



**Karolinska
Institutet**

Behandlingsutfall och patientupplevelse av
datorplanerad implantat installation och
direktbelastning med en prefabricerad
brokonstruktion; efter 5 år

Alexander Aresdahl

Thomas Sahlin

Supervisor

Dr. Margareta Hultin



**Karolinska
Institutet**

Summary

Aim

The aim of this study was to evaluate changes around immediately loaded implants inserted in edentate jaws with computer guided treatment planning and flapless surgery with conventional implant treatment, from 1 year to 5 years of function. The evaluation focused on marginal bone changes, soft tissue conditions and patients subjective experience of the implant treatment.

Methods

Twelve edentulous patients (8 maxillae, 4 mandibles) were treated with 68 implants and were clinically examined. Patient subjective experience evaluation was performed with a questionnaire. Soft tissue conditions and radiographic marginal bone changes were analyzed after ≥ 1 year and ≥ 5 years of functional loading.

Results

The mean probing depth was 3 mm. Bleeding on probing was recorded as a mean of 58%. Plaque Index showed a mean of 55%. The mean Implant Stability Quotient was 66 (SD = 7,11, range 63,1 - 71,8). The mean marginal bone level of measured implant sites evaluated on intraoral radiographs after five years was -0,67mm (SD: 0,55). Calculation of the mean marginal bone loss resulted in a mean of -0,055 mm/year. One patient was diagnosed with peri-implantitis.



Conclusions

Immediately loaded implants inserted in edentate jaws with computer guided treatment planning and flapless surgery show equal results as implant placement with conventional smethods. Furthermore long-term follow up studies are needed of this surgical technique with immediate loaded constructions. All patients were very positive with the treatment results.

Sammanfattning

Syfte

Målet med denna studie var att utvärdera förändringar från ett år till fem år runt direktbelastade implantat som installerats i tandlösa käkar med hjälp av datorassisterad planering och lambåfri kirurgi med implantat som installerats enligt konventionell metod. Undersökningen fokuserade på marginala benförändringar, mjukvävnadsförändringar och patientens subjektiva upplevelse av implantat behandlingen.

Metod

Tolv tandlösa patienter (8 maxillor, 4 mandiblar) behandlade med totalt 68 implantat undersöktes. Patienternas subjektiva upplevelser utvärderades med hjälp av en enkät undersökning. Mjukvävnadsförhållanden och radiografiska marginala benförändringar analyserades och jämfördes efter både ≥ 1 års och ≥ 5 års belastning.

Resultat

Medelvärdet av fickdjupsmätningen var 3 mm. **BoP** hade ett medelvärde på 58 %. **PI** visade ett medelvärde på 55 %. **ISQ** medelvärdet var 66 (SD = 7,11, range 63-72). Den marginala bennivån som uppmättes radiografiskt



**Karolinska
Institutet**

kring implantaten efter 5 år visade en sänkt bennivå med $-0,67\text{mm}$ ($SD = 0,55$). Den marginala benresorptionen beräknades till ett medelvärde på $0,055\text{mm/år}$. Endast en patient utvecklade peri-implantit.

Konklusion

Direktbelastade implantat som installerats i tandlösa käkar med hjälp av datorassisterad planering och lambåfri kirurgi uppvisade liknande resultat som implantat inopererade med den konventionella metoden. Det behövs ytterligare forskning i form av långtids uppföljningar av denna kirurgiska teknik med direkt belastade konstruktioner. Alla patienter var nöjda med implantat behandlingen.



**Karolinska
Institutet**

Authors' contributions

Alexander Aresdahl har medverkat i de kliniska undersökningarna av patienterna, utveckling och utvärdering av enkätundersökningen, utveckling och utvärdering av mätprotokoll, utvärdering av klinisk data samt radiografiskt data, sammanställning av statistik samt utformning av figurer och tabeller som används i detta arbete samt skrivning av detta arbete.

Thomas Sahlin har medverkat i de kliniska undersökningarna av patienterna, utveckling och utvärdering av enkätundersökningen, utveckling och utvärdering av mätprotokoll, utvärdering av klinisk data samt radiografiskt data, sammanställning av statistik samt utformning av figurer och tabeller som används i detta arbete samt skrivning av detta arbete.

Observera att alla moment inom detta arbete har skett under konstant samarbete och insatserna fördelades lika mha. ett växelvist utförande av både kliniska och teoretiska moment.



Introduktion

Både operationsteknik och implantat har förfinats sedan Professor Per-Ingvar Brånemark installerade de första implantaten i en tandlös underkäke. I dag är implantatbehandling för ersättning av förlorade tänder en accepterad behandlingsmetod med hög lyckandefrekvens som används rutinmässigt [25,26,27,28,29]

Tekniken för implantatinstallation har dock under det senaste decenniet utvecklats främst till följd av framsteg inom radiologi och tredimensionell bildteknik [6,10]. Med hjälp av datortomografi (CT-/CBCT), tredimensionell bildöverföring och s.k. datorbaserade planeringsverktyg är det därför i dag möjligt att utföra datorassisterad implantatkirurgi, där implantat virtuellt kan placeras med hänsyn till individens tillgängliga benvolym och anatomi. Den datorbaserade mjukvaran gör det även möjligt att i datorn planera och designa den slutgiltiga protetiska konstruktionen. Genom att digitalt överföra data från den virtuella operationsplaneringen kan sedan en protetisk brokonstruktion framställas med CAD/CAM teknik (Computer-Aided Design / Computer-Assisted Manufacturing). Genom att också överföra data från den kirurgiska planeringen framställs även en borrhuide/bormall så att implantaten vid operationen kan guidas till den exakt planerade positioneringen. Tekniken gör det härvid möjligt att använda s.k. lambåfri operationsteknik då implantatpositioneringen är förbestämd och fixtursäten borraras direkt genom slemhinnan ner i det underliggande alveolära benet. Ingen suturering av mjukvävnaden är nödvändig och den postoperativa svullnaden och blödningen blir på detta sätt minimal.



