-faza stabila de la temperatura camerei si pana la $1170^\circ C$, tetragonala-faza stabila intre $1170^\circ C$ - $2370^\circ C$ si cubica- faza stabila peste $2370^\circ C$). Fazele sale tetragonala si cubica pot fi stabilizate prin adaugarea, oxizilor de magneziu(MgO), calciu(CaO), ytriu(Y_2O_3) si ceriu(CeO_2), in proportie de 3-5%, in final obtinandu-se un material multifazic numit zirconia partial stabilizata (PSZ).

In literatura de specialitate se arata ca, desi stabilizata, faza tetragonala se poate modifica in faza monoclinica, proces insotit de o crestere volumetrica de cca. 3% ce are ca efect dispersarea energiei de formare a fisurilor si oprirea dezvoltarii acestora.

In prezenta unui procent mic de oxizi de stabilizare si la temperatura camerei se poate obtine un material ceramic (PSZ) in forma tetragonala numita zirconia tetragonala policristalina(TZP). Daca acestei ceramici (TZP) i se adauga 2-3% mol de yttria (Y_2O_3), ca agent stabilizator, se obtine un material ceramic cu granulatie fina care permite sinterizarea, cunoscut ca zirconia tetragonala policristalina metastabilizata(Y-TZP), numit de noi **zirconyt**.

Printr-o presare isostatica la rece se obtine zirconytul cu o inalta densitate primara, material bioceramic realizat fizic in preforme sau blocuri brute avand diferite configuratii geometrice (cilindrica, cubica, s. a.), aceste obiecte fiind apoi stabilizate si condensate pana la 95% din densitatea teoretica, prin sinterizarea fara presiune, intr-un cuptor special, la temperatura de $900^\circ C$, formand zirconytul presinterizat de tip alb.

Printr-o compresiune aditionala la 1000 bar, timp de cca. 2 ore si la o temperatura de $1450^\circ C$, procedeu numit postcompactare isostatica la cald, se indeparteaza porozitatile reziduale si se obtine zirconytul alb, dens, in intregime sinterizat.

Zirconytul cu densitate foarte mare este dificil de prelucrat si atunci, pentru lucrarile stomatologice, asa cum se mentioneaza in "Actualitati stomatologice" din 6-8 aprilie 2017, se prelucreaza un bloc cilindric de zirconyt poros sau partial ars, prin segmentarea in discuri de diferite grosimi , aceste obiecte sunt frezate supradimensionat si apoi arse, intr-un cuptor special, la temperaturi intre 1350°C-1500°C pentru condensarea totala a zirconytului, rezultand un material translucet, cu rezistenta la tractiune cuprinsa intre 900-1200MPa.

In cursul acestui proces apare o contractie semnificativa de sinterizare a zirconytului. Temperaturile diferite de ardere se coreleaza cu dimensiunea particulelor din blocul de zirconyt, altfel spus cu porozitatea acestuia, astfel ca materialul ceramic va avea diferite densitati care vor fi codate si inscriptionate pe blocurile sau pe discurile de zirconyt, urmand a fi transmise si recunoscute de catre calculator, prin programul CAM, in vederea prelucrarii prin frezare pe imprimanta 3D.

Tehnologia CAD/CAM asistata de calculator, implementata initial in domeniile aero-spatial, auto si nu numai, aplicata si in stomatologie pentru restaurari si implantologie pe baza de materiale ceramice, poate fi acum utilizata si pentru modelarea membranelor integral ceramice, pe o imprimanta 3D, cu o precizie deosebita si in orice configuratie necesara cum ar fi: sub forma sa sau de tunel, de calota sferica sau elipsoidală si nu numai, iar prin plasarea unor protuberante pe aceste structuri spatiale, care compenseaza, pe perioada regenerarii ghidate, lipsa portiunii coronare naturale , se obtine o rezistenta marita la solicitarile mecanice, un confort al masticatiei si o siguranta in plus pentru pacient.

Membrana integral ceramica pentru regenerarea ghidata a tesuturilor parodontal si gingival, conform inventiei, poate fi obtinuta numai prin utilizarea tehnologiei CAD/CAM asistata de calculator, prin prelucrarea blocurilor brute sau a discurilor de zirconyt (Y-TZP), pe o imprimanta 3D (in fapt o micromasina de frezat de mare precizie), efectuandu-se urmatoorii pasi:

- 1) - obtinerea unei imagini tomografice a configuratiei campului protetic din zona viitorului implant si a vecinatatilor sale, prin scanarea cu ajutorul unui fascicol laser a zonei de interes si achizitionarea informatiilor digitale rezultate, cu ajutorul unor camere de luat vederi de mici dimensiuni adaptate acestui scop;
- 2) – procesarea acestor imagini, conversia lor in fisiere CAD si trnsferarea acestora intr-un program de modelare CAD;
- 3) – obtinerea modelului digital prin generarea unei suprafete tridimensionale, corespunzatoare profilului membranei, cu ajutorul programului de modelare CAD, in cele mai complexe configuratii necesare, prezentand o serie de protuberante impuse, dupa caz, de locul, rolul si vecinatatile zonei de implant;

