

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
”CAROL DAVILA” BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ

TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT

CANDIDAT: CONF. UNIV. DR. MOGA MARIUS
Universitatea de Medicină și Farmacie
”Carol Davila” București

2025

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE

”CAROL DAVILA” BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DOMENIUL MEDICINĂ

REZUMAT

**ROLUL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE CU APLICABILITATE
CLINICĂ ÎN DEZVOLTAREA DE NOI TEHNICI
CHIRURGICALE SAU A UNOR DISPOZITIVE ORTOPEDICE
NOI FOLOSIND INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ**

CANDIDAT: CONF. UNIV. DR. MOGA MARIUS

Universitatea de Medicină și Farmacie

”Carol Davila” București

2025

CUPRINS

1. DEZVOLATAREA CARIEREI DIDACTICE.....	4
1.1 EXPERIENȚĂ PROFESIONALĂ.....	4
1.2 OBIECTIVE PROPUSE.....	5
1.3 OBIECTIVE PROPUSE PRIVIND ACTIVITATE DIDACTICĂ.....	6
1.4 OBIECTIVE PRIVIND ACTIVITATE DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ.....	6
1.5 ACTIVITĂȚILE PLANULUI DE DEZOLTARE DIDACTICĂ.....	7
2. ACTIVITATEA DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ.....	9
2.1 INOVAȚII- BREVET DE INVENȚIE.....	9
2.2 ARTICOLE ȘTIINȚIFICE.....	9
2.3 PROIECTE DE CERCETARE.....	19
3. DOMENII DE INTERES ÎN PRACTICA CHIRURGICALĂ.....	20
4. PRINCIPALELE DIRECȚII DE DEZVOLTARE	21
5. LABORATORUL DE PRINTARE 3D.....	22
6. CENTRUL DE CERCETARE ÎN ORTOPEDIE AL ARMATEI.....	23
6.1. DENUMIREA, FORMA, SEDIUL, DURATA ȘI MISIUNEA CENTRULUI..	23
6.2. OBIECTIVELE CENTRULUI.....	24
7. CREAREA BAZELOR DE DISEMINARE A REZULTATELOR OBȚINUTE ȘI CREAREA UNUI CENTRU DE TRAINING ÎN CHIRURGIA VIITORULUI (NAVIGARE-ROBOTICĂ).....	26
8. BIBLIOGRAFIE.....	28

1. DEZVOLATAREA CARIEREI DIDACTICE

1.1 EXPERIENȚĂ PROFESIONALĂ

Activitatea profesională pe care am desfășurat-o în ultimii ani s-a derulat în jurul Disciplinei de Ortopedie și Traumatologie în mari spitale din București și anume: Spitalul Universitar de Urgență Militar Central “Dr.Carol Davila” și Spitalul Universitar de Urgență București ale căror clinici universitare din cadrul Universității de Medicină și Farmacie “Carol Davila “ București s-au aflat sub conducerea unor mari personalități medicale, cadre didactice universitare de prestigiu, care mi-au fost modele de urmat, de la care am învățat și care m-au îndrumat în cariera mea didactică:

- Prof. Univ. Dr. G-ral Bg(r) Adrian Gheorghe Barbilian
- Prof. Univ. Dr. Dumitru Stănculescu
- Prof. Univ. Dr. Mihai Nicolescu
- Prof. Univ. Dr. Radu Rădulescu
- Prof. Univ. Dr. Florin Cătălin Cîrstoiu.

Prin decizia nr. 1756/23.03.2010, în urma examenului, mi s-a acordat titlul de Cercetător Științific gradul III.

După ce am devenit Asistent Universitar am absolvit examenul de admitere în Școala Doctorală, sub coordonarea Prof. Univ. Dr. G-ral Bg(r) Adrian Gheorghe Barbilian, demarând Teza de Doctorat cu titlul “Considerații tehnice și rezultate funcționale în artroplastia totală de șold necimentată folosind stepuri femurale scurte prin tehnici minim-invazive“. Studiul de cercetare științifică al acestei lucrări a constatat într-o analiză minuțioasă comparativă între stemurile femurale convenționale și cele scurte existente la acel moment pe piață, pe de o parte și între acordurile chirurgicale clasice și cele minim invazive pe de altă parte. Scopul acestui studiu nu a fost de demonstrare a superiorității unui anumit acord sau a unui anumit stem femural ci de a evidenția aspectele pozitive ale fiecărui abord chirurgical sau stem femural scurt în vederea stabilirii unui algoritm de tratament individual.

Această preocupare permanentă legată de stemurile femurale scurte s-a concretizat prin elaborarea unui concept nou și a unui tip de stem femural scurt inovativ înregistrat la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci, cu cererea de brevet de invenție nr

A00551/29.07.2015, brevetat “ENDOPROTEZĂ SCURTĂ CERVICALĂ FEMURALĂ” cu număr de Brevet de Invenție 13073/28.04.2017, durata brevetului de invenție fiind de 20 de ani începând cu data de 29.07.2015, având ca autori Moga Marius, Semenescu Augustin, Costoiu Mihnea Cosmin, Mateș Ileana Mariana, Călin Cezar-Ionuț, Amza Cătălin Gheorghe.

După susținerea tezei de doctorat am obținut titlul de Doctor în Medicină umană (domeniu în care profezez), prin Ordinul MECS 4954/18.08.2016 acordat de Universitatea de Medicină și Farmacie “Carol Davila” București.

La momentul depunerii dosarului de obținere a gradului didactic universitar de Conferențiar Universitar, în Propunerea de dezvoltare a carierei universitare din punct de vedere didactic și din punct de vedere al activităților de cercetare științifică mi-am propus să dezvolt propria activitate universitară care va fi fundamentată pe toată experiența dobândită anterior și pe principalele rezultate obținute și se va desfășura pe următoarele direcții importante:

- activități cu studenții și medicii rezidenți
- activități de formare post-universitară
- activități de cercetare cu implicare didactică
- activități de dezvoltare individuală.

Începând cu data de 01.10.2020 am fost numit prin concurs, pe postul de Conferențiar Universitar, poziția 3, gradația 4, în cadrul aceleiași discipline conform deciziei nr 2599/01.10.2020 și în urma concursului organizat pentru acordarea gradației de merit pentru personalul didactic din Facultățile Universității, conform deciziei nr 5011/309/29.12.2022 beneficiaz de gradație de merit pe perioada 01.01.2023-31.12.2027.

1.2 OBIECTIVE PROPUSE

- Crearea unei atmosfere destinate la nivelul secției clinice de Ortopedie-Traumatologie, în care fiecare să se simtă respectat, util și stimulat să-și valorifice capacitățile profesionale
- Susținerea Disciplinei de Ortopedie a Spitalului Universitar de Urgență Militar Central “Dr. Carol Davila” în realizarea misiunii ei prin implicare activă în obținerea condițiilor materiale și de personal didactic necesare

- Centrarea activităților pe principalii beneficiari ai secției clinice de Ortopedie-Traumatologie și anume: pacienți, studenți, medici rezidenți, doctoranzi, medici specialiști/primari aflați la supraspecializare
- Obținerea performanței în învățământ prin concentrarea pe obținerea de rezultate utile, prin antrenarea efectivă , revăzând constant parcursul și aplicând corecțiile care se impun asupra studenților, medicilor rezidenți și doctoranzilor
- Sporirea calității și prestigiului secției clinice de Ortopedie și Traumatologie din cadrul Universității de Medicină și Farmacie “Carol Davila” București, a personalului secției, a studenților, medicilor rezidenți, doctoranzilor și medicilor colaboratori.

1.3 OBIECTIVE PROPUSE PRIVIND ACTIVITATE DIDACTICĂ

- Însușirea strategiilor inovatoare și a metodelor pentru obținerea unor metode utile viitorilor medici specialiști în Ortopedie și Traumatologie, respectiv cum să urmărească tendințele, ideile și inovațiile care reformează îngrijirea sănătății, cu dezvoltarea unui cadru de punere în valoare a pacientului.
- Asumarea de către de către studenții/medicii rezidenți/doctoranzilor care trec prin secția clinică de Ortopedie și Traumatologie a responsabilității realizării potențialului educațional la nivel maxim, formându-și capabilitatea de anticipare a schimbărilor și de utilizare a avantajului competitiv, integrând componentele și cunoașterea în rezolvarea problemelor.
- Sprijinirea activităților studenților și atragerea lor în colective de cercetare, dar și elaborarea de lucrări de licență în specialitatea Ortopedie și Traumatologie

1.4 OBIECTIVE PRIVIND ACTIVITATE DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

- Stimularea personalului didactic și non-didactic din cadrul secției clinice de Ortopedie și Traumatologie pentru a se implica în competiții de proiecte naționale și internaționale
- Inițierea unor teme de cercetare în cadrul secției clinice
- Atragerea studenților și a medicilor rezidenți în proiecte de cercetare pe teme de viitor

- Crearea unei baze de date cu teme de cercetare a Disciplinei de Ortopedie și susținerea personalului în abordarea lor
- Crearea și dezvoltarea unui Centru Universitar de Cercetare Științifică în Ortopedie și Traumatologie al Armatei (membru fondator) cu posibilitate de aplicare pentru mai multe proiecte de cercetare naționale și internaționale, proiecte structurale (achiziție de echipamente de ultimă generație, dotare secție) și brevete de invenție naționale și internaționale.