Traditionell teknik vid implantatinstallation

Den traditionella kirurgiska tekniken vid implantat installation innebär att man fäller upp en mucoperiostlambå för att visuellt inspektera benvolym och anatomi. Fixturinstallationen som utförs på frihand påbörjas med en punktmarkering med ett rundborr för att ge en startposition. Därefter använder kirurgen en sk. Pilotborr av diametern 2,2 mm. Efter att pilotborren nått sitt planerade djup så kontrolleras riktningen och djupet med en markerad riktningvisare. Riktningen kan även kontrolleras med hjälp av en guideskena, som anger riktningen av den tänkta protetiska konstruktionen. Preparationen fortsätter med en spiralborr som har diametern 2,8 mm. Innan man preparerar med den sista borren som har diametern 3,5 mm så kan man använda en profilborr som vidgar den övre delen av fixturhålet. Riktningen och djupet kontrolleras igen av kirurgen innan fixturen installeras. På fixturen appliceras sedan en läkdistans som penetrerar slemhinnan (vid enstegs kirurgi) eller en täckskruv (vid tvåstegs kirurgi).[3] Slutligen anpassas mjukvävnaden och sutureras.

Vid tvåstegskirurgi placeras en ”täckskruv” på fixturen och mjukvävnaden sutureras över täckdistansen. På detta sätt vilar implantatet under slemhinnan och får läka in utan belastning eller kontakt med munhålan. Vid ett andra kirurgiskt ingrepp (3-6 månader) friläggs sedan implantatet och en distans skruvas på. Därefter kan den slutliga protetiska ersättningen framställas genom sedvanlig protetisk rutin med avtryckstagning.

Vid enstegskirurgi penetrerar implantatet från början slemhinnan och är under inläkningen i direktkontakt med munhålan. Således behövs inte ett



andra operativt ingrepp, men risken för mekanisk påverkan på fixturen under inläkningen ökar.

Lambåfri kirurgi

Med dagens datortomografi (CT) kan tandläkarna få en 3D bild på skelett och på närliggande anatomiska strukturer. Detta underlättar planeringen samt ökar precisionen och diagnostik. Dessa röntgenologiska avbildningsmöjligheter i kombination med lambåfria installationer av dentala fixturer har gjort det möjligt att utföra s.k. lambåfri kirurgi.

Studier har visat att risken för gingivala retraktioner och benresorption runt tänder ökar vid uppfällning av lambå.[1]. Andra studier har kommit fram till liknande resultat där man mer observerat att estetiken i anteriora delen av maxillan, gällande papilla (formationer), blir sämre.[2] Några fördelar vid den lambåfria kirurgiska metoden är att den:

- Metoden är atraumatisk och gör minimal skada på berörda vävnader.
- Förkortar operationstiden.
- Mindre postoperativa besvär för patienten.

Metoden har dock också nackdelar som är viktiga att ta hänsyn till när man utför denna typ av behandlingar. Exempel på nackdelar:

- Anatomi och anatomiskt känsliga strukturer går inte att inspektera.
- Försvårar bedömning av fixturens riktning under operationen.
- Ökad risk för termisk skada pga. begränsad tillgång för kylning att nå fram till påverkad vävnad.
- Elimineras möjligheten att påverka slemhinneposition runt fixturen.



- Försvårar bedömning av vertikal position på fixturen.

Det finns ett flertal beskrivna tekniker för sk. lambåfri kirurgi. Principen är dock densamma för alla dvs. att kirurgen inte använder skalpellen och fäller upp en lambå. Istället används speciella roterande instrument eller vävnads-perforerande slaginstrument för att direkt nå benet.[4]

Tekniker för datorassisterad implantatinstallation

Datorstödd implantatinstallation kan utföras med hjälp av två datorbaserade tekniker: computer-guided surgery och computer-navigated surgery.

Computer-guided (static) surgery (CGS): Syftet med metoden är att tillåta en mer noggrann planering av implantat placering samt att mer exakt placera fixturen genom framställning av en kirurgisk guideskena [15]. Denna metod kan användas både för tandlösa käkar och för partiellt tandlösa käkar.[13,14]. Första steget är att ta en CT på patienten för att erhålla en 3D bild av anatomin, sedan förs denna information in i ett mjukvaruprogram som tillåter virtuell rekonstruktion av patientens anatomi.[16] I mjukvaran planeras operationen i form av placering av fixturer digitalt med observation för möjliga komplikationer, vinkel på fixtur etc. Sedan framställs en stereolitografisk skena mha. CAD/CAM teknik. Denna skena är individuellt utformad och har syftet att agera som ”riktmedel” för slutgiltig placering av fixturer. Skenan tillåter dock inte i detta fall modifikation av implantat-positioneringen under operationen. [17].

- **Computer-navigated(dynamic)surgery (CNS):** Denna metod innebär att kirurgen använder sig av ett mjukvaruprogram som är ett digitalt navigationssystem vars uppgift är att illustrera den mest



optimala fixturplaceringen för kirurgen mha. datortomografisk information. Skillnaden här jämfört med den ovan nämnda metoden är att denna tillåter intraoperativa förändringar under fixturplaceringen. [5].

Trenden lutar mot att tandläkare använder sig av CGS istället för CNS. Anledningen till detta är att CNS apparaturen är dyr, både i inköp och underhåll. Den preoperativa bedömningen av patienter tar också mycket längre tid vid CNS än vid CGS.[6]

2009 publicerades en konsensusstudie som påpekade att med tillräcklig träning, erfarenhet och preoperativ planering kan dessa metoder användas till komplicerade fixturplaceringar. Man fastställde också att lambåfri kirurgi kan bidra stort till operationer där anatomiska strukturer ligger "ofördelaktigt" och skulle då försvåras av stora invasiva ingrepp samt där höga estetiska krav föreligger eller när direkt belastning ska användas med prefabricerade konstruktioner. [5]

Nobel-guide metoden

Det finns ett flertal datorguideade implantatsystem på marknaden idag och nästan alla etablerade företag med implantat har sitt egna system.

Nobel Biocare beskriver Nobelguide konceptet som en **datorguidad kirurgisk teknik** som är avsedd för singel, del och helt tandlösa käkar.

Dock krävs att de vanliga kraven inför implantatkirurgi uppfylls såsom att beninläkningen efter en eventuell bentransplantation är färdig, att det finns tillräckligt med ben samt att patienten kan gäpa tillräckligt.



Behandlingen inleds med en patient undersökning som innefattar anamnes, status, möjlighet att öppna munnen för implantatbehandling samt om patienten har tillräcklig benvolym för behandlingen. Därefter tas avtryck för framställning av studiemodeller.

Tandtekniker framställer en studiemodell och gör en tanduppsättning. Tanduppsättningen provas in kliniskt och undersöks noggrant.

