



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00935

(22) Data de depozit: 23/12/2019

(41) Data publicării cererii:
29/05/2020 BOPI nr. 5/2020

(71) Solicitant:

- ANTONIAC VASILE IULIAN,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI, NR.313B,
BL.C4, ET.2, AP.24, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
- RAU DZHULIETTA, VIA FEDERICO -
PATETTA 93-00167, ROMA, IT;
- SEMENESCU AUGUSTIN,
ȘOS.BUCUREȘTI - TÎRGOVIȘTE 22T, A14,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- DAWOD NAZEM, STR.LABIRINT,
NR.129B, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- GEANTĂ VICTORAȘ, STR. IANI BUZOIANI
NR. 1 BL. 16A, AP. 32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
- VOICULESCU IONELIA, STR. CRISTIAN
PASCAL, NR.18, SECTOR 6, BUCUREȘTI,
B, RO;
- MATEȘ ILEANA MARIANA,
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,
RO;
- ȘOLEA MARINA ROXANA,
CALEA ȘERBAN VODĂ, NR.43, BL.2, SC.5,
ET.8, AP.157, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:

- ANTONIAC VASILE IULIAN,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI, NR.313B,
BL.C4, ET.2, AP.24, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
- RAU DZHULIETTA, VIA FEDERICO -
PATETTA 93-00167, ROMA, IT;
- SEMENESCU AUGUSTIN,
ȘOS.BUCUREȘTI - TÎRGOVIȘTE 22T, A14,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
- DAWOD NAZEM, STR.LABIRINT,
NR.129B, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
- GEANTĂ VICTORAȘ, STR. IANI BUZOIANI
NR. 1 BL. 16A, AP. 32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
- VOICULESCU IONELIA, STR. CRISTIAN
PASCAL, NR.18, SECTOR 6, BUCUREȘTI,
B, RO;
- MATEȘ ILEANA MARIANA,
STR. GLADIOLELOR NR. 9, BL. 2, ET. 5,
AP. 26, SAT ROȘU, COMUNA CHIAJNA, IF,
RO;
- ȘOLEA MARINA ROXANA,
CALEA ȘERBAN VODĂ, NR.43, BL.2, SC.5,
ET.8, AP.157, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) ALIAJ TIP CO-CR ALIAT CU RUTENIU ȘI ALTE METALE
NOBILE PENTRU PROTEZE DENTARE METALO-CERAMICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aliaj de tip CoCrMN, unde MN sunt metale nobile Ru, Zr și Ag, obținut prin elaborare în cuptorul electric cu arc în atmosferă neutră, cu sau fără levitație magnetică, aliajul cu o biocompatibilitate ridicată fiind utilizat în aplicațiile stomatologice, respectiv pentru execuția protezelor metalo-ceramice. Aliajul conform invenției are următoarea compoziție chimică exprimată în procente masice: 58...61% Co, 28...30% Cr, 3, 4...4,4% Si, 2...4% Ru, 0,7...1,4% Zr și 0,8...1,2% Ag.

Revendicări: 1
Figuri: 6

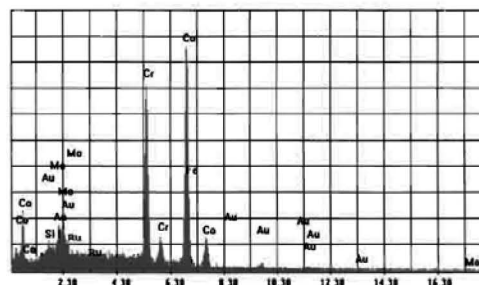


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



ALIAJ TIP CO-CR ALIAT CU RUTENIU SI ALTE METALE NOBILE PENTRU PROTEZE DENTARE METALO-CERAMICE

**Antoniac Vasile Iulian, Rau Dzhulietta, Semenescu Augustin, Dawod Nazem,
 Geantă Victoraș, Voiculescu Ionelia, Mateș Ileana Mariana, Șolea Marina Roxana**

Inventia se refera la un aliaj dentar de tip CoCrMN, MN = (Ru, Zr, Ag), obtinut prin elaborare in cuptorul cu arc electric in atmosfera neutra, cu sau fara levitatie magnetica, cu o compozitie chimica originala in vederea asigurarii unei biocompatibilitati ridicate, utilizat in aplicatii stomatologice ce vizeaza protetica dentara (proteze dentare metalo-ceramice).