1.5 ACTIVITĂȚILE PLANULUI DE DEZOLTARE DIDACTICĂ

Principalele ținte pe care mi le propun în dezvoltarea secției clinice de Ortopedie și Traumatologie a Spitalului Universitar de Urgență Militar Central “Dr. Carol Davila” în următorii ani privesc obținerea excelenței atât în activitatea didactică medicală cât și în activitatea de cercetare.

Pentru atingerea acestei ținte este necesară împletirea celor două domenii ceea ce implică, pe de o parte, cunoașterea celor mai relevante și mai noi realizări în domeniu, precum și continuarea cercetării în direcțiile inițiate, cu identificarea permanentă a domeniilor inovative, de pionerat și căutarea de răspunsuri aplicabile clinic, precum și o permanentă adaptare a cunoștințelor și informațiilor transmise tinerilor studenți, medicilor rezidenți sau specialiști și doctoranzilor.

Principalele activități în atingerea obiectivelor sunt:

- Adoptarea a unei atitudini responsabilă, deschisă și flexibilă, asigurând un echilibru între tradiție și inovație, între excelența academică și eficiența clinică pentru formarea unor medici specialiști competenți, adevărați profesioniști, capabili să se integreze în această competiție perpetuă.
- Îmbunătățirea continuă a procesului de învățământ prin metode moderne de predare, relații parteneriale corecte cu studenții, medicii rezidenți și doctoranzii încurajând inițiativa, creativitatea, dialogul și implicarea efectivă și activă a acestora în procesul instructiv-educativ teoretic și practic
- Pentru ca cercetarea în mediul universitar să nu se transforme din una calitativă într-una cantitativă, performanțele trebuie apreciate prin contribuția personalului implicat

la dezvoltarea domeniilor respective și nu prin producția de articole științifice rezultate în urma cercetărilor.

- Mi-am propus să realizez un efect de antrenare la nivelul secției clinice de Ortopedie și Traumatologie
- Adoptarea unui management eficient, bazat pe transparența actului decizional, cu o colaborare activă și relații de cooperare clare, principiale și destinse, cu responsabilități asumate, termene precise și promisiuni respectate.

Concret, îmi propun următoarele:

- intensificarea pregătirii practice și teoretice a studenților
- organizarea de seminarii cu studenții anilor terminali în vederea pregătirii lucrărilor de licență
- organizarea de cursuri și lucrări practice care să vizeze dezvoltarea abilităților de creare a unei lucrări științifice medicale utilizând algoritmi
- organizarea unor simpozioane în domeniul Ortopediei și Traumatologiei
- implicarea studenților în programele de cercetare
- Încurajarea autonomiei în activitatea medicilor rezidenți, cu stimularea implicării directe a acestora în utilizarea suportului statistic în pregătirea unor articole în reviste de specialitate, prezentări de caz, referate generale, redactare de capitole de carte sub îndrumarea colectivului nostru, implicarea medicilor rezidenți și a doctoranzilor în echipele proiectelor de cercetare pentru care se solicită finanțări
- organizare de cursuri de supraspecializare pentru atestate de studii complementare în domeniul Ortopediei și Traumatologiei
- coordonarea de proiecte de cercetare cu implicarea personalului secției, a studenților, a medicilor rezidenți și doctoranzilor
- participarea la proiecte de cercetare-dezvoltare naționale și internaționale în calitate de responsabil/membru prin colaborare cu personalul didactic al Universității Politehnice București din care au rezultat brevete de invenție și numeroase proiecte de cercetare în domenii comune de interes
- creșterea numărului de articole publicate în reviste CNCSIS (Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior), BDI, ISI naționale și internaționale.

2. ACTIVITATEA DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

2.1. BREVETE DE INVENȚII

Chirurgia ghidată prin navigație are indicația mai ales în abordurile minim-invazive. Navigația crește precizia de poziționare a componentelor, și, astfel, utilizarea sa ar trebui să reducă complicațiile și să îmbunătățească rezultatele clinice mai ales pentru componenta acetabulară. Întrebarea rămâne dacă optimizarea poziționării componentei femurale este justificată de creșterea timpului de operare și de curba de învățare implicată în navigație.

În cadrul acestei categorii s-au încercat foarte multe tipuri de stemuri, cu diverse mijloace de fixare. În dorința de dezvoltare de noi concepte, în colaborare cu Facultatea de Politehnică din București am dezvoltat și cercetat ideea de un nou concept de stem femural scurt cervico-cefalic, concretizat în final cu elaborarea specificațiilor și depunerea unui brevet de invenție la OSIM: ENDOPROTEZĂ SCURTĂ CERVICALĂ FEMURALĂ, Cerere de brevet de invenție, OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI - OSIM, Romania, Cerere nr. A 00155, 29 iulie 2015, Autori: Marius MOGA, Augustin SEMENESCU, Mihnea Cosmin COSTOIU, Ileana Mariana MATEȘ, Cezar - Ionuț CĂLIN, Catalin Gheorghe AMZA, concretizat cu Brevetul de invenție Nr. 130731, eliberat în data de 28.04.2017 de către Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci.

Ideea a fost foarte bine percepută în mediul științific academic, prin prezentarea ei la diverse saloane de Invenții naționale și internaționale, expresia acestei aprecieri fiind numeroasele premii, trofee și diplome primite din partea forurilor științifice participante.

2.2 ARTICOLE ȘTIINȚIFICE

Activitatea științifică are la bază publicarea de articole în baze de date internaționale, publicarea de cărți de specialitate și participarea la congrese naționale și internaționale.

Activitatea publicistică constă într-un număr de 16 articole publicate în reviste de specialitate cotate ISI, din care 11 ca autor principal iar coautor am fost în celelalte 5 articole, însumând 48 de citări și rezultând un indice HIRSCH de 6, așa cum reiese din raportul extras din Web of Science, și un factor cumulat de impact autor principal (FCIAP) de peste 10, așa cum am arătat în fișa de autoevaluare, îndeplinind standardele minimale necesare și obligatorii pentru obținerea atestatului de abilitare din cadrul Universității de

Medicină și Farmacie „Carol Davila” București. Pe lângă aceste articole publicate, am mai publicat 10 articole în revistele și volumele unor manifestări științifice indexate în alte BDI sau în reviste din țară recunoscute de către CNCSIS (cel puțin categoria B) și 6 articole în reviste neindexate.

Aceste articole abordează o problemă diversă, concentrată pe patologii diverse, în special artroplasia de șold minim invazivă cu stemuri femurale scurte, tehnici artroscopice la diverse niveluri, reconstrucții segmentare postrezeceții tumorale sau problematica protezării după amputații, în special membrul toracic.

În următoarele articole publicate în reviste cotate ISI (indexate) sunt primautor sau toți autorii au contribuție egală la elaborarea și publicarea articolelor [1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11].

Factorul cumulat de impact autor principal (FCIAP) pentru aceste articole, reprezentat de suma factorilor de impact ai articolelor publicate în calitate de autor principal în reviste cotate ISI este de 14,69, îndeplinind astfel prin numărul de articole (11) și prin FCIAP (14,69) două din cele 4 standarde minimale și obligatorii pentru abilitare.

Ultimul standard minimal și obligatoriu pentru abilitare este reprezentat de 5 articole ISI în care sunt coautor [12][13][14][15][16], enumerând aceste articole și îndeplinind astfel toate criteriile minimale și obligatorii conform metodologiei privind organizarea și desfășurarea procesului de obținere a atestatului de abilitare în cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București:

Pe lângă aceste articole am mai publicat și în revistele sau volumele unor manifestări științifice indexate în alte BDI, sau în revistele din țară recunoscute de către CNSIS (cel puțin categoria B, dar și în reviste neindexate[17]-[32]:

Primul articol prezintă evoluția conceptului de implanturi femurale, de la primele modele necimentate sau cu fixare cu șurub, până la designurile moderne, precum stemurile mini sau cele cu fixare metalizată. Aceasta reprezintă o **inovație în tehnica de implantare**, designul propus combinând avantajele implanturilor necimentate, prin fixarea prin înșurubare, cu posibilitatea de augmentare cu ciment, dacă este necesar. Această abordare hibrid permite o stabilitate superioară în cazurile de osteoporoză, păstrând în același timp o cantitate cât mai mare de os, ceea ce contribuie la conservarea structurii osoase a pacientului. **Beneficiile acestei noi tehnici de implantare** sunt reprezentate de un

control mai precis asupra rotației femurului și o stabilitate inițială crescută comparativ cu implanturile tradiționale cu lipsa de traumatizare prin forțarea structurii osoase, prin conservarea osoasă dar și a anatomiei femurului, aceasta putând duce la o recuperare mai rapidă și la un risc redus de complicații, precum luxația protezei. Noul STEM femural scurt, care poate fi fixat fie necementat, fie cu ajutorul cimentului, combină tehnologia minimizării impactului asupra osului cu versatilitatea fixării. Acest tip de implant păstrează mai mult os și reduce riscul de fragilitate osului, fiind astfel potrivit pentru pacienți tineri sau pentru cei cu os osteoporotic. De aici rezultă și **importanța personalizării și planificării preoperatorii**, implantarea cu succes a acestor proteze necesitând o planificare atentă și o tehnică chirurgicală precisă, pentru a asigura o fixare optimă și o durabilitate a protezei. Concluzia acestui prim articol este că această tehnică inovatoare și designul de femural scurt reprezintă o evoluție semnificativă în chirurgia ortopedică a șoldului, oferind posibilitatea de a combina avantajele fixării necimentate, conservarea osului și adaptabilitatea la diverse tipuri de os. Aceasta promite să îmbunătățească rezultatele clinice și să extindă indicațiile pentru procedurile de artroplastie de șold, fiind o alternativă promițătoare pentru pacienți cu nevoi variate și pentru chirurgii care caută soluții eficiente și personalizate.