En röntgenguide tillverkas som motsvarar den planerade tanduppsättningen och radiopaka markeringar placeras i skenan för att möjliggöra korrekt positionering av patienten med hjälp av programvaran. Bettindex tas för att säkerställa den korrekta positioneringen av röntgenguiden i munnen under tomografiundersökningen.

En CBCT (Cone Beam Computed Tomography)-röntgen används för att scanna in patienten som då bär röntgenguiden och index i munnen. En andra tomografiundersökning tas av enbart röntgenguiden. Detta gör att man får två olika bilder, dels en protetisk dels en anatomisk som kan digitaliseras så att båda bilderna kan visualiseras. Med CAD/CAM stereolitografi kan sedan en industriellt framställd guideskena framställas.

Programvaran Nobelclinician möjliggör 3-dimensionell diagnosticering och planering och kan identifiera och markera viktiga anatomiska strukturer. Fixturinsättningen kan virtuellt positioneras och justeras i olika plan vilket möjliggör en planering av varje enskilt fall.

Det är även möjligt att överföra den 3-dimensionella informationen till 2-dimensionell som t.ex. ett OPG.

Tandteknikern kan med hjälp av den kirurgiska guideskenan tillverka en definitivmodell innan operationen och därmed också prefabricera ett



implantatförankrat provisorium alternativt framställa en permanent protetisk konstruktion med ett industrifräst titanskelett.

Den kirurgiska guideskenan placeras över definitivmodellen och implantatskruvar sätts i definitivmodellen. Därefter placeras definitivmodellen i en artikulator i korrekt position med hjälp av röntgenguiden och bettindex. Ett provisorium tillverkas på definitivmodellen och är klart för användning. Vidare tas ett kirurgiskt index av käkarna i artikulatorn för att underlätta insättning av guideskenan innan operation.

Vid tiden för operation placeras guideskenan in i munnen på patienten med hjälp av ett bettindex och monteras fast med hjälp av s.k. horisontella förankringspins. Vidare är guideskenan utrustad med metalldelar som guidar borsten i korrekt position. Därefter kan en förframställd provisorisk eller permanent bro kopplas till dem inopererade fixturerna. Efter kontroll av ocklusion och eventuell korrigerande kan patienten omedelbart funktionellt belasta sin nya bro. [9]

Komplikationer

För att minimera risken för komplikationer för alla typer av kirurgiska ingrepp, är det viktigt med en noggrant utförd preoperativ planering. Denna inkluderar både den kliniska undersökningen och den röntgenologiska undersökningen.

Studier som idag finns tillgängliga angående komplikationer relaterade till dessa metoder är få och ofta svåra att tolka. Anledningen till detta är att forskarna än idag inte riktigt har definierat ordet komplikationer inom denna typ av kirurgi. Vid litteraturstudier finner läsaren ofta begrepp som "intraoperative complications or unexpected events" som en underrubrik. En



annan felkälla vid dessa studier är komplikationer som uppstår och missas pga. den begränsade insynen som kirurgen har vid dessa ingrepp.[6]

Studierna visar på att de vanligaste "intraoperative complications or unexpected events" i samband med användandet av lambåfri kirurgi är begränsad initial stabilitet vid placering av fixtur, för lite utrymme interocclusalt i de posteriora områdena för att utföra datorassisterad fixturplacering, ökat behov av "grafting procedures"[6] och perforation av buckala eller linguala benplattan.[4]. Inom kategorin postoperativa komplikationer som t.ex. marginal benförlust eller skillnader i slemhinneretraktioner observerades ingen signifikant skillnad mellan CGS och CNS.[4].

Noterbart är att de postoperativa besvären i form av smärta, svullnad och användandet av analgetiska preparat var signifikant lägre för de patienter som behandlades med lambåfri kirurgi än för de patienter som behandlades med den konventionella lambå kirurgin.[4].

Lambåfria kirurgins framtid

Denna typ av kirurgi är en mycket lovande metod och har öppnat dörrarna för nya behandlingssituationer och lösningar på avancerade implantat-behandlingar. Många patienter som är tandvårdsrädda eller rädda för kirurgiska ingrepp med den konventionella metoden har nu fått en andra chans till behandling.

I jämförelse med den konventionella metoden så saknas dock långtidsuppföljningar kring datorguidad implantatinstallation.[5] Den forskning som finns blir därför svår att dra konkret konsensus ifrån. De



flesta studier tar bara upp ett-två års resultat kring behandlingar utförda med dessa metoder. Därför anser man att behovet av uppföljningsstudier är stort samt att dessa studier borde följa specifika riktlinjer. [6]. Exempel på vad som forskningen borde rikta sig mot kan vara:

- Att jämföra förhållandet mellan strålningsdosen patienten exponeras för och behandlingsresultatet.[6]
- Är dessa behandlings metoder kostnads effektiva?
- Att minimera felkällor kring behandlingar och resultat genom att se till att behandlare har tillräcklig träning och erfarenhet av dessa metoder innan de inleder med forskning på detta område.
- Att definiera ordet komplikationer kring dessa behandlingar och sedan producera mer utförliga studier kring just komplikationer samt överlevnad av fixturer som installerats med dessa metoder.
- Forskarna måste också undersöka precisionen kring dessa metoder mer utförligt och dessutom långtids uppfölja alla buccala och linguala benperforationer som uppkommit i samband med lambåfria kirurgin.[5]

Med tillräcklig forskning och konkreta protokoll för denna typ av behandlingar förutspår man att den lambåfria kirurgin kan bli lika vanlig som den konventionella implantatkirurgin. Observera dock att vissa delbehandlingar i samband med fixturinstallation kräver en konventionell lambåuppfällning. Detta kan t.ex. vara om patienten behöver ett sinuslyft.



