

Experimentella och kliniska studier av inläkning och funktion hos titanimplantat

Carl-Johan Ivanoff

■ ■ ■ Den 12 maj 1999 försvarade leg tandläkare Carl-Johan Ivanoff sin odontologie doktorsavhandling "On surgical and implant related factors influencing integration and function of titanium implants. Experimental and clinical aspects". Avhandlingen utgick från avdelningen för biomaterial/handikappforskning, Institutionen för de kirurgiska vetenskaperna, Göteborgs universitet.

Fakultetsopponent var professor Jan Rosenquist, Malmö. Professor Ulf Lekholm och docent Lars Sennerby, Göteborg, har varit handledare under avhandlingsarbetet.

Konsekvenserna av tandlöshet avseende oral funktion, estetik och psykosocialt beteende är välkända för både patienter och terapeuter. Mer än 70 % av totalt tandlösa patienter har uppgivit att de fått psykiska och sociala problem på grund av sin tandlöshet. Behandlingsmålet är att återskapa normal funktion och estetik med en god långtidsprognos. Beror på graden av tandlöshet föreligger flera behandlingsmöjligheter, konventionell kron/broprotetik, implantatunderstödda konstruktioner samt avtagbara proteser. Ett stort antal patienter med avtagbara proteser uppvisar emellertid klara adaptationsproblem till sin protes, varför fast protetik verkar vara ett önskvärt alternativ för dessa patienter. En sådan terapi kräver emellertid tänder eller benförankrade implantat som förankrings-element.

I början av 1980-talet blev användandet av dentala implantat vida accepterat, främst på grund av banbrytande arbeten av Brånemark och medarbetare och senare också av Schroeder och medarbetare. Båda forskargrupperna beskrev etablerandet av en direkt kontakt mellan ben och titanimplantat, vilket resulterade i kliniskt stabila implantat som belastades. Denna typ av förankring i ben kallades av Brånemark (1977) för "osseointegrering".

Patient- och implantatkaraktäristika tillsammans med den kirurgiska tekniken är tre parametrar som huvudsakligen påverkar det kliniska resultatet när benförankrade implantat används för att förankra protetiska konstruktioner i tandlösa käkar.

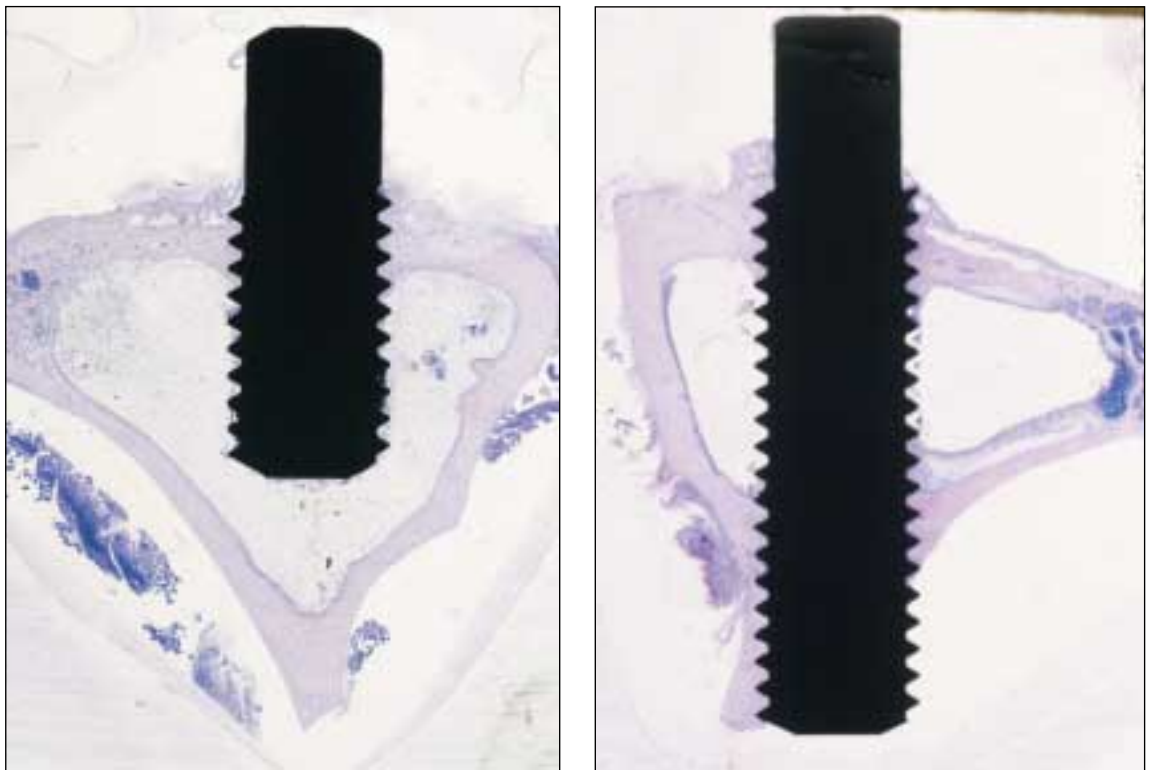
Syfte

Målsättningen med avhandlingen var att, i en kaninmodell och i retrospektiva kliniska studier, un-

Författare

Carl-Johan Ivanoff är leg tandläkare, odont dr och övertandläkare vid avdelningen för käkkirurgi, Mölndals sjukhus, Mölndal.

Accepterad för publicering den 2 augusti 1999.



Figur 1 a, b. Histologiska snitt från kanintibia med monokortikal (a) respektive bikortikal (b) förankrade implantat (från delarbete III).

dersöka kirurgisk teknik och implantatkaraktäristikas inverkan på inläkningen av titanimplantat.