Ideea tezei de doctorat a plecat tot de la această invenție, încercarea fiind de a sensibiliza mediul academic și cel de cercetare demonstrând beneficiile acestor mini-proteze. Mi-am obținut titlul de doctor în medicină cu lucrarea de doctorat cu titlul: Considerații tehnice și rezultate funcționale în artroplastie totală de șold necimentată folosind stepuri femurale scurte prin tehnici minim-invazive, sub coordonarea domnului Gral Bg (r) Prof. Univ. Dr. Adrian Barbilian, conform ordinului de Ministru nr 4954/17.08.2016.

În articolul “MRI versus CT as Image Data Source for 3D Printing Bone”- Anca Plavitu, Mark Edward Pogarasteanu, **Marius Moga**, Raluca Costina Barbilian, Ioan Cristian Stoica, Georgiana Catalina Robu, Ana Maria Oproiu, Mariana Jinga, Chen Feng Ifrim- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 10, 2881-2884- <https://doi.org/10.37358/RC.18.10.6645>- IF=1,605, se compară două metode de obținere a imaginilor medicale — RMN (rezonanță magnetică) și CT (tomografie computerizată) — în scopul realizării de modele 3D pentru printare, în special pentru oasele umane. Se

evidențiază faptul că, pentru a crea modele 3D utilizabile în planificarea preoperatorie, este necesară conversia imaginilor bidimensionale în fișiere DICOM, care apoi sunt procesate pentru a genera fișiere STL, compatibile cu imprimantele 3D. Se explică diferențele tehnice dintre cele două metode: RMN folosește magnetizarea protonilor de hidrogen pentru a produce imagini, fiind mai eficient pentru țesuturi moi, în timp ce CT folosește absorbția razelor X pentru a captura detalii despre structurile osoase, fiind mai rapid și precis pentru oase și traumatisme. Această abordare a fost o preocupare permanentă a clinicii dar în special a mea, din dorința de a înțelege mai bine anatomia tridimensională a membrelor, orientarea intraoperatorie a chirurgului ortoped și ghidarea în plasarea cât mai exactă a implanturilor astfel încât intervențiile să fie cât mai exacte, cu o satisfacție crescută atât din partea chirurgului dar mai ales a pacientului prin precizia intervențiilor.

În articolul “Aspects of Cementation in Shoulder Hemiarthroplasty after Complex Fracture of the Proximal Humerus”- RAZVAN TURCU, **MARIUS MOGA**, ADRIAN BARBILIAN- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 9, 2435-2437- <https://doi.org/10.37358/RC.18.9.6548>- IF=1,605, studiul urmărește evaluarea indicației și eficienței cimentării tijei humerale în hemiartroplastia de umăr la pacienți vârstnici cu fracturi complexe de humerus proximal și os slab mineralizat, precum și impactul asupra recuperării funcționale postoperatorii. S-a plecat de la următoarele idei: cimentarea cu polimetilmetacrilat (PMMA) este o tehnică frecvent folosită în artroplastiile de șold, genunchi și umăr., hemiartroplastia este adesea indicată în fracturile în 4 fragmente conform clasificării Neer și tomografia computerizată cu reconstrucția 3D sunt esențiale în planificarea tratamentului.

În articolul “3D Printing as a Way of Integrating Mathematical Models in Arthroscopic Knee Surgery”- Anca Plavitu, Mark Edward Pogarasteanu, **Marius Moga**, Mircea Lupusoru, Florentina Ionita Radu, Antoine Edu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 9, 2501-2507- <https://doi.org/10.37358/RC.18.9.6563>- IF=1,605 se prezintă o metodă inovatoare de abordare a tratamentului artroscopic al leziunilor osteocondrale ale genunchiului, utilizând tehnologia de imprimare 3D și modele matematice pentru a înțelege mai bine geometria articulației. Se evidențiază faptul că leziunile osoase și cartilajul pot fi evaluate și reprezentate tridimensional prin intermediul imaginilor medicale, precum CT și MRI, fiind apoi procesate pentru a crea modele 3D

precise. În concluzie, tehnologia de imprimare 3D, împreună cu modele matematice și imagistica avansată, poate îmbunătăți considerabil procesul de planificare chirurgicală, asigurând o intervenție mai precisă și mai eficientă în tratamentul leziunilor osteocondrale ale genunchiului.

Următorul articol, „Anterior Intercondylar Notch Geometry in Relation to the Native Anterior Cruciate Ligament Size” explorează legătura dintre forma incizurii intercondiliene anterioare (ICN) și dimensiunile ligamentului încrucișat anterior (ACL), utilizând imagistica prin rezonanță magnetică (IRM) la pacienți fără leziuni ACL sau traumatism cunoscut. S-a urmărit determinarea relației dintre forma ICN (A, W sau U) și dimensiunea ACL, precum și corelația acestor forme cu leziuni interne ale genunchiului, în special leziunile meniscului. Metodologia studiului a fost extrem de exactă și anume: 65 de pacienți adulți, fără traumatisme sau intervenții chirurgicale anterioare la genunchi.

Am dezvoltat un interes crescut în analiza rezultatelor intervențiilor artroscopice astfel au rezultat și numeroase articole științifice din domeniul artroscopiei (genunchi în special dar și în alte articulații) cu mențiunea ca doresc să dezvolt tehnicile existente dar și altele noi în acest domeniu, folosindu-ne atât de cunoștințele acumulate, de chirurgia virtuală 3D cu simulatoare de artroscopie existente în prezent în cadrul clinicii (simulator de artroscopie de șold, genunchi și umăr).

Astfel au rezultate 3 articole ISI, extrem de apreciate prin numărul de citări primite, cu teme despre artroscopie și experiență personală prin prezentări de caz, [2][3][4], dar și alte articole pe tema intervențiilor artroscopice.[27][28][31]

Un alt domeniu de interes a fost protezarea membrilor amputate. Ca medic militar ortoped m-am confruntat cu numeroase cazuri de accidente din domeniul militar, cu pacienți tineri implicați în accidente produse de proiectile, explozibili dar și alte tipuri de accidente specifice domeniului militar iar dorința a fost de îmbunătățire a tehnicilor de amputare, cu crearea de conturi funcționale capabile a purta exoproteze bionice comandate nu numai mecanic, bioelectric cât și prin dezvoltarea controlului voluntar multiplu prin inventarea unor dispozitive care ca capteze semnale electrice pe la nivelul mușchilor și a astfel am dezvoltat o tehnică de retuș de bont cu reorientarea grupelor musculare astfel încât să crească semnalele electrice la suprafața bontului sau termenul nou de OSTEONEUROMIOPLASTIE pe care l-am introdus prin care nu numai mușchii sunt folosiți pentru amplificarea semnalelor cât și nervii secționați sunt eliberați și chiar am

participat printr-un proiect internațional în dezvoltarea de dispozitive neuronale de captare a semnalelor electrice și trimiterea lor wireless către executorii exoprotezelor protezelor.

În articolul “A new Method for Myoelectric Signal Acquisition: Preparing the Patients to Efficiently Use an Artificial Arm”- Petru Lucian MILEA, Adrian BARBILIAN, **Marius MOGA**, Mark Edward POGARASTEANU, Ana Maria OPROIU, Victor LAZO, and Cristian Ioan STOICA- ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume 20, Number 2, 2017, 115–123- WOS:000416213300003- IF=0,288 am prezentat o metodologie chirurgicală și un program de antrenament inovator dedicate pacienților cu amputație de antebraț care doresc să utilizeze proteze mioelectrice. În condiții normale, semnalele EMG (electromiografie de suprafață – sEMG) colectate de la bontul de amputație sunt slabe, suprapuse și dificil de diferențiat, ceea ce limitează controlul unei proteze. Acest studiu propune metoda CONM (*Circumferential Osteoneuromyoplasty*) ca soluție chirurgicală pentru a îmbunătăți calitatea și diversitatea semnalelor EMG.