Analiza documentara de specialitate prezinta preocuparile cercetatorilor din domeniul biomaterialelor cu biocompatibilitate ridicata si face referinta la promovarea metodelor moderne de evaluare a biocompatibilitatii la modificarea biosuprafetei pentru optimizarea contactului os-implant, a crearii de interfete cu proprietati biocompatibile si la tehnici de imbunatatire a osteointegrarii.

Sunt cunoscute aliajele dentare de tip CoCr obtinute prin selectarea elementelor de aliere si a cantitatilor utilizare, urmate de omogenizarea si topirea, respectiv turnarea acestora. De exemplu aliajul dentar Wironit - Co-Cr Bego, sau aliajul dentar Microlit ISI-CR-CO, sau alte aliaje similar, fara adaos de elemente nobile.

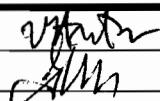
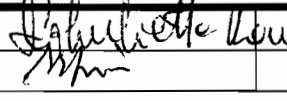
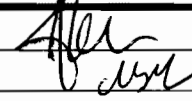
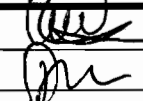
De asemenea sunt cunoscute aliajele nenobile de tip CoCr [1,2], care au un continut ridicat de metale pretioase cu biocompatibilitate ridicata si rezistente la medii puternic agresive, insa cu un pret de cost ridicat.

Dezavantajul aliajelor dentare mentionate mai sus, cunoscute din stadiul tehnicii se refera in principal la rezistenta la coroziune la fluide biologice si la citotoxicitate la cele de tip CoCr nealiate cu metale pretioase, iar la cele de tip CoCr nobile, cantitatea ridicata de metale pretioase le face sa nu fie accesibile din punct de vedere financiar unei largi categorii de populatie.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in realizarea unui aliaj dentar in gama CoCrMP, unde MP reprezinta metale pretioase utilizate ca elemente de aliere (Ru, Zr, Nb si Ag), optimizat din punct de vedere a biocompatibilitatii si al costului, care sa permita eliminarea elementelor nocive prezente in aliaje de tip Co-Cr frecvent folosite astazi in implantologia orala, in vederea influentarii pozitiv definitorii asupra procesului de osteointegrare a implantului, in medii puternic corozive, cum sunt fluidele biologice din cavitatea bucala si sa permita prin rugozitatea lui, depunerea de starturi ceramice cu o aderenta ridicata.

Aliajul dentar, conform inventiei, contine Ru, Zr, si Ag in cantitati reduse si rezolva problema tehnica a biocompatibilitatii in medii puternic corozive si inlatura dezavantajele mentionate prin aceea ca spre deosebire de aliajele nobile, are un continut scazut de metale pretioase, ce le face atractive din punct de vedere economic dar si rezistenta ridicata la medii puternic corozive, precum fluidele biologice din cavitatea bucala, fiind un aliaj cu continut de Zr, Ag si Ru, fiind o noutate in practica stomatologica [3]

Avantajele aliajului dentar conform inventiei constau in utilizare in cantitati reduse de metale nobile in cadrul aliajului dentar tip CoCr, fapt ce conduce la cresterea rezistentei la coroziunea puternica exercitata de fluidele din cavitatea bucala si este atractiv din punct de

1				
---	---	---	--	---

vedere economic. Ruteniul asigura si o mai buna procesabilitate a aliajului si conduce la scaderea duritatii.

Aliajul dentar conform inventiei este format din **58-61% Co, 28-30% Cr, 3,4-4,4% Si, 2-4% Ru, 0,7-1,4% Zr, 0,8-1,2% Ag**, in diferite variatii procentuale.

