

## MATERIALE UTILIZATE IN FABRICATIA IMPLANTURILOR DENTARE

URSU Victor<sup>1</sup>

Conducător științific: **Conf.dr.ing. Sorin CROITORU**

**REZUMAT:** Lucrarea se concentrează pe restaurațiile implantare dentare, prezentând evoluția, clasificarea și caracteristicile lor, precum și procesul de dezvoltare a unui sistem îmbunătățit de implant dentar. Lucrarea este totodată și un ghid tehnic ce prezintă principalele aspecte ale implantologiei dentare, îmbinând cazuri clinice cu specificații tehnice, realizând astfel o analiză interdisciplinară a problematicii în discuție. Importanța acestui tip de restaurări este cu atât mai mare, cu cât dențiția influențează funcționarea și altor sisteme - direct a sistemul digestiv, iar indirect, prin limitările determinate de edentațiile parțiale sau totale, a sistemului nervos (psihicul).

**CUVINTE CHEIE:** Implant dentar, materiale, fabricatie

### 1. INTRODUCERE

Lucrarea în cauză se concentrează pe restaurațiile implantare dentare, prezentând evoluția, clasificarea și caracteristicile lor, precum și procesul de dezvoltare a unui sistem îmbunătățit de implant dentar. Lucrarea este totodată și un ghid tehnic ce prezintă principalele aspecte ale implantologiei dentare, îmbinând cazuri clinice cu specificații tehnice, realizând astfel o analiză interdisciplinară a problematicii în discuție. Importanța acestui tip de restaurări este cu atât mai mare, cu cât dențiția influențează funcționarea și altor sisteme - direct a sistemul digestiv, iar indirect, prin limitările determinate de edentațiile parțiale sau totale, a sistemului nervos (psihicul).

### 2. Obiective

Scopul cercetării îl reprezintă dezvoltarea unui sistem îmbunătățit de implant dentar prin utilizarea metodelor clasice, asistate de calculator și creative. În dezvoltarea actualului sistem de implant dentar s-a utilizat și ingineria virtuală, din considerente de optimizare a costurilor de cercetare și datorită interconectivității proceselor de proiectare-dezvoltare a produsului, facilitată de calculator, ce permite urmărirea și analiza acestora.

Printre subiectele abordate în lucrare se numără procedurile de inserție a implanturilor endosoase tip șurub, situația pieței implanturilor dentare în contextul crizei economice actuale și previziuni în dezvoltarea ei viitoare.

<sup>1</sup> Specializarea EPTR, Facultatea IMST;

E-mail: [victor.ursu@renault.com](mailto:victor.ursu@renault.com);

### 3. Implanturile dentare

Implanturile dentare sunt materiale aloplastice inerte integrate în maxilar și/sau mandibula pentru a fi folosite în situațiile pierderii dinților (restaurări protetice) sau pentru a ajuta la restaurarea structurilor orofaciale deteriorate/pierdute în urma traumelor, neoplastiei și defectelor congenitale [Pye et al, 2009]. În general, un sistem de implant constă din implantul propriu-zis și bontul protetic. Structura protetică restaurativă se fixează în mod tipic pe bont prin una din următoarele metode: cimentare, folosirea unui șurub ocuzal sau atașare cu pini ce permit asamblarea unei proteze mobile. Implantul este partea implantată în os, iar bontul este partea ce susține și/sau fixează structura protetică [Misch, 1999]. Cel mai larg acceptat și mai de succes, în prezent, este implantul endosoos de tip șurub din titan, care se bazează pe descoperirea profesorului suedez Per-Ingvar Bränemark (1952) că titanul poate fi integrat cu succes în masa osoasă.

Implantologia contemporană începe din 13-14 Iunie 1978, data când are loc Conferința Institutului American de Sănătate, Harvard. În 1980 trei factori determină continuarea implantologiei orale:

- Rezultatele Conferinței de la Harvard 1978;
- Credibilitatea științifică a studiilor de la Goeteborg (începute în 1951) conduse de P. I. Bränemark;
- Extinderea cercetărilor științifice în domeniul implantologiei. În România problema implantologiei în stomatologie a fost tratată în anii '90 de profesorii Dan Teodorescu, A. Stanescu, E. Costa, P. Pârvu, V. Popescu s.a. [Mihai, 1995].