Implantatprotetik

Implantatprotetiken görs idag huvudsakligen på två sätt. Det första är den klassiska framställningsmetoden med avtrycksmassor och uppvaxningar av kronkonstruktioner. Den andra mer moderna metoden är den så kallade CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Assisted Manufacturing) metoden. CAD/CAM metoden möjliggör prefabricering av permanenta konstruktioner, temporära konstruktioner samt framställning av permanenta konstruktioner efter definitivavtryck på distansen. [7]

Dagens CAD/CAM teknologi erbjuder en rad olika förbättringar och effektiviseringar inom produktion och slutresultat av protetiska konstruktioner. Att de dentala konstruktionerna är frästa ur ett och samma materialblock innebär en mer homogen struktur och högre precision på den färdiga konstruktionen eftersom alla uppvaxningsmoment samt lackningsmoment etc. är borttagna. Dessa faktorer resulterar i en lägre produktionskostnad per enhet om den framställs med CAD/CAM teknologi. Sammanfattningsvis erbjuder de keramer som används till denna framställningsmetod en mer optimal mjukvävnadsprofil estetiskt.[8]

Protetiska komplikationer

Vid direktbelastning av en prefabricerad konstruktion så ökar riskerna betydligt för fel som uppstår i de många steg vid framställningen av guideskenan i de datorguide systemen.

Schneider et al (2009)[10]beskriver att de vanligaste tidiga protetiska komplikationer som uppstod var i samband med när den protetiska konstruktionen skulle placeras över de inopererade fixturerna.



**Karolinska
Institutet**

Dessa komplikationer inträffade för 18,8% av patienterna varpå en diskrepans mellan den planerade fixturplacering och den slutliga fixturplaceringen i sin tur ledde till en felaktig passform mellan konstruktion och fixturer.

Sena protetiska komplikationer drabbade 12 % av patienterna men orsaken här var mer protesmaterialets konstruktion samt felaktig insättning.

Uppföljningsstudier (12-60 mån) på patienter som fått direktbelastade konstruktioner visar på en implantatöverlevnad på 91-100% vilket kan jämföras med när traditionella metoder används.[10]

Ett stort behov av fortsatt forskning finns kring den direktframställda konstruktioners hållbarhet och dess påverkan på periimplantär vävnad samt zirkonias effekt kontra titan med tanke på materialöverlevnad och klinisk prestanda. [7]

Man bör också se över nya sätt att preoperativt diagnosticera mjukvävnad tredimensionellt samt hitta nya mekanismer att stabilisera guideskenan på tandlösa individer. Att förbättra precisionen vid den radiografiska tekniken samt den tredimensionella positioneringen av fixturerna i relation till käkbenet vid den preoperativa planeringen i mjukvaruprogrammet är också nödvändigt.[10]

Syfte

Det finns få 5 årsuppföljningar för kontroll av direkt belastade implantat inopererade med datorplanerad teknik. Syftet med detta arbete är att följa upp och utvärdera behandlingsresultatet från 1år till 5 års funktion av hela



implantatbroar på tandlösa patienter där käkbensförankrade implantat installerats med datorplanerad teknik. Implantaten är direkt efter operationen belastade med en förframställd bro. Uppföljningen innebär utvärdering av fixtur/broöverlevnad, marginal benförlust och mjukvävnadens kondition kring samtliga installerade fixturer. Vi avser också att jämföra konventionell implantatbehandlings resultat med datorplanerad implantatbehandling. Även patienternas subjektiva uppfattning kring tal, oral funktion, estetik utvärderas.

Material/metod

Antalet patienter som genomgick ett års- uppföljningen uppgick till 26 patienter (19 maxilla/10 mandibel) och totalt 165 implantat.

I vår uppföljning efter fem år har 12 av de totalt 26 patienterna undersökts kliniskt och röntgenologiskt. Av dessa 12 patienter är 5 st. kvinnor och 7 st. män. Medelåldern för dessa patienter är 76 år med en spridning mellan 55-97 år.

Totalt var det 4 underkäkar och 8 överkäkar. 20st fixturer placerades i underkäkar medan resterande 48 st. fixturerna placerades i överkåkarna. För att möjliggöra en jämförelse mellan 1 och 5 år har samma undersökningsprotokoll används som vid ettårsuppföljningen[12].(Appendix 1)

Patientens subjektiva upplevelse av suprakonstruktionen avseende tal, funktion, estetik och hygienisk formgivning har insamlats i enkät.(Appendix 2)

Innan den kliniska undersökningen ställdes 5 frågor som rör eventuella komplikationer patienten har varit med om samt om patienten är rökare i



dagsläget. (Appendix 1) Den kliniska undersökningen omfattade inspektion av brokonstruktionerna.

Klinisk undersökning

Följande parametrar har vid klinisk undersökning registrerats där samtliga broar har skruvats av för kontroll av implantaten.

PLACK

Innan suprakonstruktionen och distans avmonterades kontrollerades mängden synligt plack runt fixturerna och dess distanser. Detta gjordes vid 4 ytor, lingualt, buccalt, distalt och mesialt. Mätningen gjordes binomialt och bedömdes enligt 1=synligt plack och 0= ej synligt plack. Därefter räknades den procentuella andelen fixtur/distans-ytor med plack ut.

KLINISK INFLAMMATION

Klinisk inflammation i gingivan mättes enligt blödning vid lätt sondering och registrerades enligt 0= ingen blödning eller 1=blödning. Därefter räknades den procentuella andelen blödande ytor ut.

FICKDJUPSMÄTNING

Inför fickdjupsmätningen togs suprastrukturen bort. Direkt efter detta placerades specialdesignade avtryckstoppar av plast på fixturerna för att förhindra att den parodontala mjukvävnaden skulle kollapsa runt fixturerna.

Avståndet från den peri-implantala mukosakanten till pre-implantala sulcus mättes vid sex ytor (distobuccalt, buccalt, mesiobuccalt, distolingualt, lingualt, mesiolingualt) runt fixturerna med en tryckkänslig fickdjupssond



(Florida probe®). Tryckkraften som applicerades var 15g och en titanspets med diametern 0.45mm användes.

FIXTURSTABILITET

Efter fickdjupsmätningen avmonterades plast-avtryckstopparna. Stabiliteten av varje fixtur mättes enligt RFA(resonance frequency analysis) med hjälp av en Ostell™ device (integration diagnosis AB, Sävedalen Sweden). ISQ (Implant Stability Quotient) registrerades för varje fixtur. Dessa värden jämfördes sedan med dem värden som registrerades vid 1 årsuppföljningen.

Radiologisk undersökning

Vid den analoga avläsningen av röntgenbilder från 1 årsuppföljningen användes en förstoringlins med 0,1 mm skala (PEAK Scale Lupe x 7, Tokai Sangyo, Tokyo, Japan).