Inventia este prezentata pe larg, in continuare printr-un exemplu de realizare a acesteia, in legatura cu figurile 1, 2, 3, anexate, care reprezinta:

- Figura 1, Exemplu de spectre înregistrate experimental prin analiza EDS, corespunzător aliaj experimental din sistemul Co-Cr-MN, conform inventiei;
- Figura 2, Aspecte microstructurale obținute cu ajutorul microscopiei optice, corespunzător fiecărui aliaj experimental din sistemul Co-Cr-MN, conform inventiei;
- Figura 3, Determinări de microscopie electronică de baleiaj SEM (aspect general, detaliu microstructural, mapping) efectuate asupra aliajelor dentare experimentale din sistemul Co-Cr-MN (la diferite mărimi), conform inventiei;
- Figura 4 Topirea și turnarea aliajului Co-Cr-MN, conform inventiei;
- Figura 5 Eșantioane experimentale din aliajului Co-Cr-MN după prelucrare și sablare, conform inventiei;
- Fig. 6. Rezultatele investigațiilor histologice pentru implantele periosoase din aliaje tip CoCrMN acoperite și neacoperite, conform inventiei;

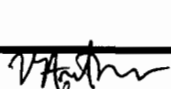
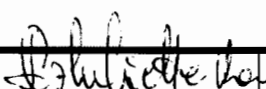


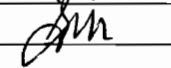
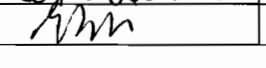
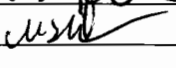
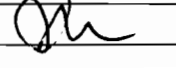
Aliajul dentar conform inventiei este format din **58-61% Co, 28-30% Cr, 3,4-4,4% Si, 2-4% Ru, 0,7-1,4% Zr, 0,8-1,2% Ag, 0,7-0,9%Nb**, in diferite variatii procentuale
Compozitiile elementale ale aliajului obținut, codificat CoCrMP, se regasesc in Tabelul 1.

Tabel 1. Compoziția chimică a aliajelor experimentale din sistemul Co-Cr-MN, comparate cu compoziția chimică a unui aliaj dentar clasic tip Co-Cr, utilizat în stomatologie

Aliaj	Co	Cr	Mo	Si	W	Nb	Ru	Zr	Ag
Co-Cr referință	63	24	2,9	1,1	8,1	0,9			
Co-Cr-MP3	58-61	28-30	-	3,4-4,4	-	-	2-4	0,7-1,4	0,8-1,2

Procedeu de obținere a materialului metalic pentru aliajul propus este caracterizat prin aceea că materialele metalice utilizate pentru obținere **Co, Cr, Si, Ru, Zr, Ag** sunt de puritate cât mai avansată (peste 99 %), selectate și pregătite mecanic adecvat introducerii în cuptorul cu arc electric în vid sau cu atmosferă controlată de argon, cu calcul de încărcătură care ține cont de pierderile de elemente care apar în timpul elaborării, pierderi dependente de capacitatea cuptorului, de natura căptușelii refractare și de modul de lucru, prin regimul de lucru cu nivel de presiuni redus (vid tehnic de 10-2 - 10-3 mbar), cât și prin utilizarea unei atmosfere inerte controlate cu argon, procedeu în urma căruia se obține un aliaj cu temperatura lichidus de 1350 – 1400 °C și temperatura de turnare de 1550 – 1600 °C și care se poate turna direct în forme ceramice sau în forme metalice, obținându-se baghete sau plăci.

Determinarea compozitiei elementale a aliajelor utilizate a fost realizata cu ajutorul a doua metode diferite de investigare:

2				
				

- a) Spectrometrie de emisie optică prin excitație cu emisie prin scânteiere electrică în argon (SDAR-OES);
 b) Spectrometrie de raze X prin dispersie de energie (EDS);

Rezultatele experimentale obținute sunt prezentate în continuare. Compoziția elementală obținută în urma analizei prin spectrometrie de emisie optică este redată în Tabelul 2, iar cele obținute prin EDS sunt prezentate în tabelul 3. Pentru determinarea compoziției elementale a aliajelor prin SDAR-OES, cu ajutorul unui spectrometru SPECTROMAXxM, s-au utilizat probe de tip disc. Au fost facute câte trei determinări pentru aliajul nou, în tabelul 2 regăsindu-se media acestor rezultate experimentale.

De asemenea, compoziția elementală a mai fost pusă în evidență și prin microscopie electronică (SEM), utilizând un microscop electronic cu baleiaj dotat cu un spectrometru EDS, Philips XL-30-ESEM. Pentru acest tip de caracterizări au fost folosite aceleași probe utilizate pentru investigațiile metalografice.