Articolul “Role of Electrolyte Gels in Signal Transmission Across the Interface Between Skin and Surface Electrodes in Hand Exoprostheses”- Mark Edward Pogarasteanu, George Dinache, **Marius Moga**, Ana Maria Oproiu, Florentina Ionita Radu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 10, 2863-2867- <https://doi.org/10.37358/RC.18.10.6641>- IF=1,605 continuă studiile din acest domeniu.

Utilizarea protezelor mioelectrice moderne implică o interfață complexă între corpul uman (bontul de amputație) și dispozitivul artificial. Această interfață nu este doar un element fizic de conexiune, ci un sistem bioelectronic activ care trebuie să permită captarea și transmiterea eficientă a semnalelor EMG (electromiografice) generate de utilizator. Calitatea acestei conexiuni influențează direct funcționalitatea, confortul și acceptabilitatea protezei. Unul dintre cele mai importante aspecte ale acestei interfețe îl reprezintă alegerea electrozilor și a materialelor folosite în soclu. Electrozii umezi de tip Ag/AgCl oferă o conductivitate excelentă și un raport semnal/zgomot ridicat, fiind considerați standardul de aur în înregistrarea EMG de suprafață. Totuși, aceștia au dezavantaje semnificative în utilizarea de lungă durată, precum uscarea gelului, disconfortul la purtare, riscul de iritații cutanate și necesitatea înlocuirii frecvente. În acest context, cercetările recente au propus o gamă largă de electrozi uscați ("dry electrodes") fabricați din materiale conductoare avansate, precum nanofire de argint, polipirrol (PPy), textile inteligente și compuși polimerici specializați. Aceste soluții promit o utilizare mai confortabilă, biocompatibilitate

crescută, durabilitate și capacitate de integrare în materiale flexibile sau textile, fără a compromite semnificativ calitatea semnalului EMG. De asemenea, gelurile electrolitice utilizate pentru reducerea impedanței dintre piele și electrozi au un rol esențial în performanța sistemului. Se caută variante stabile, biocompatibile și care să nu provoace reacții adverse cutanate, dar care să permită menținerea unui contact electric eficient. Un alt aspect crucial este modul în care forma și materialele soclului influențează confortul utilizatorului și stabilitatea protezei. O interfață care generează puncte de presiune, frecare sau temperatură excesivă poate conduce la apariția leziunilor pielii sau la respingerea protezei de către pacient. În paralel, inovațiile în domeniul chirurgiei reconstructive, precum osteointegrarea (prin implanturi metalice directe în os) și integrarea senzorilor EMG implantabili, propun o schimbare radicală a paradigmei interfeței: de la o conexiune externă temporară la o integrare biologică durabilă și funcțională. Astfel de soluții permit un control mult mai precis al protezei, reduc artefactele de mișcare și oferă premisele unei restituiri senzoriale prin bucle de feedback tactil sau proprioceptiv.

În concluzie, interfața bont-proteză este un domeniu dinamic și multidisciplinar, în care succesul clinic depinde atât de progresul tehnologic în materiale și senzori, cât și de colaborarea între ingineri, medici, terapeuți și pacienți. Numai printr-o abordare integrată, axată pe personalizarea protezei și pe prevenirea complicațiilor locale, se poate atinge un nivel de performanță și confort care să transforme proteza mioelectrică într-un adevărat substitut funcțional al membrului pierdut.

Următorul articol ISI, “An Experimental Study in the Surgical and Anesthesio-Pharmacological Implications of the Practical Applicability of the Concept of Myoplastic Transposition Through a Forearm Fascia Breach”- Mark-Edward Pogarasteanu, Ruxandra Costea, Ahmed Berami, Elena Drignei, **Marius Moga**, Stefania Mariana Raita, Rosalie Adina Balaceanu, Iuliana Ionascu, Raluca Barbilian, Florentina Ionita Radu- REVISTA DE CHIMIE, 70(2), 736-741- <https://doi.org/10.37358/RC.19.2.6996>- FI=1,755 prezintă un studiu privind transpoziția mioplastică prin breșă fascială la nivelul antebrățului. Studiul experimental prezentat demonstrează că procedura chirurgicală de transpoziție mioplastică prin breșă fascială reprezintă o metodă viabilă și eficientă pentru îmbunătățirea amplitudinii semnalelor mioelectrice recepționate la nivelul pielii bontului de amputație. Principalele concluzii ale articolului sunt:

- Eficiența metodei: După aplicarea procedurii pe un model animal (iepure – *Oryctolagus cuniculus*), s-a constatat o creștere semnificativă a amplitudinii semnalelor

EMG superficiale, comparativ cu zona de control care nu a fost supusă intervenției.

Valorile obținute au fost de 2-5 ori mai mari în grupul experimental.

- Principiul fiziologic: Amplitudinea semnalului EMG este direct influențată de distanța dintre sursa de semnal (mușchi) și senzorul de suprafață, precum și de natura țesuturilor intermediare. Țesuturile izolatoare, în special grăsimea subcutanată și fascia, diminuează semnalul electric transmis la suprafața pielii.

- Conceptul chirurgical inovator: Procedura presupune transpoziția și reinsertia mușchiului targetat cât mai aproape de derm, traversând fascia și stratul adipos, ceea ce reduce semnificativ rezistența electrică și îmbunătățește transmisia semnalului.

- Ușurința în aplicare: Tehnica este relativ simplă, reproductibilă și are o curbă de învățare rapidă, fără a implica provocări majore din punct de vedere anestezic. A fost realizată cu succes pe toți subiecții din studiu, cu rezultate constante.

- Potențial extins: Metoda poate fi aplicată pentru fiecare mușchi individualizabil de la nivelul antebrățului, ceea ce ar permite obținerea unui număr mai mare de zone de control mioelectric. Acest lucru deschide perspectiva unei proteze mioelectrice capabile să controleze multiple funcții biomecanice – un pas semnificativ către o mână bionică multifuncțională.

- Limitări și perspective: Deși studiul a fost efectuat pe un model animal, autorii consideră că în cazul subiecților umani, unde stratul adipos este mai pronunțat, rezultatele ar putea fi chiar mai concludente. Se recomandă studii clinice ulterioare pentru validarea metodei în context uman.

Concluzie generală rămâne că procedura de transpoziție mioplastică prin breșă fascială reprezintă o inovație chirurgicală promițătoare în domeniul reconstrucției post-amputație și al controlului protezelor mioelectrice, cu un impact potențial major asupra funcționalității, preciziei și versatilității acestora.

Un articol din același domeniu, în calitate de coautor mai vechi din 2012, arată preocuparea mea și a colectivului de cercetare al Clinicii de Ortopedie și Traumatologie a Spitalului Universitar de Urgență Militar Central “Dr. Carol Davila” în colaborare strânsă cu echipa excepțională de cercetători ai Universității Politehnice din București în acest domeniu. Articolul “Personalized Support System for The Patients with Forearm Amputations” - Eduard FRANTI, Lucian MILEA, Monica DASCALU, **Marius MOGA**, Catalin FLOREA, Adrian BARBILIAN, Mihail TEODORESCU, Paul SCHIOPU, Florin LAZO, Mark Eduard POGARASTEANU- ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION

WOS:000323706200006- IF=1,507 prezintă un sistem inovator de asistență personalizată destinat pacienților cu amputații ale antebrațului, care le permite acestora să își definească și să implementeze algoritmi proprii de mișcare pentru elementele mobile ale protezei artificiale. Sistemul integrează o serie de componente hardware (mănușă de realitate virtuală, senzori, interfețe de control) și software (mediu virtual pentru configurare, testare și simulare), oferind pacientului un cadru complet pentru învățarea, antrenarea și personalizarea comenzilor asupra protezei. Principalele concluzii ale articolului sunt:

- Învățare accelerată și eficientă: Pacientul poate învăța în timp real, cu feedback vizual și auditiv, să controleze proteza artificială într-un mediu sigur, prin imitarea mișcărilor mâinii sănătoase. Acest lucru crește gradul de adaptare, încredere și precizie în utilizarea protezei.
- Personalizare completă a mișcărilor: Sistemul permite definirea de către pacient a unor seturi complexe de mișcări personalizate (ex. apucare, rotire, torsiune), care pot fi stocate în biblioteca de algoritmi și implementate în proteza reală. Astfel, proteza nu mai este limitată la comenzile prestabilite de producător.
- Extinderea funcționalității protezei: Prin această abordare, pacientul poate extinde funcțiile de bază ale protezei, configurând mișcări compuse, optimizate pentru activitățile zilnice sau profesionale specifice.
- Sincronizare reală între proteza virtuală și cea reală: Sistemul permite transmiterea simultană a comenzilor către proteza reală și cea virtuală, facilitând o corelare fidelă între învățarea virtuală și aplicarea practică.
- Utilitate în cercetare și dezvoltare: Platforma oferă și cercetătorilor un instrument valoros pentru testarea și validarea arhitecturii protezelor, a performanței motoarelor și a algoritmilor de control, permițând optimizarea poziționării componentelor și evaluarea performanțelor mișcărilor.