Implantul dentar propriu-zis este un șurub

metalic (din titan, zirconiu sau tantalium) care se insereaza in osul pacientului pentru a inlocui radacina dintelui lipsa. Este evident ca in calcularea pretului acestuia trebuie luate in considerare, pe langa costul efectiv al surubului si costurile procedurii de inserare a acestuia (materiale utilizate in timpul interventiei chirurgicale, amortizarea instrumentelor specifice procedurii, costurile cu regia salii de operatie, manopera medicului implantolog si a personalului de specialitate etc). Spre exemplu, o freza cu care se executa orificiul in care se insereaza ulterior implantul, poate fi utilizata doar pentru un numar limitat de implanturi, intrucat, daca aceasta se toceste, poate aparea incalzirea osului in timpul interventiei, ceea ce poate avea consecinte grave pentru implant. Astfel ca, pretul unui implant dentar poate varia intre 300 si 2000 de euro, in functie de brand-ul de implant utilizat, de calitatea materialelor si de experienta specialistului care executa lucrarea.

### **3.1. Implantul dentar endoosos tip surub**

Pentru a enumera si explicita partile componente ale unui implant dentar tip surub, se va analiza un implant care sa contina in structura sa un numar cat mai mare de caracteristici. Pentru a evita o analiza extinsa a sistemelor de implanturi dentare existente, in acest capitol, se va alege modelul promovat in prezent de liderul de piata - Nobel Active de la Nobel Biocare.

Un implant standard (tipic) este format din 3 parti principale:

- 1- corpul implantului
- 2- bontul protetic
- 3- surubul de fixare al bontului

O structură protetică restaurativă implantară mai conține si o coroană (punte/proteză) si un sistem de fixare a suprastructurii pe bont (în general, pentru edentații parțiale, se foloseste cimentul, iar pentru cele totale sisteme cu telescoape)

- 4- coroana dentara
- 5- sistemul de fixare (aid reprezentat de un liant - ciment)

Corpul implantului este structura ce este inserata în os, iar bontul este montat pe acesta pentru a susține suprastructura dentară<sup>5</sup>.

### **3.2.Situația actuala a pieței implanturilor dentare**

Se estimează că în lumea occidentala sunt aproximativ 40 de milioane de oameni cu edentație totală. Aceste cifre sunt foarte probabil mai ridicate în Asia si Africa. În prezent, piața implanturilor dentare valorează, la nivel mondial, cel puțin 2 miliarde de euro, iar cea a coroanelor si punților eel puțin 4 miliarde de euro - Nobel Biocare Annual Report 2008.

Analizând situația pieței implanturilor dentare, în contextul actualei crize financiare, cea mai mică cădere pe piața implanturilor dentare a suferit-o America latină, iar cea mai mare America. Totusi se preconizează că în 2016, regiunea Asia-Pacific va avea cea mai mare crestere pe această piata.

În privința prețurilor, acestea diferă de la o regiune la alta, în funcție de sistemul folosit si de complexitatea procedurii de implantare - oferta osoasă, probleme de sănătate, ocluzia etc.. Astfel în America prețul unei proceduri de inserție costă între \$1,250 și \$3,000 per dinte si poate ajunge până la \$50,000 în funcție de complexitatea operației. In Europa de vest prețurile pot escalada până la 60.000 - 80.000 de euro pentru restaurările edentațiilor totale ce au suferit complicații majore (pierdere de implanturi, oferta osoasă insuficientă asociată unor probleme majore de sănătate, etc.).<sup>6</sup>

În România costul unui implant dentar începe de la 500 de euro, medicul reducând drastic costul manoperei.