Tabel 2. Compoziția elementală a unui aliaj Co-Cr-MN determinată prin SDAR-OES

Aliaj	Co	Cr	Zr	Au	Ag	Nb	Mo	Si	Ru
	(Wt%)								
Co-Cr-MP3	<61,4	29,34	-	3,85	-	-	~3,432	0,98	0,996

Rezultatele prezentate în tabelul 3 sunt obținute în urma corelării măsurătorilor experimentale de compoziție chimică elementală efectuate în mai multe puncte și a medierii acestora prin analiză statistică. În figura următoare este prezentat câte un exemplu de spectru corespunzător fiecărui aliaj experimental de tip CoCrMN.

Tabel 3. Compoziția elementală a unui aliaj Co-Cr-MN determinată prin EDS

Aliaj	Si	Nb	Cr	Au	Ag	Zr	Co	Mo	Ru
	(Wt%)								
Co-Cr-MP3	0,89	-	28,8	3,2	-	-	62,31	3,9	0,9

În urma analizelor efectuate a fost identificată aceeași compoziție elementală precum cea estimată inițial pentru formarea noului aliaj dentare optimizat din sistemul Co-Cr-MN.

Eșantioanele experimentale au fost investigate metalografic, pentru a urmări aspectele microstructurale ale noilor aliaje din sistemul Co-Cr-MN. Pentru acest lucru au fost prelevate probe din aliajele formate care au fost mai apoi pregătite metalografic. Probele prelevate au fost fixate în matrici cilindrice pentru a fi înglobate la rece, cu Duracryl. Pentru evidențierea structurii metalografice, probele din aliajele experimentale CoCrMN au fost atacate electrolitic cu o soluție de 94mL apă distilată + 4,5mL HNO₃ + 1,5mL HCl (3,5V c.c., 0,75A/cm², 20°C). Imaginile au fost obținute cu ajutorul unui microscop optic Olympus BX 51.

Rezultatele investigațiilor de microscopie optică sunt prezentate în figura 2. Se remarcă faptul că aliajul experimental are în general o structură dendritică bifazică formată din soluția solidă de Co, iar în spațiul interdendritic se observă prezența eutecticului. Eutecticul interdendritic este alcătuit din mai multe faze, la care variază conținutul principalelor elemente ce compun sistemul. Aceste aspecte sunt specifice aliajelor Co-Cr turnate. Elementele de aliere noi se poziționează în general la nivelul eutecticului, în spațiile interdendritice

--	--	--	--

De asemenea, asupra aliajului dentar experimental din sistemul Co-Cr-MN au fost efectuate determinări de microscopie electronică de baleiaj SEM (aspect general, detaliu microstructural, mapping). Rezultatele sunt prezentate în figura 3.

Caracteristicile unui aliaj sunt influențate de compoziția și structura amestecului metalic; un aliaj dentar ideal ar trebui să vizeze următoarele deziderate, să fie bine tolerat de țesuturile dento-parodontale, să aibă stabilitate chimică în mediu oral; să prezinte o rezistență mecanică bună, care să asigure o refacere optimă a funcției masticatorii, să fie inodor, insipid, să fie ușor de prelucrat și să prezinte greutate specifică mică, să aibă fluiditate corespunzătoare în stare de fuziune și să permită optimizarea structurii prin tratamente termice, să fie rezistent la uzură și abraziune, să aibă suprafețe netede, lucioase, care să asigure curățirea și autocurățirea, precum și împiedicarea colonizării bacteriene, în scopul realizării unei igiene orale corecte, să permită sterilizarea, să nu absoarbă apă, să aibă preț de cost scăzut.

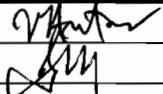
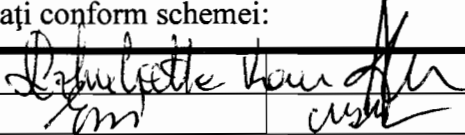
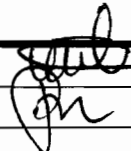
Dupa elaborarea in cuptorul cu arc electric si atmosfera controlata, aliajul lichid este turnat in lingouri. Dupa racire si solidificare, in vederea realizarii semifabricatelor necesare protezarii dentare, semifabricatele se topesc utilizând aparatul DucatroQuattro, care asigură o fluiditate optimă a aliajelor în stare topită, evitand supraîncălzirea sau oxidarea acestora (fig.4). După turnare are loc dezambalarea, ce constă în îndepărtarea piesei protetice din tipar. Masa de ambalat se fragmentează și se desprinde de pe piesa metalică odată cu introducerea în apă. Îndepărtarea totală se efectuează prin acționarea spatulei la locul unde persistă sau prin sablare.