INTRA-ORAL RÖNTGEN

Vid 1 årsuppföljningen togs de intra-orala röntgenbilderna med (analog Focus™, Instrumentarium, Tuusula, Finland) long-cone paralleling technique. Vid 5 årsuppföljningen användes digital teknik samt avläsning digitalt(Planmeca Romexis®).

Vid bedömningen av de intra-orala röntgenbilderna så fastställdes referenspunkten till den första gången på fixturen. Vid avläsning avrundades antalet gånger till 0,5. Den marginala bennivån fastställdes genom att räkna gånger från referenspunkten till den nivå där ben och implantat möts.

De marginala benförändringarna utvärderades genom att jämföra antalet fixturgångor från 1 årsuppföljningen med antalet fixturgångor vid 5 årsuppföljningen.



Vid observation av flera benkanter i röntgenbilden så beräknades ett medelvärde mellan de två olika bennivåerna. Mätningarna gjordes vid mesiala respektive distala ytorna av två kalibrerade avläsare (TS, AA) vid två olika tillfällen oberoende av varandra. Benresorptionen fastställdes genom subtraktion av den uppmätta bennivån mellan 1 år och 5 år.

För fastställandet av diagnosen periimplantit användes generellt kända parametrar såsom blödning vid sondering, fickdjup $\geq 5\text{mm}$ samt benresorption på 3 gånger eller mer mellan 1 år och 5 års röntgen bilder. För diagnosen periimplantärmukosit användes parametern blödning vid sondering. Vid avsaknad av blödning vid sondering konstateras patienten frisk.

Enkätundersökning

Enkäten framställdes i form av ett frågeformulär innehållande 13 flervalsfrågor som skickades ut till de patienter som var kallade för den kliniska och radiologiska undersökningen. Samtliga patienter som erhöll enkäter lämnade fullständigt ifyllda svar på samtliga frågor. Antalet medverkande patienter var 12 st.

Frågeformuläret innehöll frågor som rör patientens subjektiva uppfattning kring den implantatbehandling dem fick vad gäller tal, oralfunktion, estetik, social funktion, livskvalité samt eventuella efterbesvär.

Frågorna besvarades anonymt och behandlades konfidentiellt. Enkäterna samlades in och data presenteras i ett stapeldiagram med procentuell fördelning av svarsalternativen per fråga. (Bilaga 2)



**Karolinska
Institutet**

Statistiska metoder

Box-plots har använts för att grafiskt beskriva variabelernas fördelning. Boxen begränsas av första och tredje kvartilen och medianen markeras med en symbol i boxen. Staplarna (whiskers) visar det lägsta värdet som inte är en "outlier"/extrem och det högsta värdet som inte är en "outlier"/extrem. Resultaten presenteras som medelvärde och standardavvikelse för normalfördelade variabler och som median och kvartilavvikelse (P_{25} - P_{75}) för variabler som inte är normalfördelade. För analys av förändring från 1 år till 5 år för variabeln "marginal bennivå" har vi använt en icke-parametrisk metod för beroende data, Wilcoxon matched pair test.

Vi valde ett icke parametriskt test därför att stickprovet var litet och differenserna något snedfördelade. Vid jämförelse mellan de två oberoende grupperna, Mandibel och Maxilla, använde vi även här en icke-parametrisk analys, Mann-Whitney U-test, på grund av små stickprov. Eftersom stickproven är små presenterade vi exakta p-värdena från denna metod. $P < 0.05$ ansågs vara statistiskt signifikant.

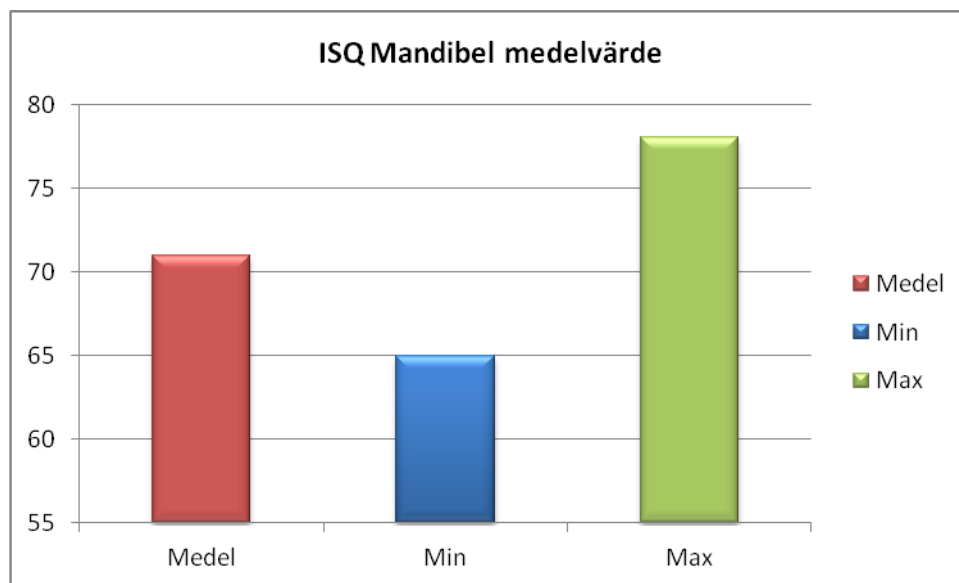
Statistisk programvara som användes var: Statistica 10.0, StatSoft[®], Inc. Tulsa OK, USA