Concluzie generală a articolului: Sistemul personalizat de suport pentru pacienții cu amputații ale antebrațului este un instrument deosebit de valoros atât pentru utilizatori, cât și pentru dezvoltatori, oferind o soluție eficientă, accesibilă și scalabilă pentru reabilitarea funcțională, învățarea mișcărilor complexe și controlul avansat al protezelor mioelectrice sau inteligente.

Ultimul articol din 2023, în calitate de coautor “The Role of Fascial Tissue Layer in Electric Signal Transmission from the Forearm Musculature to the Cutaneous Layer as a

Possibility for Increased Signal Strength in Myoelectric Forearm Exoprosthesis Development”- Mark-Edward Pogarasteanu, **Marius Moga**, Adrian Barbilian, George Avram, Monica Dascalu, Eduard Franti, Nicolae Gheorghiu, Cosmin Moldovan, Elena Rusu, Razvan Adam and Carmen Orban- BIOENGINEERING- BASEL 10 (3)- 10.3390/bioengineering10030319- IF=3,8 evidențiază rolul esențial al țesutului fascial și al stratului adipos subcutanat în transmisia semnalelor mioelectrice de la musculatura antebrațului către stratul cutanat. Aceste semnale (sEMG) sunt vitale pentru controlul funcțional al protezelor mioelectrice moderne. Principalele concluzii ale studiului sunt următoarele:

- Semnalele EMG de la bonturile de amputație au amplitudini mult mai mici comparativ cu antebrațele sănătoase – o diferență de ordinul zecilor, până la sutelor de ori. Această reducere este cauzată de atrofia musculară, fibroză și interpunerea straturilor de țesut (în special grăsime și fascie).
- Fascia și țesutul adipos acționează ca bariere biologice în calea transmisiei electrice între mușchi și electrozii de suprafață, atenuând semnalul. Îndepărtarea parțială a acestora, așa cum s-a realizat în tehnica chirurgicală CONM, duce la creșterea semnificativă a amplitudinii semnalelor sEMG.
- Tehnica CONM (Circumferential Osteoneuromuscular Revision) a fost aplicată unui pacient din studiu și a condus la o îmbunătățire clară a semnalului mioelectric, demonstrând că remodelarea bontului – inclusiv transpoziția mușchilor în plan superficial și reducerea fasciei și grăsimii – este benefică.
- Antrenamentul asistat în mediu virtual, combinat cu utilizarea unui model experimental de proteză bionică, a permis pacienților să-și îmbunătățească semnificativ controlul asupra protezei, utilizând semnale sEMG procesate și amplificate software.
- Integrarea antrenamentului în realitate virtuală cu tehnici de procesare a semnalelor (inclusiv filtrare și conversie PWM) permite obținerea unui control mai fin și personalizat al protezei, chiar și în condiții de semnal redus.

Concluzie generală a acestui articol este că Semnalele sEMG de la nivelul bontului pot fi utilizate eficient în controlul protezelor mioelectrice, însă calitatea lor este profund influențată de prezența fasciei și a țesutului adipos. Intervențiile chirurgicale precum CONM, alături de sisteme de antrenament bazate pe realitate virtuală și tehnologii de procesare a semnalului, pot transforma radical capacitatea pacientului amputat de a interacționa cu o proteză bionică avansată.

Un alt domeniu de interes a fost tratamentul fracturilor complexe atât din punct de vedere al analizei tridimensionale prin studii tomografice cât și rezolvarea cât mai exactă a acestora prin asteosinteze exacte și corecte.[23][24][29]

2.3 PROIECTE DE CERCETARE

Activitatea de cercetare a fost concretizată atât prin articole și prezentări publice, dar și printr-o serie de cărți publicate și anume:

1. „Note de curs – traumatologie” – editura Beta Press SRL, București – 2007; specialitate ISBN 10973 – 88152 – 0 – 7 (coautor)
2. „Note de curs – ortopedie” – editura Beta Press SRL, București – 2008; - ISBN – 10973 – 88152 – 1 – 5; (coautor)
3. „Note de curs Ortopedie-Traumatologie” Editura Anamarol, Bucuresti 2015, ISBN: 978-606-640-132-6. Autori: Adrian Barbilian, Marius Moga, Ioan Bogdan Codorean, Marinel Drignei, Pogărașteanu Mark-Edward, Albu Viorel, Dinache George
4. „Considerații în protezarea mini-invazivă cu stem scurt a șoldului”, Moga M., Barbilian A., Editura Glob Edit, Beau Bassin, 2017, ISBN: 978-620-2-48736-8

Proiectele de cercetare la care am participat au fost:

1. Proiect POSDRU -“Parteneriat pentru o carieră medicală de succes în specialitățile implicate în patologia chirurgicală a membrelor”- Contract POSDRU/161/2.1/G/135806 -24.04.2014-24.11.2015- membru de proiect consilier profesional (contract individual nr. 10475/30.04.2014)
2. Proiect PNII-Sistem informatic de monitorizare și asistare personalizată a pacienților cu membre superioare amputate, Contract Nr. 8/2014, 01.08.2014-31.07.2016- membru de proiect
3. Proiect POSDRU- “Consiliere, orientare profesională și elemente de practică în ortopedia pediatrică”- Consilier de proiect- Contract POSDRU/161/2.1/G/139364
4. Proiect POSDRU- „Creșterea performanțelor studenților masteranzi prin practică și consiliere profesională”consilier profesional- Contract POSDRU/189/2.1/G/156726
5. Proiect European FLAG-ERA JTC 2016, "Rethinking Robotics for the Robo Companion of the future / RoboCom++” , perioada de desfasurare 2016-2019

6. Proiect european EEA GRANT - CRP - ICT Thematic Area, Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback, proiect nr. EEA-RO-NO-2018-0390, Director proiect: Dontu Octavian, Institutia coordonatoare: Universitatea Politehnica Bucuresti

◦ proiectul a fost premiat in Norvegia, in luna martie a anului 2021, cu bursa Dieter Bergman in urma aprecierii calitatii interdisciplinare, medicale si electronice, de inalta anvergura stiintifica, cat si datorita impactului pozitiv semnificativ asupra calitatii vietii pacientului.

7. Intelligent neural system for bidirectional connection with exoprostheses and exoskeletons - NerveRepack project 2023 – 2027, Ctr. no 101112347, Key Digital Technologies Joint Undertaking (KDT JU), Research and Innovation Actions (RIA)

Obiectivul principal al acestui proiect este dezvoltarea unei noi generații de interfețe neurale bidirecționale, menite să conecteze sistemul nervos uman cu dispozitive mecatronice externe de asistență, cum ar fi exoscheletele și exoprotezele. Scopul final este restaurarea funcțiilor motorii și senzoriale pentru persoanele cu amputații ale membrelor superioare sau paralizie a membrelor inferioare, contribuind astfel la îmbunătățirea semnificativă a calității vieții și a autonomiei acestora.

3. DOMENII DE INTERES ÎN PRACTICA CHIRURGICALĂ

Principalele domenii de interes în practica chirurgicală sunt:

- Chirurgia șoldului :
- Chirurgia genunchiului
- Chirurgia gleznei și piciorului
- Chirurgia mâinii și tehnici de chirurgie plastică
- Chirurgia umărului și cotului
- Tratatamentul chirurgical cu dezvoltarea de tehnici noi de fixare și dispozitive noi ortopedice al fracturilor la orice nivel
- Tratatamentul tumorilor osteoarticulare și de părți moi

4. PRINCIPALELE DIRECȚII DE DEZVOLTARE

Printarea 3D reprezintă viitorul ortopediei moderne

Imprimarea 3D permite producerea eficientă a produselor ortopedice standard sau personalizate. Din practica curentă observăm că produsele ortopedice standard nu acoperă toate nevoile curente zilnice din patologia chirurgicală ortopedică sau traumatologică, simțindu-se nevoia unor produse speciale, personalizate cazului plecându-se de la idea că organismul uman este unic, că morfologia oaselor este unică și că nu vom găsi niciodată două fracturi identice, două degenerări articulare identice sau două tumori identice.

Deși costurile pot fi mari, odată cu dezvoltarea tehnologiei, odată cu dezvoltarea softurilor de analiză rapidă a problemelor și de generarea rapidă a soluțiilor personalizate, aici implicând probabil și puterea de calcul a calculatoarelor inclusiv inteligența artificială, economia imprimării 3D se va îmbunătăți plecând de la beneficiile acestei noi tehnologii, cu fabricarea la cerere a produselor printabile 3D.