După dezambalare se secționează tijele de turnare cu discuri de carborundum și se planează fețele externe urmărind îndepărtarea plusurilor. În următoarea etapă, cea de netezire, s-a urmărit obținerea unor suprafețe netede de grosime 0,3 mm.(fig. 5) Nu au fost utilizate instrumente diamantate pentru că particulele de diamant pot rămâne la suprafața aliajului și pot duce la formarea bulelor în masa ceramică în timpul arderii sau pot forma microretenții. De asemenea, trebuie păstrat un singur sens de rotație a instrumentelor pentru a evita suprapunerile prin frezare deoarece bulele care apar în masa ceramică pot fi consecințele zonelor neregulate. După prelucrare, scheletul metalic a fost sablat cu atenție, cu particule de oxid de aluminiu având o mărime de 100-150 μ , la o presiune de aproximativ 2 bari.

Condiționarea suprafețelor metalice s-a realizat prin oxidare termică ce presupune introducerea pieselor metalice în incinta de încălzire, în atmosferă de aer, la temperatura de 1035°C, timp de 30secunde. Piesa metalica este manevrata cu o pensa speciala, iar după oxidare se introduce sub un clopot de sticlă, pentru a împiedica oxidarea excesiva. Prin tratamentul termic se obține un strat de oxizi care favorizează legătură dintre cele două componente (metalică și ceramică). Stratul obținut are o grosime foarte mica si este aderent la suprafața metalica, această operațiune de oxidare termică favorizând creșterea umectabilității suprafeței metalice și optimizarea legăturii la nivelul interfeței.. Stratul de oxizi realizează cu primul strat de opac o zona de difuziune, care conține oxizi metalici formați cu elementele chimice din aliaj si oxizi de siliciu din ceramică.

Evaluarea aliajului experimental Co-Cr-MN s-a realizat in vivo, pe animale de laborator. Experimentele pe animale au fost realizate după obținerea aprobării de la comisia instituțională de cercetări pe animale de experiență. Animalele au fost ținute pentru acomodare timp de o săptămână înainte de începerea experimentului conform reglementărilor în vigoare.

Experimentele pe animal au inclus implantarea pieselor metalice la nivel subcutanat și periosos. Pentru efectuarea testelor, s-au folosit 18 loturi de câte 6 șobolani Wistar, cu repartiție uniformă pe sexe, tratați conform schemei:

4			
---	---	--	---

Implanturi subcutanate

L3 = Implant subcutanat din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitruri

L7 = Implant subcutanat din aliaj CoCrMN3

L9 = Fără implant subcutanat, dar cu incizie, decolare cutanată și sutură similare cu cele de la loturile L3 și L7.

Implanturi periosoase

L3' = Implant periosos din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitruri

L7' = Implant periosos din aliaj CoCrMN

L9' = Fără implant periosos, dar cu incizie, decolare cutanată și sutură similare cu cele de la loturile L3' și L7'.

Toate implanturile pentru inserție au fost sterilizate. Animalele au fost anesteziate prin administrarea intraperitoneală de ketamină în cantitate de 100mg/kgc. Animalele au fost pregătite prin îndepărtarea părului dintr-o suprafață de 2 cmp de la nivelul regiunii dorsolombare.

Implanturile au introduse astfel:

- Subcutanat: la nivelul flancului stang
- Periosos: la nivelul segmentului median al femurului drept.