### **4.Analiza morfologică si funcționala aprofundată a sistemelor de implanturi dentare endoosoase actuale**

Analiza sistemelor de implanturi dentare a fost realizată atât teoretic, cât si practic, scopul principal al cercetării fiind determinarea proprietatilor fizice si bio-chimice ale acestora pentru îmbogățirea bazei de date a proiectului. Realizarea fondului informațional este un proces continuu si este înglobat în toate etapele de cercetare ale proiectului desfasurat.

#### **4.1.Cercetarea pieței actuale de implanturi dentare**

Curentul studiu de piata isi propune o clasificare tabelară cât mai extensivă a implanturilor dentare tip surub, de pe piața

<sup>5</sup> •Teza doctorat Alexandru Pasa - Contribuții privind îmbunătățirea concepției si fabricației implanturilor dentare

<sup>6</sup> •[Johnstone, 2010] - Johnstone Greg - "Dental Implant Procedure - Advantages and Success Rate",

actuală.

Din punct de vedere al criteriilor de clasificare, se propune analiza sistemelor atât din punct de vedere medical, cât și tehnic. Selecția criteriilor se va face pe baza celor existente și proprii, în funcție de relevanța criteriilor pentru implantolog, pentru pacient și pentru terțele părți ce doresc să se informeze despre implanturile dentare (studenți, tehnicieni, ingineri, doctoranzi, profesori etc.). Fiecare criteriu va fi punctat cu note între 1 și 5 (1 fiind cel mai mic punctaj, iar 5 cel mai mare), iar alegerea lui, cât și numărul de puncte va fi justificat.

Deoarece sănătatea pacientului este cea mai importantă, conform jurământului lui Hipocrate, iar terțele părți nu o influențează, ecel puțin nu în măsura în care o influențează medicul, punctajul pentru acestea se va limita maxim la 3 puncte.

Nr. Crt.	Denumirea și sigla producătorului	Tara de origine	Nume sistem	Img. implant	Nr de piese ale sist.	Ø implant [mm]	l implant [mm]	Forma corpului	Dimens filetului
Forma filetului	Material	Suprafata implant	Tipul de prelucrare a suprafetei	Geometria apexului	Gulerul implantului	Contact bont – implant (i/e)	Geometria mecanismului indoxor bont - implant	Tipul de os pentru care este recomandat implantul	Note

Elementele originale aduse criteriilor deja existente sunt:

- Sigla producătorului;
- Țara de origine a producătorului;
- Optimizarea prezentării diametrelor minim și maxim și a lungimilor minime și maxime ale implantului;
- Dimensiunile filetului (dacă sunt constante sau variabile);
- Tipul de os pentru care este recomandat implantul;
- Explicitarea conexiunii bont-implant;
- Note - secțiune ce compensează lipsa oricăror alte criterii de clasificare.

Fata de celelalte clasificări realizate pe această temă, studiul actual reprezintă o abordare

mai detaliată a subiectului din punctul de vedere al numărului și relevanței criteriilor.

În urma studiului bibliografic realizat, se pot trasa primele caracteristici ale noului sistem de implant dentar. Deoarece nivelul de osteointegrare al unui implant este dependent de calitatea osului în care este inserat [Truhlar et.al.,1997 ], iar în osul de tip III și IV s-a observat o cedare a interfeței implant-os în proporție de până la 35% [Jaffin&Berman,

1991], se va dezvolta un sistem de implant pentru osul moale (tipurile III și IV), pe piața implanturilor dentare existând deja numeroase sisteme de implanturi pentru os dur (tipurile I și II).

Implantul dentar dintr-o singură piesă nu este viabilă atât din punct de vedere traumatologic, cât și practic.

Deoarece este vorba de realizarea unui implant pentru os moale, este foarte importantă stabilitatea inițială a implantului în os, în general realizată prin procesul de condensare osoasă. Din acest punct de vedere, un implant filetat este net superior unuia nefiletat.

Tabelul 1 .Criteriile conform cărora se va realiza analiza implanturilor dentare

În concluzie, tipul de implant ce va fi dezvoltat va fi unul tip surub.