Utilitatea în traumatologie:

- Printarea de materiale de osteosinteză personalizate, care să realizeze o reconstrucție anatomică a segmentului afectat prin fixare mai solidă (analizabilă preoperator) cu posibilitatea de reluare rapidă a mobilizării segmentului afectat sau a sprijinului podal
- Printarea de ghiduri externe de abordare percutanată a fragmentelor fracturare și de manipulare externă ulterioară în vederea reducerii în focar închis a fracturilor greu abordabile sau riscante (elemente vasculo-nervoase de vecinătate) și fixarea externă prin printarea personalizată a unor module de fixatoare externe care să realizeze tratamentul definitiv al fracturii
- Acoperirea materialelor de osteosinteză cu materiale osteoinductive (hidroxiapatita) sau cu antibiotice pentru prevenirea infecțiilor sau asocierea materialelor de osteosinteză combinate cu blocuri/ module printabile care să ajute în cazul defectelor osoase
- Printarea de ghiduri intraoperatorii de osteotomie a calusurilor vicioase sau de pregătire a focarelor de pseudartroză în vederea realizării unor contacte perfecte interfragmentare osoase și ulterior aplicarea unor materiale de osteosinteză

personalizate printabile 3D ghidate de aceleași blocuri printabile în vederea unei osteosinteze perfecte.

Utilizarea în ortopedie:

- Proteze personalizate de orice articulație afectată (în special articulații mari- șold, genunchi, umăr, gleznă, cot dar și articulații mici) pe baza studiului 3D tomografic sau RMN
- Printarea de blocuri de augmentare osoasă în vederea umplerii defectelor osoase sau de creare de sprijin suplimentar osos în vederea creării unui substrat osos/mixt pentru artroplastie
- Printarea de ghiduri personalizate de osteotomie în vederea artroplastiilor
- Printarea de proteze externe sau chiar module implantabile în vederea creării unor joncțiuni bont osos-proteză externă
- Printarea de mulaje în vederea creării intraoperatorii de spacere de ciment cu antibiotic pentru situațiile septice postprotetice
- Printarea 3D a oricărui segment osos rezecat în vederea restabilirii continuității osoase în caz de patologie tumorală inclusiv acoperirea cu citostatice a blocurilor pentru consolidarea tratamentului local și prevenirea recidivelor.

8. LABORATORUL DE PRINTARE 3D

Pentru realizarea acestor obiective este necesar crearea unui laborator de studiu 3D și de printare 3D a diverselor produse.

În Spitalul Universitar de Urgență Militar Central “Dr. Carol Davila” există în curs de achiziție a 3 imprimante 3D (metal, rășină și compozit) astfel încât bazele creării acestui laborator fiind create. Noi trebuie doar să punem în practică ideile practice în a crea lucruri utile prin analize, colaborări cu alte laboratoare de printare și schimb de experiență.

Prin experiența acumulată de- lungul timpului, prin folosirea deja imprimantelor 3D în analiza structurilor osoase , prin crearea de lucrări științifice pe acest domeniu și chiar concretizarea unei teze de doctorat cu această temă am demonstrat că putem să continuăm această muncă, să o dezvoltăm continuu și să performăm în acest domeniu nou, interesant, fascinant și cu mare aplicabilitate în practica chirurgicală ortopedică.

Dotarea acestui laborator este esențială dar nu și suficientă fără o susținere financiară, iar aceasta va reprezenta o preocupare a colectivului de cercetători ai Clinicii de Ortopedie a spitalului de a aplica pentru câștigarea de proiecte cu finanțare națională și internațională cu creșterea progresivă a vizibilității în acest domeniu.

De aceea am venit în continuare cu propunerea de înființare a unui centru de cercetare în Ortopedie al Armatei.

6. CENTRUL DE CERCETARE IN ORTOPEDIE AL ARMATEI

6.1. DENUMIREA, FORMA, SEDIUL, DURATA ȘI MISIUNEA CENTRULUI

Ideea acestui centru a plecat din preocupările noastre, ale clinicii de Ortopedie a SUUMC și din dorința de a progresa, chiar de a excela în acest domeniu.

Bineînțeles că una din ramurile medicale ce beneficiază în mod direct și într-un procent semnificativ, este reprezentată de ortopedie, domeniu în care s-a observat că imprimarea 3D poate duce la un grad de succes ridicat al intervențiilor chirurgicale, la creșterea acurateții chirurgicale, la creșterea încrederii pacienților, precum și la creșterea dorinței de explorare a noi surse de inovație în ceea ce privește atât planificarea preoperatorie, cât și metodele chirurgicale. În concluzie, una dintre cele mai interesante aplicări ale imprimării 3D este reprezentată de crearea unor modele realiste care servesc ca ghiduri chirurgicale în planificarea unor intervenții chirurgicale complexe. Chirurgii pot crea modele ale unor părți ale corpului asupra cărora urmează a se interveni și pot exersa pe acestea. În cazuri foarte complicate în care este necesară o echipă multidisciplinară, abilitatea de a determina cel mai bun abord mai ales când este vorba de echipe din diverse specialități (cardiovascular, ortopedie, neurochirurgie) pentru același pacient, este extrem de importantă. Modelele anatomice le permit astfel chirurgilor să exerseze diverse scenarii de abordare a intervenției chirurgicale. Imprimarea 3D în industria medicală poate fi privită ca o modalitate nouă de a face lucruri vechi. Poate fi o nouă cale de a modela produse noi sau categorii noi de produse care nu puteau fi realizate prin tehnologiile convenționale, mai vechi [1] [2] .

Denumirea centrului propus pentru înființare este Centrul de Cercetare Dezvoltare Medico-Militară în Ortopedie și Traumatologie “Carol Davila”. Centrul de Cercetare Dezvoltare Medico-Militară în Ortopedie și Traumatologie “Carol Davila”, denumit în

continuare „Centrul de cercetare” sau „Centrul” va fi o entitate științifică, care va funcționa sub egida Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București și a Spitalului Universitar de Urgență Militar Central “Dr. Carol Davila” București, în conformitate cu prevederile legale în vigoare privind înființarea centrelor de cercetare în instituțiile de învățământ superior, pe baza art. 133 din Legea 1 a Învățământului, ca unitate autofinanțată cu autonomie funcțională și financiară, fără personalitate juridică. Centrul va fi o subunitate organizatorică a UMF „Carol Davila” București. Ca parte integrantă a UMF „Carol Davila” București, Centrul va beneficia de toate serviciile funcționale ale universității: tehnic administrativ, personal, financiar contabil.

6.2. OBIECTIVELE CENTRULUI

Misiunea Centrului constă în desfășurarea cercetărilor fundamentale și aplicative din domeniul ortopediei și traumatologiei, cu orientare spre creșterea capacității de generare de noi cunoștințe, în vederea asigurării suportului științific necesar progresului ortopedic și traumatologic cu scopul creșterii calității pregătirii continue a medicilor, medicilor rezidenți și studenților concomitent cu dezvoltarea de metode, proceduri, tehnici și produse noi, inclusiv Medicina Personalizată. În același timp, misiunea centrului se încadrează într-un context general conform liniilor directoare trasate de Strategia Națională de Sănătate. Constituirea Centrului de Cercetare ca și centru de referință are în vedere:

- angajarea în proiecte de cercetare complexe atât în ceea ce privește abordarea strategiilor diagnostice și terapeutice cât și atingerea dezideratelor de educație și cercetare în conformitate cu standardele Comunității Europene în cadrul programelor de licență, masterat, rezidențiat și școală doctorală ale Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București.
- angajarea în proiecte de cercetare cu scopul elaborării de strategii chirurgicale și clinice în scopul prevenției a scăderii capacității de muncă și productivității indivizilor pe termen mediu și lung ca urmare a traumatismelor, bolilor musculo-scheletale și complicațiilor asociate actului medical, insistând pe abordarea multidisciplinară a fiecărui caz în parte și dezvoltarea unor tehnici și produse noi, superioare celor convenționale (medicina personalizată)
- dezvoltarea continuă a infrastructurii de cercetare necesară pentru adresarea nevoilor menționate în documentele strategice elaborate la nivel național

- creșterea vizibilității Universității de Medicină și Farmacie «Carol Davila » pe plan național și internațional prin calitatea actului de cercetare.
- atragerea tinerilor preocupați de cercetare în cadrul programelor de cercetare prin stimularea implicării active și calitative în programe de licență, doctorat și studii post-doctorale.
- abordări inovative și concretizarea ideilor de cercetare în Brevete de Invenție cu acoperire națională și internațională
- dezvoltarea capacității personalului implicat în măsurile de diagnosticare și tratament, inclusiv e-learning și schimb de experiență
- dezvoltarea de instrumente de suport care să faciliteze creșterea accesibilității și eficacității serviciilor de reabilitare-recuperare a pacienților cu afecțiuni din sfera ortopedică sau traumatologică.
- dotarea cu echipamente și programe software necesare cercetării dezvoltării medico-militare în ortopedie-traumatologie.

Centrul își va îndeplini obiectivele menționate mai sus prin coordonarea și/sau executarea de proiecte, granturi sau programe de cercetare, naționale sau internaționale, prin susținerea inițiativelor privind dezvoltarea aplicațiilor medicale în domeniul ortopedic și traumatologic, prin încheierea de acorduri, convenții și contracte. Centrul va urma colaborarea în plan profesional științific cu societăți și instituții, de stat sau private, relevante din perspectiva obiectivelor centrului. Centrul își propune să încheie acorduri de colaborare cu universități și instituții din țară și din străinătate, relevante din perspectiva obiectivelor centrului.