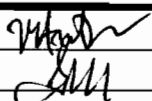
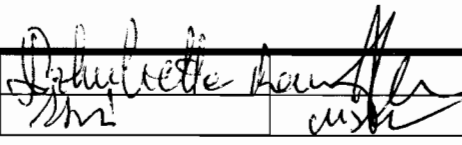
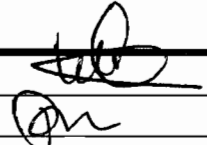
Evoluția animalelor a fost observată pentru a se nota mortalitatea și orice alt simptom care apare după implantare, pe parcursul studiului. Greutățile individuale sunt înregistrate săptămânal pe parcursul studiului. Animalele au acces liber la apă și hrană. La intervale de 4 și 16 săptămâni din fiecare lot au fost sacrificate animale pentru a recolta probe de sânge precum și biopsii de la nivelul implanturilor subcutanate și periosoase. Piesele implantate periosos au fost amplasate în vecinătatea unui defect de forare pentru a observa efectul biomaterialului metalic asupra procesului de regenerare osoasă normală. După 8 săptămâni de la introducerea implanturilor s-au determinat: hemograma (cu ajutorul aparatului Hemavet HV950FS Multispecies Hematology System): numărul leucocitelor și formula leucocitară; numărul eritrocitelor; hemoglobina; hematocritul; testul NBT; activitatea complementului seric (tehnica Hartmann-Brecy). De asemenea, au fost efectuate investigații histologice pentru eșantioanele metalice implantate periosos. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 6 și comentate în continuare. În Fig. 6a (HEx10), se remarcă în partea inferioară prezența țesutului cartilajinos, în timp ce în partea superioară se observă țesut osos de neoformație, cu abundența vaselor capilare, calcificare relativ redusă. Sunt lamele osoase subțiri în raport cu capilarele dilatate, semn al unor procese de remodelare osoasă.

În fig. 6b (HEx10) se observă un proces de neoformație osoasă accelerat cu prezența capilarelor mult dilatate. Se remarcă absența elementelor inflamatorii, ceea ce denotă un proces de regenerare accelerată.

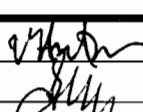
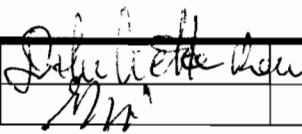
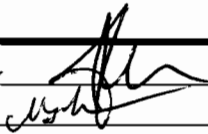
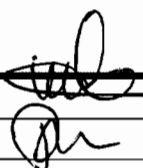
Rezultatele investigațiilor histologice confirmă considerațiile privind biocompatibilitatea eșantioanelor experimentale din aliaje dentare Co-Cr-MN efectuate anterior.