#### 4.2. Analiza fizică a proprietăților mecanice a implanturilor dentare reprezentative ale liderilor de piața

Sistemele de implanturi folosite în studiul curent sunt prezentate în Figura 1. Ele vor fi numite Sistemul A, Sistemul B și Sistemul C.

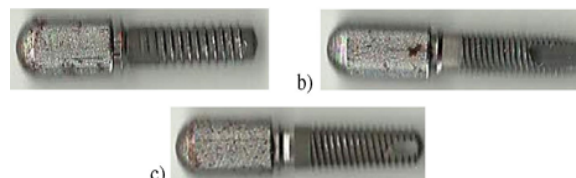


Fig.1 Specimene ce au rezistat la testul de oboseală (5mil. cicluri) a) Sistemul A; b) Sistemul B; c) Sistemul C

Specificațiile ansamblurilor folosite în testare pot fi observate în Tabelul 2 „cel mai rău scenariu” a fost aplicat pentru fiecare dintre sistemele testate, însemnând utilizarea implanturilor cu cel mai mic diametru și cea mai mare lungime din fiecare sistem, și montarea specimenelor cu grosimea minimă a

## Materiale utilizate in fabricatia implanturilor dentare

gulerului pe direcția de deplasarea a berbecului de încărcare, conform ISO 14801:2007.

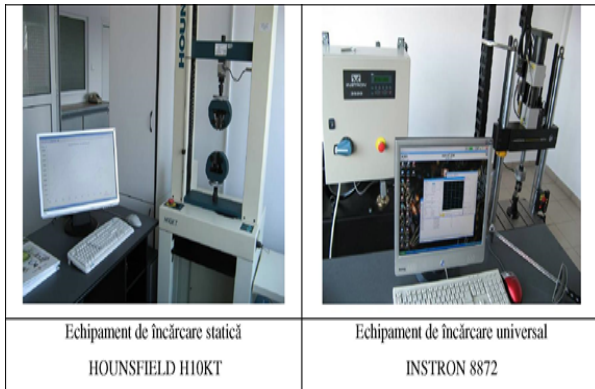


Fig.2 Instalații utilizate pentru testele conforme cu specificațiile ISO 14801:2007

Prima etapă a testelor, prescrisă de standard este determinarea forței statice de rupere a speciemenelor. A doua etapă a constat în determinarea limitei de oboseală a sistemelor studiate. Pentru realizarea celor două tipuri de teste, a fost folosită aceeași schemă de încărcare, prezentată în Figura 3.

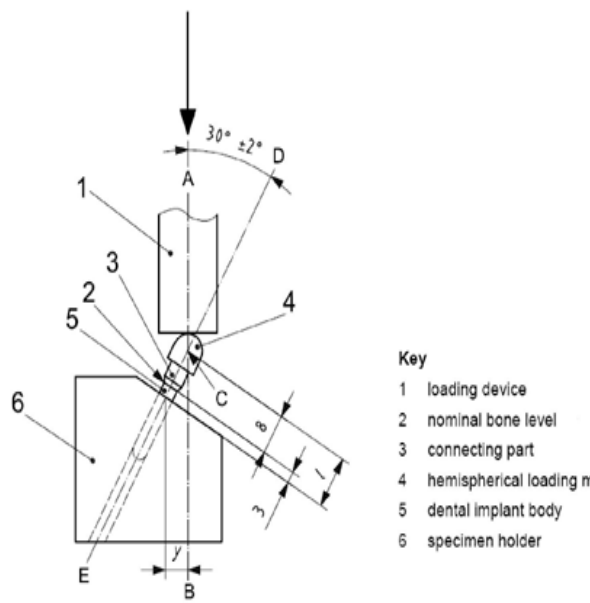


Fig. 3 Schema de încărcare a sistemelor de implanturi fără bonturi pre-angulate – extras din ISO 14801:2007