- 4) – structurarea suprafeței modelului membranei, în vederea prelucrării, într-un număr adecvat de straturi, cu ajutorul unui program CAM;
- 5) – prelucrarea discurilor brute sau a corpurilor de zirconyt pe imprimanta 3D, printr-un proces de frezare CAM, pentru obținerea formei spațiale dorite a membranei integral ceramice propriuzise;
- 6) – după finalizarea operațiilor de frezare, membrana integral ceramica din zirconyt este introdusă într-un cuptor special de sinterizare ce lucrează la o temperatură foarte ridicată (cca. 1450°C) și în urma acestui tratament termic duritatea sa crește semnificativ, satisfacând cerințele chirurgiei de implant.

7) – se va verifica modul de finisare al orificiilor de fixare practicate, prin programul CAM, pe suprafața sau pe suportul de bază al fiecărei membrane.

Zirconytul, într-o variantă destinată membranelor integral ceramice, pentru regenerarea ghidată a tesuturilor parodontal și gingival, poate conține zirconia 87-94%, yttria 2-4%, oxid de aluminiu 3-5% și alți oxizi precum hafniu, siliciu, calciu și/sau ceriu a câte 1-2% fiecare, aceste valori putând fi diferite în funcție de producătorii de preforme, blocuri sau discuri ceramice destinate fabricării produselor stomatologice.

Programul CAD trebuie să aibă implementat secvențe care să permită stabilirea cu precizie a dimensiunilor, simetriilor și asimetriilor membranei, a poziției orificiilor de fixare a acesteia și nu în ultimul rând a aspectului și poziției protuberanțelor pe suprafața exterioară a membranei, atunci când medicul stomatolog le consideră necesare, toate acestea prin urmărirea și verificarea imaginilor scanate, respectiv a informațiilor culese prin intermediul camerelor de luat vederi și prin compararea configurației spațiale a zonei de implant cu vecinătățile, cu grosimea și înălțimea tesutului gingival sau cu a unor lucrări de protezare fixe sau mobile aflate în proximitatea zonei de implant, pentru ca în final, multitudinea acestor informații, înscrise în fișiere CAD, să poată fi transferate unui program de modelare CAD iar calculatorul să poată stabili modelul digital optim, care va fi apoi transferat programului CAM de prelucrare a blocurilor sau discurilor ceramice, pentru obținerea modelului fizic efectiv al membranei integral ceramice.

În situația membranei integral ceramice, prin prelucrarea unui bloc sau a unui disc din zirconyt, rezultă o configurație spațială, mai mult sau mai puțin uniformă, constând într-o anvelopă (membrana propriuzisă) relativ subțire de 0,4-0,8 mm, cu forme și dimensiuni condiționate de locul, rolul și vecinătățile implantului, având deseori asimetrii, sarcina alegerii variantei potrivite revenindu-i medicului stomatolog.

Tehnologia CAD/CAM asistată de calculator, având asociată o imprimantă 3D, se utilizează de ceva vreme pentru modelarea membranelor neresorabile destinate regenerării ghidate a tesuturilor parodontal și gingival, constituite indeosebi din Ti, aliaje de Ti sau alte materiale.

S-au obținut membrane ceramice prin tehnologii similare, cu aceiași desti-

natie, realizate din hidroxiapatita, material ceramic cunoscut si folosit anterior in cazul membranelor scheletate sau compozite.

Membranele integral ceramice realizate din zirconyt , vor avea o grosime standard intre 0,4-0,8 mm, forme geometrice si dimensiuni ale anvelopei, care variaza de la caz la caz, constand in configuratii de baza de tip sa sau de tunel, de calota sferica sau elipsoidala, dar nu numai, putand rezulta zeci de variante constructive, avand lungimi, latimi si inaltimi prestabilite prin programul CAD, pe aceste structuri spatiale urmand a fi plasate o serie de protuberante, nu mai mari de 3-4 mm, in functie de necesitatile stabilite de catre medicul stomatolog.

Membranele integral ceramice, in functie de forma lor, impusa de configuratia zonei de implant, vor fi prevazute cu orificii dispuse asimetric pe peretii laterali ai tunelului, sau cu urechi diametral opuse, dispuse axial si simetric, in exteriorul si tangente cercului de baza sau inglobate partial profilului acestuia in cazul membranei de tip calota sferica.

Medicul stomatolog poate utiliza oricare dintre modelele membranei integral ceramice, dupa necesitati, in scopul regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal si gingival, prin plasarea acesteie deasupra locului extractiei, respectiv al viitorului implant, fixand-o cu ajutorul unor pini sau suruburi de Ti, prin intermediul orificiilor practice pe suprafata sau pe suportul de baza al fiecarei membrane.