BIBLIOGRAFIE

1. Patent Canada 2689359 C din 2008/08/13,
2. Patent Canada 2482340 C din 2004/09/21

5			
---	---	--	---

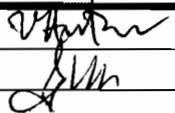
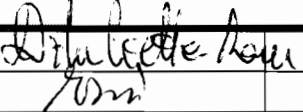
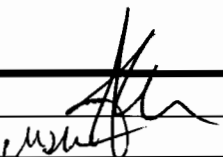
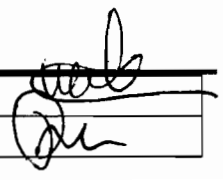
3. Reclaru, L., & Ardelean, L. C. (2019). *Alternative Processing Techniques for CoCr Dental Alloys*. In R. Narayan (Ed.), *Encyclopedia of Biomedical Engineering*, vol. 1, pp. 1–15. Elsevier. ISBN: 9780128048290
4. *Current Alternatives for Processing CoCr Dental Alloys*. <https://www.researchgate.net/publication/325133689> *Current Alternatives for Processing CoCr Dental Alloys*).
5. Directiva 90/385/EEC - Active Implantable Medical Devices
6. Directiva 93/42/EEC - Medical Devices
7. Directiva 98/79/EC - In Vitro Diagnostic Medical Devices.
8. Regulament (EC) No 1394/2007 - Advanced Therapy Medicinal Products (Gene Therapy, Stem Cell Therapy And Tissue Engineering)
9. Mello-Andrade Francielli, Cléver Gomes Cardoso, Carolina Ribeiro e Silva, LeeChen-Chen, Paulo Roberto de Melo-Reis, Aliny Pereira deLima, Rhaul Oliveira, Irvin Bryan Machado Ferraz, Cesar Koppe Grisolia, Márcio Aurélio Pinheiro Almeida, Alzir Azevedo Batista, Elisângela de Paula Silveira-Lacerda, *Acute toxic effects of ruthenium (II)/amino acid/diphosphine complexes on Swiss mice and zebrafish embryos*, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, Volume 107, November 2018, Pages 1082-1092
10. Southam Hannah M., Jonathan A. Butler, Jonathan A. Chapman, Robert K. Poole, *The Microbiology of Ruthenium Complexes*, *Advances in Microbial Physiology* Volume 71, 2017, Pages 1-96
11. Jinqun Wang, Zizhuo Zhao, Shu Zhou, Xianhuan Zhang, Huaben Bo, *The antitumor effect and toxicity of a ruthenium(II) complex in vivo*, *Inorganic Chemistry Communications* Volume 87, January 2018, Pages 49-52.
12. Grozav Adriana, Viorel Miclaus, Oliviu Vostinaru, Steliana Ghibu, Cristian Berce, Ioana Rotar, Cristina Mogosan, Bruno Therrien, Felicia Loghing, Daniela-Saveta Popa, *Acute toxicity evaluation of a thiazolo arene ruthenium (II) complex in rats*, *Regulatory Toxicology and Pharmacology* Volume 80, October 2016, Pages 233-240.
13. Popelut A, Rooker SM, Leucht P, Medio M, Brunski JB, Helms JA. *The acceleration of implant osseointegration by liposomal Wnt3a*. *Biomaterials* 2010;31:9173–81.
14. Yan SG, Zhang J, Tu QS, Ye JH, Luo E, Schuler M, et al. *Enhanced osseointegration of titanium implant through the local delivery of transcription factor SATB2*. *Biomaterials* 2011;32:8676–83.
15. Sennerby L, Thomsen P, Ericson LE. *Early tissue response to titanium implants inserted in rabbit cortical bone. Part I. Light microscopic observations*. *J Mater Sci Mater Med* 1993;4:240–50.
16. De Barros AP, Takiya CM, Garzoni LR, Leal-Ferreira ML, Dutra HS, Chiarini LB, et al. *Osteoblasts and bone marrow mesenchymal stromal cells control hematopoietic stem cell migration and proliferation in 3D in vitro model*. *PLoS One* 2010;5:e9093.

			
---	---	--	---

REVENDICARI

ALIAJ TIP CO-CR ALIAT CU RUTENIU SI ALTE METALE NOBILE PENTRU PROTEZE DENTARE METALO-CERAMICE, utilizat in aplicatii stomatologice ce vizeaza protetica dentara (proteze dentare metalo-ceramice), caracterizat prin aceea că, în vederea asigurarii unei biocompatibilitati ridicate si a unui pret de cost modest, are compoziția chimică situata in domeniile de valori dupa cum urmeaza:

Aliaj	Co	Cr	Si	Ru	Zr	Ag
Co-Cr-MN	58-61	28-30	3,4-4,4	2-4	0,7-1,4	0,8-1,2

7				
---	---	---	--	---

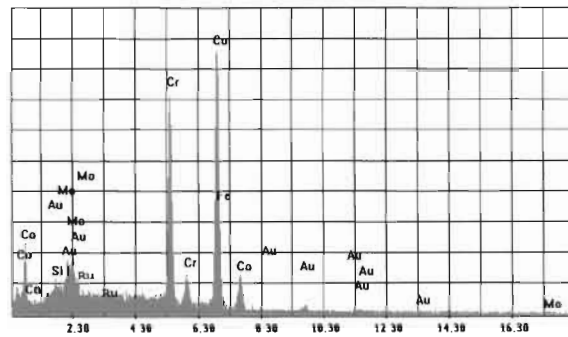


Fig. 1. Exemplu de spectre înregistrate experimental prin analiza EDS, corespunzător aliajului experimental din sistemul Co-Cr-MN



Fig. 2. Aspecte microstructurale obținute cu ajutorul microscopiei optice, corespunzător aliajului experimental din sistemul CoCrMN.