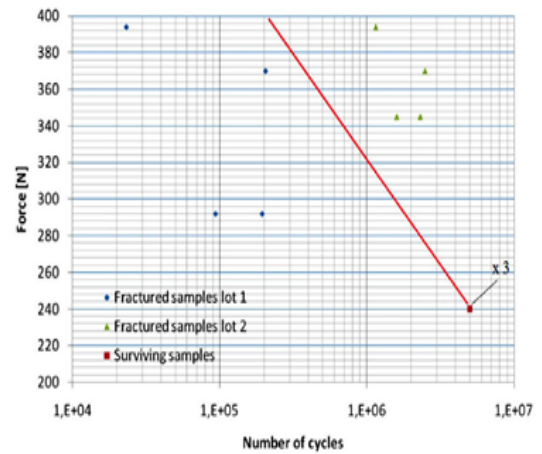


Fig.4 Curba Wöhler a Sistemului A

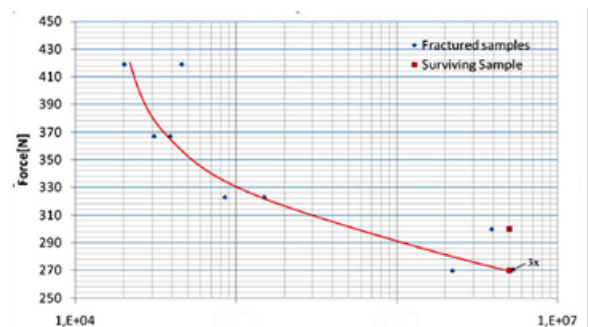


Fig.5 Curba Wöhler a Sistemului B

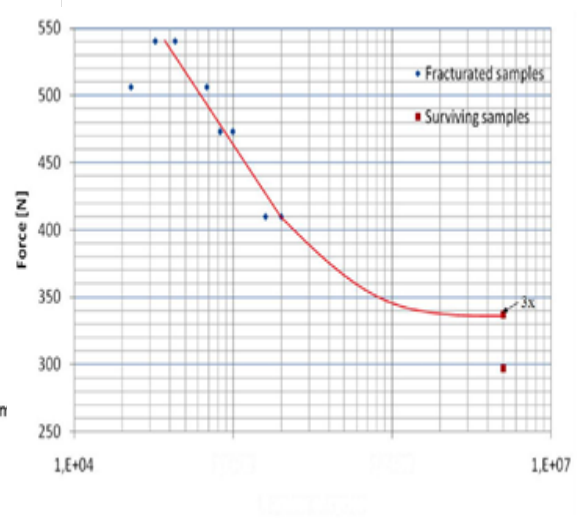


Fig.6 Curba Wöhler a Sistemului C



Fig.7. Specimene rupte în timpul testelor la oboseala

În timpul testelor, elementele care au cedat au fost implanturile, fie la nivelul dispozitivului de prindere, fie în zona grosimii minime a peretelui gulerului.

#### CONCLUZII

În timpul testelor, elementele care au cedat au fost implanturile, fie la nivelul dispozitivului de prindere, fie în zona grosimii minime a peretelui gulerului.

#### Bibliografie:

- [1] Demian Camelia - „Cercetari privind comportarea materialelor destinate implantarii osoase conform normelor europene de calitate
- [2] Augustin Mihaiet al. - „Implantele endoosoase osteointegrate in stomatologie”, Editura Sylvi, Bucuresti, 1995;
- [3] Nichici Alexandra - „Lucrari stiintifice. Concepere, redactare, comunicare”, Editura Politehnica Timisoara, ISBN 978-973-625-667-7, 2008;
- [4] Constantin Oprean - „Metode si tehnici ale cunoasterii stiintifice”, Editura ULBS, Sibiu, 2006;
- [5] [www.clinicidentare.ro](http://www.clinicidentare.ro) accesat la data 08/01/2016
- [6] Teza doctorat Alexandru Pasa - Contribuții privind îmbunătățirea concepției și fabricației implanturilor dentare
- [7] Johnstone Greg - “Dental Implant Procedure - Advantages and Success Rate”, 2010, [www.yourdentistryguide.com](http://www.yourdentistryguide.com) (20.02.2010);