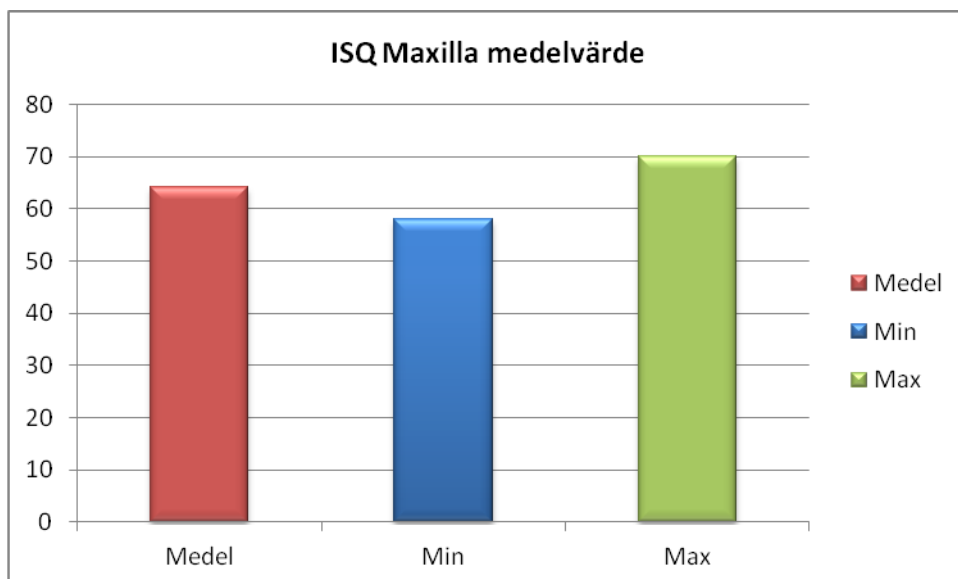
Resultat

IMPLANTATSTABILITET

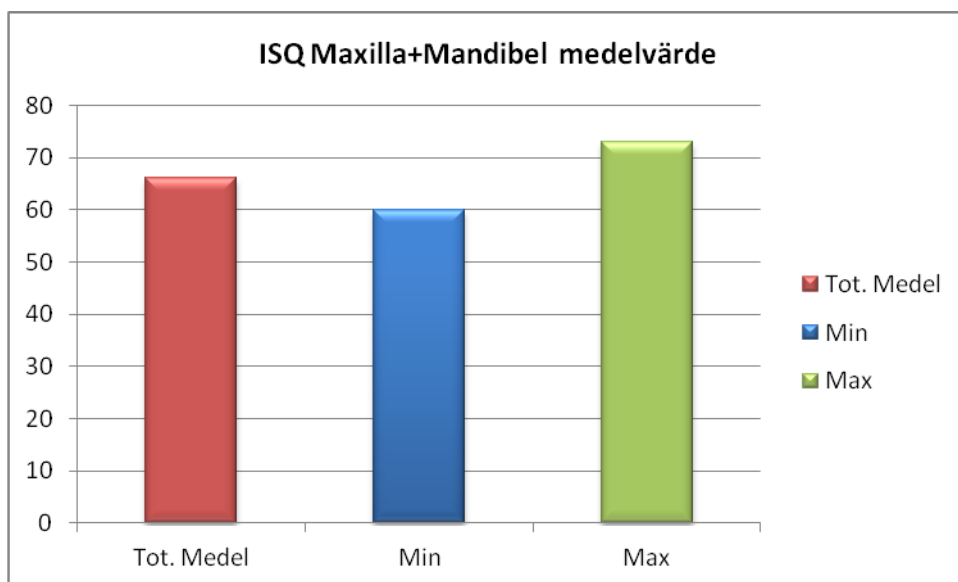
ISQ mätningarna gjordes på 68 av 68 fixturer som opererats in på totalt 12 olika käkar (5st underkäkar och 7st överkäkar). Inga fixturer visade vid den kliniska undersökningen mobilitet. Vid jämförelse av ISQ värdet på de olika patienterna fann vi ett medelvärde på 70 (SD = 5,66 range: 66 - 75) för mandibeln (figur 1) och ett medelvärde för maxilla (figur 2) på 64 (SD = 7,09, range 60 - 66). Det förelåg ett högre ISQ värde i mandibeln än i maxillan efter att fixturerna varit placerade i käkbenet under 5 år, dock ingen signifikant skillnad. ($p < .202731$).



Figur 1, Medelvärde, min och max av ISQ mätningarna för samtliga underkäkar.



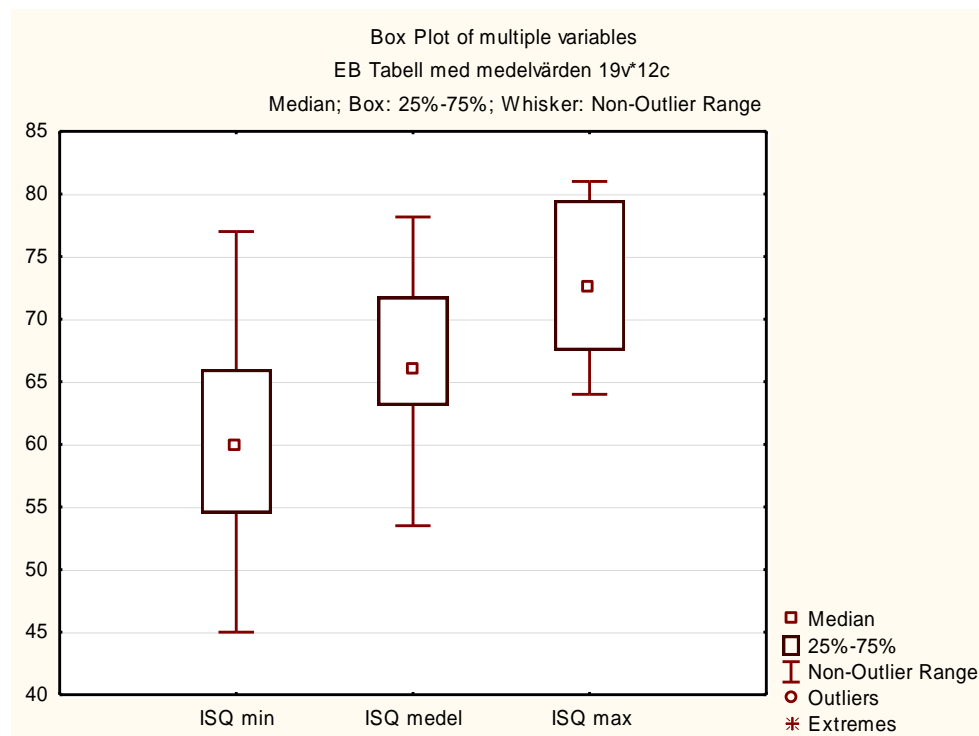
Figur 2. Medel, min och max av ISQ mätningarna för samtliga överkäkar.



Figur 3. Sammanställning av de statistiska värdena för både mandibel och maxilla gav ett medelvärde på 66 (SD = 7,11, range 63,1 - 71,8), som visas i figur 3 och illustreras i "ISQ min, medel, max".



Figur 4.



Figur 4 beskriver ISQ-värdenas intervall för patientgruppen i form av box plots som presenterar min, max, medelvärde och medianvärdet.