În ceea ce privește proiectele colaborative, acestea se vor desfășura în felul următor:

- Proiectele de cercetare științifică / granturile / programele de cercetare științifică care includ studiul biomaterialelor se vor realiza în parteneriat cu societăți și/sau instituții relevante pentru studiul biomaterialelor .
- Proiectele de cercetare științifică / granturile / programele de cercetare științifică care includ studiu pe model animal se vor realiza în parteneriat cu societăți și/sau instituții relevante din domeniul medicinei veterinare.

Centrul va putea organiza manifestări științifice, simpozioane, conferințe, având ca obiect cercetarea științifică în domeniul ortopediei și traumatologiei și va susține interesele

profesional-științifice ale membrilor săi, contribuind la perfecționarea acestora în domeniul ortopedic și traumatologic, prin participarea la manifestări științifice, stagii de pregătire, școli de vară, expoziții, organizate pe plan național sau internațional, și prin asigurarea accesului acestora la publicații de referință din domeniul de interes al Ortopediei și Traumatologiei precum și susținerea prin achitarea integrală sau parțială a taxelor de publicare.

9. CREAREA BAZELOR DE DISEMINARE A REZULTATELOR OBTINUTE ȘI CREAREA UNUI CENTRU DE TRAINING ÎN CHIRURGIA VIITORULUI (NAVIGARE-ROBOTICĂ)

Progresul accelerat al tehnologiilor medicale, în special în domeniul chirurgiei ortopedice asistate de computer, navigare și robotică, impune o abordare strategică în diseminarea cunoștințelor și formarea generațiilor viitoare de specialiști. În acest context, se propune crearea unei infrastructuri solide pentru diseminarea rezultatelor științifice și tehnologice obținute în cadrul proiectelor avansate de cercetare, precum și înființarea unui **centru de training dedicat chirurgiei ortopedice de înaltă precizie.**

Scopul acestui demers este dublu: pe de o parte, **asigurarea unei diseminări eficiente și transparente a rezultatelor inovatoare** către comunitatea medicală, academică și industrială; pe de altă parte, **pregătirea practică a chirurgilor ortopezi** pentru utilizarea celor mai moderne tehnologii – de la sisteme de navigare chirurgicală 3D și realitate augmentată, până la platforme robotice avansate pentru protezare și reconstrucție osoasă.

Centrul de training va funcționa ca o platformă interdisciplinară, conectând medici, ingineri, cercetători și studenți, oferind:

- Cursuri hands-on pe simulatoare și modele anatomice reale sau virtuale;
- Workshop-uri tematice susținute de experți naționali și internaționali;
- Acces la tehnologii de vârf (sisteme robotice chirurgicale, echipamente de realitate virtuală, navigație computerizată);
- Ghiduri și protocoale clinice bazate pe cele mai recente cercetări aplicate în ortopedie și traumatologie.

Totodată, printr-o **strategie de diseminare structurată**, centrul va facilita publicarea de articole în reviste de specialitate, prezentări la conferințe internaționale, crearea unei

biblioteci digitale de studii de caz, precum și organizarea de evenimente științifice periodice.

Se va asigura și transferul tehnologic către industrie și practica medicală, prin colaborări directe cu producători de dispozitive medicale și spitale universitare.

Prin această inițiativă, România va putea deveni un **nod regional de excelență** în chirurgia ortopedică de înaltă tehnologie, contribuind semnificativ la modernizarea actului medical, creșterea siguranței intervențiilor și dezvoltarea competențelor chirurgicale ale viitorului.

Avansul revoluționar al tehnologiilor digitale în medicină deschide perspective fără precedent în chirurgia ortopedică. Pentru ca aceste progrese să poată fi valorificate la scară largă, este esențială crearea unui cadru instituțional modern pentru **diseminarea rezultatelor cercetării și formarea practică a specialiștilor în tehnologiile ortopedice ale viitorului.**

Astfel, propun înființarea unui Centru de Excelență în Chirurgia Ortopedică Digitală numit Centrul de Cercetare în Ortopedie al Armatei, care să integreze trei direcții fundamentale:

- **Navigația chirurgicală avansată** (ghidare computerizată în timp real);
- **Asistența robotică de înaltă precizie** (intervenții minim invazive și personalizate);
- **Tehnologia printării 3D** pentru crearea de implanturi personalizate, ghiduri de tăiere și modele anatomice de pregătire preoperatorie.

Printarea 3D va avea un rol esențial în acest centru, oferind posibilitatea de a reproduce cu fidelitate structuri osoase complexe, de a proiecta implanturi adaptate pacientului și de a antrena chirurghii pe modele exacte ale anatomiei fiecărui caz. În combinație cu realitatea augmentată și simulările digitale, pregătirea devine nu doar mai precisă, ci și mult mai sigură și predictibilă.

Pe lângă formarea practică, centrul va funcționa ca un **hub de diseminare științifică și inovare clinică**, prin:

- Publicarea de articole în reviste de impact;
- Prezentări la congrese naționale și internaționale;
- Realizarea de materiale educaționale interactive;
- Organizarea de cursuri certificate, workshop-uri hands-on și demonstrații live de chirurgie ghidată și robotică;

- Dezvoltarea unei platforme digitale pentru diseminarea în timp real a inovațiilor și studiilor de caz.

Impactul acestui centru va fi major: va pune România pe harta europeană a formării chirurgicale de înaltă tehnologie, va accelera implementarea în practică a soluțiilor robotice și personalizate, și va contribui la creșterea siguranței și eficienței actului medical ortopedic.

Viziunea noastră este clară: formarea chirurgului ortoped al viitorului începe astăzi, prin conectarea medicinei cu ingineria, robotica și inteligența artificială. Iar acest centru va fi locul unde inovația devine intervenție, iar cercetarea – realitate clinică.

8. BIBLIOGRAFIE

1. An Alternative Femoral Stem-bone Implantation Technique Using an Innovative Short Femoral Stem Endoprosthesis- Marius Moga, Augustin Semenescu, Razvan Daniel Chivu, Mihnea Cosmin Costoiu, Ileana Mariana Mates, Cezar Ionut Calin, Catalin Gheorghe Amza, Mark Edward Pogarasteanu, Ana Maria Oproiu, Florentina Ionita Radu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 11, 3299-3303- <https://doi.org/10.37358/RC.18.11.6735>, IF=1,605
2. Arthroscopic Equipment Used in the Treatment of Calcaneal Spurs A case presentation- Marius Moga, Mark Edward Pogarasteanu, Antoine Edu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 8, 2228-2231- <https://doi.org/10.37358/RC.18.8.6505>- IF=1,605
3. Arthroscopy in Arthrosis: Is It Worth it? A case Presentation- Marius Moga, Mark Edward Pogarasteanu, Antoine Edu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 8, 2232-2235- <https://doi.org/10.37358/RC.18.8.6506>- IF=1,605
4. The Role of Arthroscopy in the Treatment of Gouty Arthritis of the Knee Case presentation- Marius Moga, Mark Edward Pogarasteanu, Dumitru Ferechide, Antoine Edu, Chen Feng Ifrim- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 8, 2236-2239- <https://doi.org/10.37358/RC.18.8.6507>- IF=1,605
5. DRINKING WATER QUALITY ASSESSMENT AMONG RURAL AREAS SUPPLIED BY A CENTRALIZED WATER SYSTEM IN BRASOV COUNTY- Ileana PANTEA, Dumitru FERECIDE, Adrian BARBILIA, Mircea LUPUȘORU, Gabriela

Elena LUPUȘORU, Marius MOGA, Mihaela Emanuela VÎLCU, Teodora IONESCU,
 Iulian BREZEAN- U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 79, Iss. 1, 2017
 ISSN 1454-2331- WOS:000405772200007

6. Iodized Salt Between Myth and Reality: Assessment of Iodine Content in Table Salt Commercially Available in Romania- Iulian Brezean, Dumitru Ferechide, Mircea Lupusoru, Adrian Barbilian, Marius Moga, Gabriela Elena Lupusoru, Mihaela Emanuela Vilcu, Ileana Pantea- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2017, Volume 68, Issue 12, 2997-3001- <https://doi.org/10.37358/RC.17.12.6025>- IF=1.412
7. A new Methodfor Myoelectric Signal Acquisition: Preparing the Patients to Efficiently Use an Artificial Arm- Petru Lucian MILEA, Adrian BARBILIAN, Marius MOGA, Mark Edward POGARASTEANU, Ana Maria OPROIU, Victor LAZO, and Cristian Ioan STOICA- ROMANIANJOURNALOFINFORMATION SCIENCEANDTECHNOLOGY Volume 20, Number 2, 2017, 115–123- WOS:000416213300003- IF=0,288
8. Role of Electrolyte Gels in Signal Transmission Across the Interface Between Skin and Surface Electrodes in Hand Exoprosthesis- Mark Edward Pogarasteanu, George Dinache, Marius Moga, Ana Maria Oproiu, Florentina Ionita Radu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 10, 2863-2867- <https://doi.org/10.37358/RC.18.10.6641>- IF=1,605
9. MRI versus CT as Image Data Source for 3D Printing Bone- Anca Plavitu, Mark Edward Pogarasteanu, Marius Moga, Raluca Costina Barbilian, Ioan Cristian Stoica, Georgiana Catalina Robu, Ana Maria Oproiu, Mariana Jinga, Chen Feng Ifrim- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 10, 2881-2884- <https://doi.org/10.37358/RC.18.10.6645>- IF=1,605
10. 3D Printing as a Way of Integrating Mathematical Models in Arthroscopic Knee Surgery- Anca Plavitu, Mark Edward Pogarasteanu, Marius Moga, Mircea Lupusoru, Florentina Ionita Radu, Antoine Edu- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 9, 2501-2507- <https://doi.org/10.37358/RC.18.9.6563>- IF=1,605
11. An Experimental Study in the Surgical and Anesthesio-Pharmacological Implications of the Practical Applicability of the Concept of Myoplastic Transposition Through a Forearm Fascia Breach- Mark-Edward Pogarasteanu, Ruxandra Costea,