- I delarbete I och II studerades inläkningen av titanimplantat med olika grad av peroperativ stabilitet och mjukvävnadskontaminering i en kaninmodell.
- I delarbete III och VI utvärderades integreringen av mono- eller bikortikal förankrade titanimplantat i en kaninmodell (fig 1) samt i en retrospektiv klinisk 15-årsuppföljning av tandlösa överkäkar som behandlats med Bränemark-implantat.
- I delarbete IV och V studerades integrationen av titanimplantat med olika diametrar dels i en kaninmodell, dels i en retrospektiv klinisk uppföljning under 3–5 år.

I de experimentella studierna användes urvidningsmätningar och histomorfometri för utvärdering av benintegrationen. Implantatöverlevnad och marginal bennivå var de huvudsakliga parametrar som utvärderades i de kliniska studierna.

Resultat

- I kortikal kaninben [I] resulterade total peroperativ implantatmobilitet i reducerad benbildning runt titanimplantat jämfört med stabila kontrollimplantat. Rotationsmobila im-

plantat gav däremot ingen försämrad benintegration jämfört med stabila kontrollimplantat. Peroperativ mjukvävnadskontaminering [II] av titanimplantat uppvisade en tendens till sämre inläkning jämfört med icke-kontaminerade implantat.

- Bikortikal förankring av titanimplantat i kaninben [III] resulterade i mer ben runt implantaten och i högre urvidningsvärden jämfört med monokortikal förankrade implantat (fig 2). Bikortikal förankrade implantat i överkäkar [VI] uppvisade emellertid en högre andel av implantatfrakturer efter 15 års funktion, vilket medförde högre misslyckandefrekvens än för motsvarande monokortikala implantat. Typen av implantatförankring påverkade inte den marginala bennivån som var mindre än 1,0 mm över hela uppföljningsperioden.
- I den experimentella studien [IV] ökade urvidningsmotståndet med ökad implantatdiameter. I den kliniska studien [V] förelåg dock ett samband mellan implantatförlust och implantatdiameter (3,0; 3,75; 4,0; 5,0 mm), där den lägsta implantatöverlevnaden uppvisades för 4,0 mm och 5,0 mm vida implantat placerade i underkäken. Något motsvarande samband avseende marginal benförlust kunde ej påvisas.

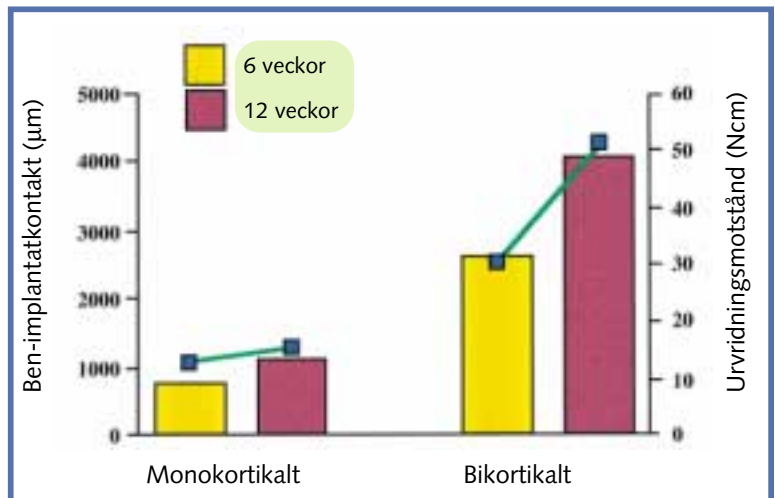
Konklusion

Baserat på resultaten kan följande konkluderas: a) en exakt borrhållsteknik är viktig för att åstadkomma en god primär implantatstabilitet och därmed optimera implantatintegrationen; b) peroperativ mjukvävnadskontamination av titanimplantat bör undvikas; c) fastän implantatintegrationen förbättras i djurstudier med bikortikal förankring och implantat med större diameter verkar detta inte medföra några uppenbara fördelar avseende det kliniska långtidsresultatet; d) eftersom det inte föreligger något direkt samband mellan de experimentella och kliniska resultaten bör experimentella resultat verifieras i kliniska undersökningar.

Publikationer

Avhandlingen baseras på följande delarbeten:

- I. Ivanoff C-J, Sennerby L, Lekholm U. Influence of initial implant mobility on the integration of titanium implants. An experimental study in rabbits. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7: 120-7.
- II. Ivanoff C-J, Sennerby L, Lekholm U. Influence of soft tissue contamination on the integration of titanium implants. An experimental study in rabbits. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7: 128-32.
- III. Ivanoff C-J, Sennerby L, Lekholm U. Influence of mono- and bicortical anchorage on the integration of titanium implants. A study in the rabbit tibia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996; 25: 229-35.
- IV. Ivanoff C-J, Sennerby L, Johansson C, Rangert B, Lekholm U. Influence of implant diameters on the integration of screw implants. An experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 141-8.
- V. Ivanoff C-J, Gröndahl K, Sennerby L, Bergström C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: A 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 175-82.



Figur 2. Resultat från mätning av ben-implantatkontakt samt urvridningsmotstånd. I kanintibia uppvisade bikortikalt förankrade implantat signifikant högre värden för ben-implantatkontakt ($p \leq 0,05$) och urvridningsmotstånd ($p \leq 0,05$) jämfört med monokortikalt förankrade implantat (från delarbete III).

- VI. Ivanoff C-J, Gröndahl K, Bergström C, Brånemark P-I, Lekholm U. Influence of bicortical or monocortical anchorage on maxillary implant stability. A 15-year retrospective study of Brånemark System implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; accepted for publication.

Adress

Avdelningen för Käkkirurgi, Mölndals sjukhus,
431 80 Mölndal.