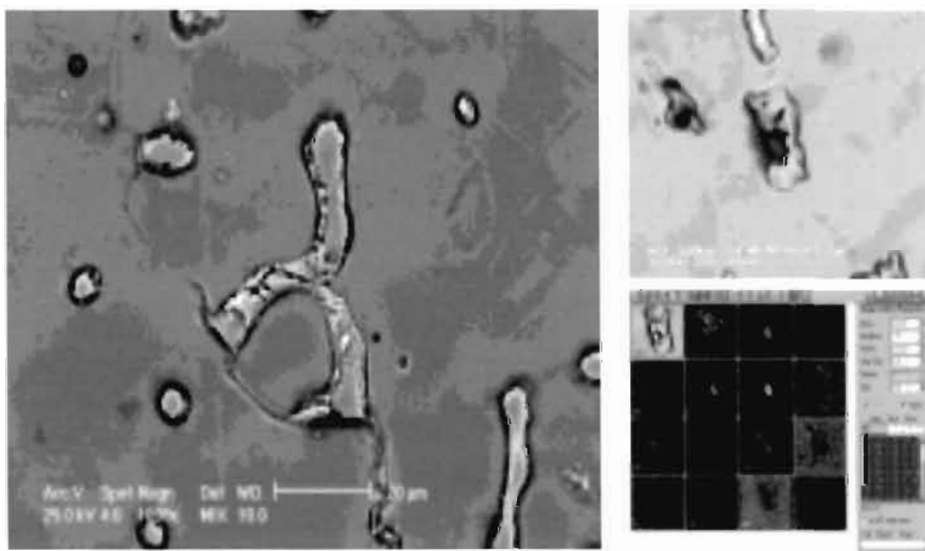


Fig. 3. Determinări de microscopie electronică de baleiaj SEM (aspect general, detaliu microstructural, mapping) efectuate asupra aliajului dentar experimentale din sistemul Co-Cr-MN (la diferite mărimi)

8	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
---	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------



Figura4 Topirea și turnarea aliajului Co-Cr-MN

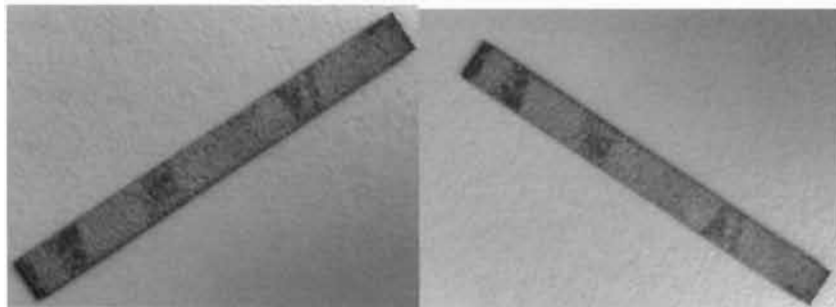
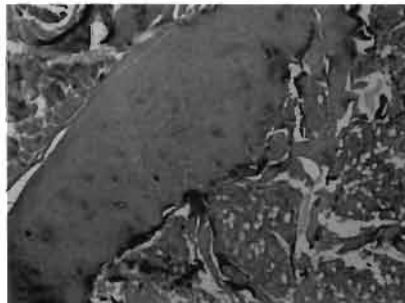
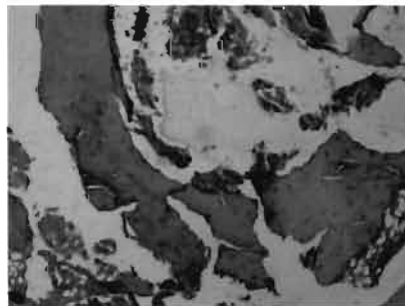


Figura 5 Eșantioane experimentale din aliajului Co-Cr-MN după prelucrare și sablare



(a) L3' = Implant periosos din aliaj CoCrMN acoperit cu carbonitriduri



(b) L7' = Implant periosos din aliaj CoCrMN

Fig. 6. Rezultatele investigațiilor histologice pentru implantele periosoase din aliaje tip CoCrMN acoperite și neacoperite.

9	24/12/2019	Dr. hab. Ecaterina Ciocan	Dr. hab. Ecaterina Ciocan	Dr. hab. Ecaterina Ciocan
	Dr. hab. Ecaterina Ciocan	Dr. hab. Ecaterina Ciocan	Dr. hab. Ecaterina Ciocan	Dr. hab. Ecaterina Ciocan