- Ahmed Berami, Elena Drignei, Marius Moga, Stefania Mariana Raita, Rosalie Adina Balaceanu, Iuliana Ionascu, Raluca Barbilian, Florentina Ionita Radu- REVISTA DE CHIMIE, 70(2), 736-741- <https://doi.org/10.37358/RC.19.2.6996>- FI=1,755
12. Personalized Support System for The Patients with Forearm Amputations- Eduard FRANTI, Lucian MILEA, Monica DASCALU, Marius MOGA, Catalin FLOREA, Adrian BARBILIAN, Mihail TEODORESCU, Paul SCHIOPU, Florin LAZO, Mark Eduard POGARASTEANU- ROMANIAN JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume 15, Number 4, 2012, 368–376- WOS:000323706200006- IF=1,507
13. Aspects of Cementation in Shoulder Hemiarthroplasty after Complex Fracture of the Proximal Humerus- RAZVAN TURCU, MARIUS MOGA, ADRIAN BARBILIAN- Revista de Chimie (Rev. Chim.), Year 2018, Volume 69, Issue 9, 2435-2437- <https://doi.org/10.37358/RC.18.9.6548>- IF=1,605
14. “ECTOPIC” GUSTATIVE AND OLFACTORY RECEPTORS IN THE BRAIN – NEW TARGETS FOR NEURODEGENERATION THERAPY? - FENG IFRIM-CHEN, DORIN DRAGOȘ, MARIUS MOGA, ADRIAN BARBILIAN, MIRCEA LUPUȘORU, ANA MARIA OPROIU, ANTOINE EDU, MARILENA GILCA-FARMACIA, 2019, Vol. 67, 1 - <https://doi.org/10.31925/farmacia.2019.1.5>- IF=1,507
15. The Role of Fascial Tissue Layer in Electric Signal Transmission from the Forearm Musculature to the Cutaneous Layer as a Possibility for Increased Signal Strength in Myoelectric Forearm Exoprosthesis Development- Mark-Edward Pogarasteanu, Marius Moga, Adrian Barbilian, George Avram, Monica Dascalu, Eduard Franti, Nicolae Gheorghiu, Cosmin Moldovan, Elena Rusu, Razvan Adam and Carmen Orban- BIOENGINEERING- BASEL 10 (3)- 10.3390/bioengineering10030319- IF=3,8
16. Anterior Intercondylar Notch Geometry in Relation to the Native Anterior Cruciate Ligament Size - Eduard M. Cernat, Alina Dima, Claudiu Popescu, Andrei Neagu, Cezar Betianu, Marius Moga, Loredana Sabina, Cornelia Manolescu, Adrian Barbilian- JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE 13 (2) 2024- 10.3390/jcm13020309- FI=3.00.

17. Hardware & Software Package for Locomotory Disabled Patients Training - P.L. Milea, G. Stefan, Marius Moga, A. Barbilian, S. Mitulescu, E. Cernat, O. Oltu, C. Moldovan, S. Pompilian - 2011-INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS APPLICATIONS, ENGINEERING & DEVELOPMENT Vol. 5 Issue 3 436-443 - B+
18. Control System for Locomotory Prosthesis Configuration - P.L. Milea, A. Barbilian, I. Codorean, Marius Moga, S. Mitulescu, V. Codorean, T. Boros, M. Teodorescu - 2011- INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS APPLICATIONS, ENGINEERING & DEVELOPMENT Volume 5 Issue 3 420-427 - B+
19. Technical considerations and functional results in primary uncemented hip arthroplasty using short femoral stems through mini-invasive techniques - Moga M., Pogărașteanu M.E. - 2014- Journal of Medicine and Life Sep 15; 7(3) 403–407 - (B+/BDI)
20. Bionic hand exoprosthesis equipped with sensory interface: technical innovations and functional results - Pogărașteanu M.E. , Barbilian A.G., Moga M., Mitulescu Șt.C. - 2014- Proceedings of the Romanian Academy, The Publishing House of the Romanian Academy Series B 16(1) 45–47- (B+/BDI)
21. Theoretical and practical aspects in total uncemented hip arthroplasty by using short femoral stem prosthesis- Moga M., Pogărașteanu M.E., Barbilian A - Journal of Medicine and Life Jan-Mar; 8(1) 68-72- 2105- (B+/BDI)
22. The role of amputation and bionic hand exoprosthesis in the long term treatment of renal cell carcinoma metastases to the upper limb- Pogărașteanu M. E., Moga M. -2015- Revista Romana de Urologie vol. 14, nr. 4 15-21 - (B+/BDI)
23. The Value of Computed Tomography in Establishing the Proper Surgical Treatment of a Complex Proximal Humerus Fracture- Razvan Turcu, Marius Moga, Mircea Ifrim- 2017- Modern Medicine Vol. 24, No. 2 77-83- B+
24. Proximal and Distal Humerus Fractures in a Patient with Chronic Inflammatory Joint Disease Undergoing Biologic Therapy - Turcu R., Moga M., Dinache G., Barbilian A. - 2018- Modern Medicine Vol. 25, No 1 48–53 - B+
25. Surgical Treatment Alternative to the Hip Disarticulation in Patients with Malignant Tumor of the Proximal Femur - M. Moga, G. Dinache, M. Pogărașteanu and S.

- Lupascu- 2018- Romanian Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology Volume 1 Special Issue 1 34 - DOI: [https:// doi.org/ 10.2478/ rojost-2018- 0045](https://doi.org/10.2478/rojost-2018-0045) - BDI
26. Alternative Surgical Treatments to Hip Amputation in Patients with Proximal Femoral Malignant Tumours - Moga M., Dinache G., Lupascu S., Turcu R., Pogarasteanu M., Barbilian A. - Proceedings of the First National Conference of ROMSOS 13-15 April 2018, Sinaia, Romania Filodiritt o Editore - Proceedi ngs, July 2018 106-112 -BDI
27. Reconstructia “double bundle” a ligamentului încrucisat anterior- între 2 tuneluri și 4 tuneluri - Ion Bogdan Codorean, M. Moga, C. Derscariu, E. Cernat, A. Barbilian - 2008- Revista de ortopedie și Traumatologie vol. 18, nr. 4 - ISSN-12 20-6466
28. Rezultatele reconstructiei double bundle a ligamentului încrucisat anterior: Studiu prospectiv non-randomizat - Ion Bogdan Codorean, M. Moga, C. Derscariu, E. Cernat, A. Barbilian - 2008- Revista de ortopedie și traumatologie vol. 18, nr. 4 - ISSN-12 20-6466
29. Studiu comparativ al tratamentului ortopedic și chirurgical în fracturile de calcaneu Boehler II - Conf. Dr. Barbilian Adrian, Dr. Marinel Drignei, Dr. Moga Marius, Dr. Derscariu Catalin - 2008- Revista Stetoscop Nr. 71 32-34
30. Reconstrucția defectelor masive tibiale cu autogrefă de peroneu vascularizat după rezecții tumorale (Reconstruction of massive tibial defects with free vasclarized fibula graft following tumor resection) - Prof. Dr. G-ral(r) Barbilian Adrian, Dr. Drignei Marinel, Dr. Moga Marius, Dr. Marinescu Bogdan- 2009- Revista de Ortopedie si Traumatologie SOROT – Journal of Orthopaedic Trauma volumul 19nr. 3 200 ISSN 1220 – 6466
31. Artroscopia de genunchi combinata cu osteotomia de axare in tratamentul gonartrozei unicompartimentale - Barbilian A., Codorean I.B., Moga M., Drignei M., Mitulescu St., . Pogarasteanu M.E. - 2011- Revista de Ortopedie si Traumatologie Volumul 21Numarul 1 103- 104 ISSN 1220-64 66
32. Tripla artrodeza a gleznei cu sistem centromedular retrograd tip T2 - prezentare de caz - Moga M., Pogărașteanu M. E., Turcu R., Dinache G., Lupascu S., Barbilian A. - Medica Academica 2018 Supliment Oct.