Det finns inga outliers eller extrem-värden i box-plots och skewness < 1 . Det innebär att vi kan anta att ISQ är approximativt normalfördelad för både min, max och medel. I figur 4 kan därför percentiler och medianvärden, samt medelvärden presenteras.

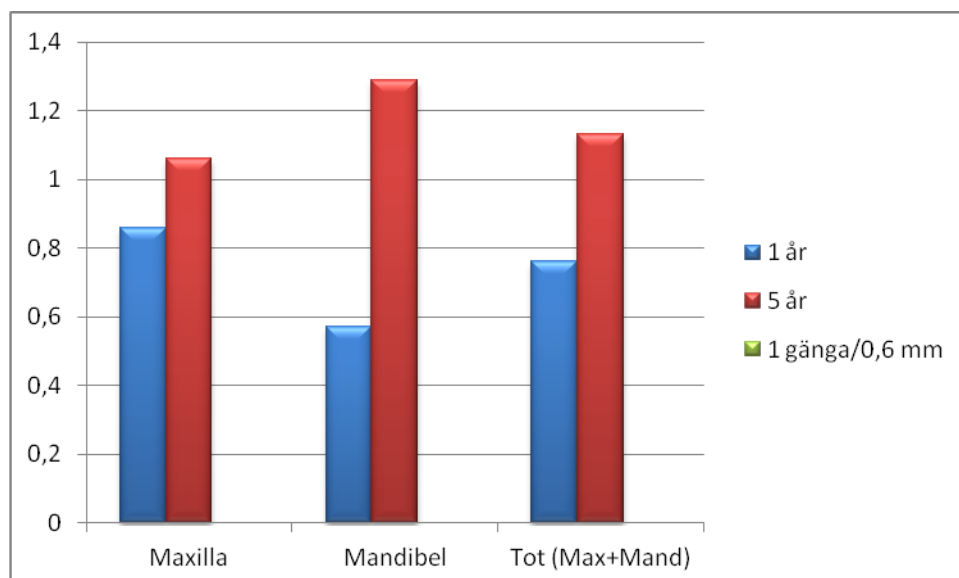


Röntgenologisk utvärdering

Totalt granskades 136 (68 implantat) ytor på intraorala röntgen bilder från 1 årsuppföljningen samt från 5 årsuppföljningen. Utav dessa ytor var det bara 1 yta som inte kunde granskas pga. ej friprojicerade gängor, vilket resulterade i att den ytan exkluderades från studien. Beräkningarna av benresorptionen utfördes genom att subtrahera bennivåvärdena från 5 årsuppföljningen med bennivåvärdena från 1 årsuppföljningen. Differensen dividerades sedan med antal år som benresorptionen har pågått och kvoten av detta motsvarar benresorption som skett per år.

Marginal bennivå

Medelvärdet för den marginala bennivån vid 5 årsuppföljning gällande mandibeln (Figur 6) var 1,29 gängor = 0,77 mm (SD = 1,22) respektive 1,06 gängor = 0,63 mm (SD = 0,82) för maxillan (Figur 6), $p = 0,93$. Tabellerna nedan visar bennivåskillnad från 1 år till 5 år i mandibel respektive maxilla.





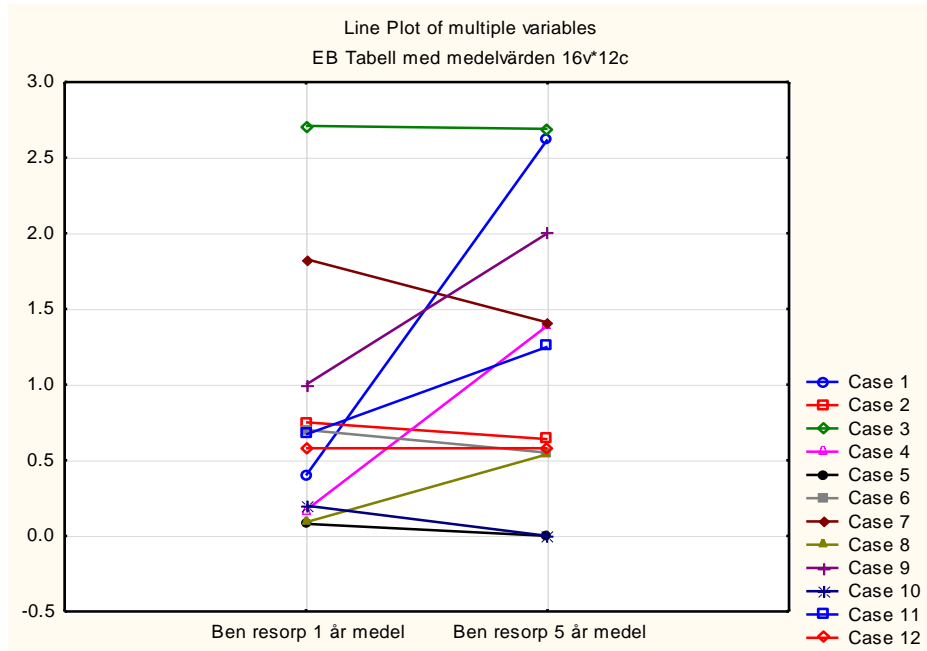
**Karolinska
Institutet**

Figur 6, Medelvärde för marginal bennivå för respektive käke samt ett totalt medelvärde vid 1 år och 5 år uttryckt i antal gängor (X-axel).

Sammanläggningen av de statistiska värdena för maxilla och mandibel (Figur 6) visar ett medelvärde, för marginell bennivå vid 5 årsuppföljning, på 1,13 gängor = 0,678 mm (SD = 0,55) respektive 0,76 gängor = 0,456 mm (SD = 1,7) för 1 årsuppföljningen.

Benresorption 1-5 år

Det beräknade medelvärdet för marginala benresorptionen gällande Maxilla+Mandibel var 0,055 mm/år. För enbart mandibeln så var medelvärdet för marginal benresorption 0,108 mm/år, samt 0,03 mm/år för maxillan. Figur 6 visar tydligt att medelvärdet för marginal bennivå har minskat inom gruppen mellan 1 årsuppföljningen och 5 årsuppföljningen, Inga signifikanta förändringar från 1 år till 5 år kan påvisas för variablerna max, $p=0.18$, och för medel, $p=0.29$. Det statistiska testet som användes för beräkning av dessa värden var T-test.