Orificiile, indiferent de configuratia spatiala a membranei, vor avea diametrul de 1,5 mm, membrana fiind fixata pe periost cu suruburi sau pini de Ti cu diametrul de 1 mm, avand lungimea de 3-4 mm, sau pe tesutul gingival moale, daca configuratia locului nu permite altfel, caz in care lungimea acestora nu va depasi 4-5 mm, lungimile acestora fiind dictate si de grosimea efectiva a membranei, care se incadreaza limitelor de 0,4-0,8 mm.

Deoarece membrana integral ceramica. realizata din zirconyt , conform inventiei, este perfect biocompatibila, prezinta o excelenta ocluzivitate celulara, este total necoroziva, nu prezinta conexiuni protetice, asigura osteoconductia, nu necesita transplant osos si mai ales mentine spatiul necesar regenerarii ghidate a tesuturilor, se elimina necesitatea depunerii, pe suprafata sa interioara, a unor straturi suplimentare bioresorbabile sau de alta natura in vederea imbunatatirii performantelor si stabilitatii sale.

Daca, ulterior extractiei, osul alveolar si/sau tesutul gingival permit montarea, in acest stadiu, a protezei suport pentru radacina, medicul stomatolog poate efectua implantul si apoi va alege, pozitiona si fixa tipul de membrana integral ceramica, care se potriveste cel mai bine configuratiei si circumstantelor locului.

Deoarece aceasta membrana integral ceramica, din zirconyt, asigura refacerea unui volum mai mare de os nou, intr-o perioada mai scurta de timp fata de alte categorii de membrane, dupa o perioada de 6-7 luni, medicul stomatolog va indeparta membrana integral ceramica, va verifica si constata refacerea in bune conditii a tesuturilor parodontal si gingival si apoi va efectua operatia propriuzisa de implant.

REVENDICARI

1. Membrana neresorabila, anorganica si nonmetalica, destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal(osului alveolar) si/sau gingival, realizata cu ajutorul tehnologiei CAD/CAM asistata de calculator, pe o imprimanta 3D, **caracterizata prin aceea ca** este in intregime ceramica, materialul de baza fiind zirconitul;

2. Membrana neresorabila, anorganica si nonmetalica, destinata regenerarii ghidate a tesuturilor prodontal si/sau gingival, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** materialul bioceramic din care este prelucrata si anume zirconitul (Y-TZP), consta din zirconia (ZrO_2) in proportie de 87-94%, yttria (Y_2O_3) in proportie de 2-4%, oxidul de aluminiu (Al_2O_3) in proportie de 3-5% si alti componentii precum oxidul de hafniu (HfO_2), oxidul de siliciu (SiO_2), oxidul de calciu (CaO) si oxidul de ceriu (CeO_2), fiecare in proportie de 1-2%;

3. Membrana neresorabila, integral ceramica, destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal si/sau gingival, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** asigura formarea unui volum mai mare de os nou, intr-o perioada mai scurta de timp, fata de majoritatea membranelor de regenerare ghidata cunoscute si nu necesita transplant osos;

4. Membrana neresorabila, integral ceramica, destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal si gingival, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** datorita caracteristicilor si proprietatilor materialului bioceramic din care este alcatuita, se elimina necesita depunerii, pe suprafata sa interioara, a unor straturi suplimentare: flexibile, de intarire sau bioabsorbabile;

5. Membrana neresorabila, integral ceramica, destinata regenerarii ghidate a tesuturilor parodontal si gingival, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** poate fi realizata cu o precizie deosebita, in orice configuratie necesara cum ar fi: de sa sau de tunel, de calota sferica sau elipsoidala si nu numai, aceste structuri spatiale putand fi prevazute, dupa caz, prin decizia medicului stomatolog, cu protuberante, care sa compenseze, pe durata regenerarii tesuturilor, lipsa portiunii coronare naturale din zona extractiei;

6. Membrana neresorabila, integral ceramica, conform rev.5, **caracterizata prin aceea ca** grosimea peretilor membranei, indiferent de configuratia spatiala aleasa si apoi modelata cu ajutorul programului de frezare CAM, va fi de 0,4-0,8 mm, iar forma si inaltimea protuberantelor, vor fi generate de programul CAD in functie de informatiile obtinute prin scanare asupra vecinatatilor zonei de implant;

7. Membrana neresorabila, integral ceramica, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** poate fi utilizata, de catre medicul stomatolog, pentru regenerarea ghidata a tesuturilor parodontal si/sau gingival, prin plasarea sa deasupra locului extractiei, fiind fixata pe tesutul gingival moale sau pe periost, in functie de circumstante, cu ajutorul unor pini sau cu suruburi de Ti, prin intermediul unor orificii practicate, prin programul CAM, pe suprafata sau pe suportul de baza al fiecărei membrane;

8. Membrana neresorbabila, integral ceramica, conform rev.1, **caracterizata prin aceea ca** poate fi utilizata pentru regenerarea ghidata a tesuturilor parodontal si/sau gingival, avand premontata in osul alveolar, daca situatia o permite , proteza suport a radacinii implantului sau chiar implantul integral ceramic.