Figur 7

Röntgenologisk benförlust; jämförelse mellan 1 årsuppföljning och 5 årsuppföljning. Diagrammet visar att 6 patienter har fått en ökad bennivå kring fixturerna, resterande 5 patienter har fått en minskad bennivå kring fixturerna och 1 (Case 12) patient har helt oförändrade värden gällande bennivå mellan de båda undersökningstillfällena. X-axeln i denna figur representerar benresorption uttryckt i gängor. (Figur 7)



MJUKVÄVNAD

Den kliniska undersökningen med blödningsindex, ficksdjupsstatus och närvaro av plack gjordes kring 68 st. implantat (maxilla 48, mandibel 20) hos 12 patienter som presenteras i Tabell 1.

Vid jämförelse mellan maxilla (4st) och mandibel (8st) ses en tendens till skillnad vad gäller blödning vid sondering med en högre frekvens av blödning i maxillan ($p=0,06$). Medelvärdet för blödning vid sondering för maxilla respektive mandibel är 68/ 36 %.

Ingen signifikant skillnad kan ses vid jämförelse mellan maxilla och mandibel avseende fickdjup och plackindex.

Medelvärdet av plackindex och fickdjup visade dock på en stor individuell variation (PI:12,5-87,5%, PD:0,6-6,6mm)

Tabell 1 visar mjukvävnadens tillstånd vid ≥ 5 års uppföljning hos 12 patienter. Plackindex (PI), Probing depth (PD) och Bleeding on probing (BoP)

	PI (%)	PD (mm)	BoP (%)
Position (Antal fall) ▾	Mean ▾	Mean ▾	Mean ▾
Max+Mand (12)	55 (range 13-88)	3 (range 1-7)	58 (range 15-100)
Maxilla (8)	51 (range 13-88)	3 (range 1-7)	68 (range 21-100)
Mandibel (4)	59 (range 45-65)	3 (range 1-6)	36 (range 15-55)
p value	n.s	n.s	$p=0,063$

p-värde beräknat med T-test.



PERIIMPLANTIT OCH PERIIMPLANTÄR MUKOSIT

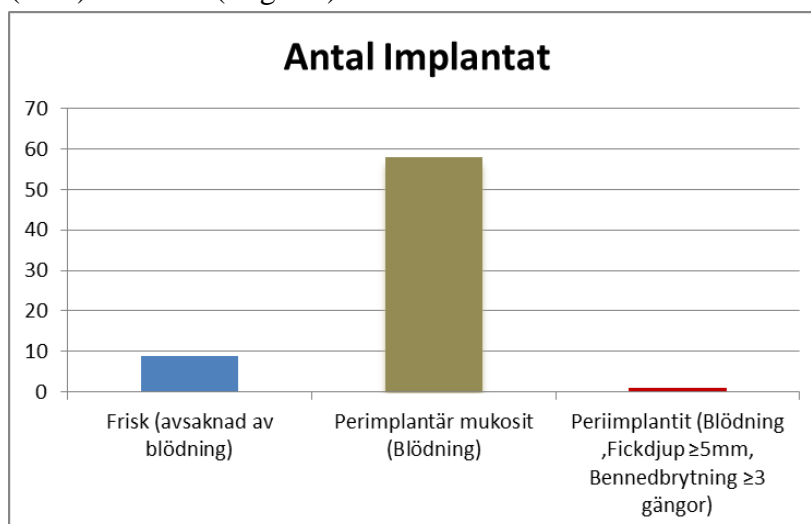
Vid mätning av blödning vid sondering kring 68 implantat kunde positiva värden för 59 implantat detekteras vilket visar ett procentuellt värde på ca 87 % totalt (minst 1 yta). Implantat med blödning vid sondering kring minst 3 ytor och max 4 ytor kunde detekteras kring 39 av 68 implantat vilket motsvarar 57 %.

Räknat på antal patienter var det enbart 1 av 12 patienter som hade ett blödningsindex < 20 %.

Antalet implantat med perimplantärmukosit dvs. med blödning som inte hade någon bennedbrytning uppgick till (58/68) ca 85 %.(Figur 8)

Antalet implantat med periimplantit dvs., med blödning, fickdjup ≥ 5 mm samt en bennedbrytning som uppgick till tre gånger eller mer på röntgen motsvarade (1/68) ca 1,5 %.(Figur 8)

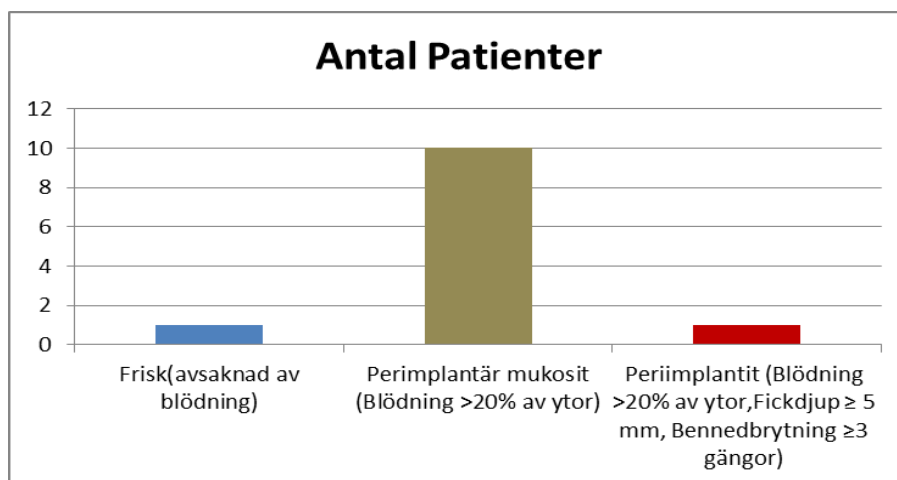
Antalet helt friska implantat dvs. med avsaknad av blödning uppgick till (9/68) ca 13 % . (Figur 8)



Figur 8. Totalt antal implantat med respektive diagnos.



Av det totala antalet patienter vi undersökte hade en patient periimplantit (8 %) som diagnos kring minst ett av sina implantat. Tio patienter hade mukositis (83 %) med en blödningsfrekvens på minst 67 % av sina implantat. En patient hade helt avsaknad av blödning och påvisades därmed vara parodontalt frisk (8 %). (Se Figur 9)



Figur 9. Antal undersökta patienter indelade efter diagnos

ENKÄTUNDERSÖKNING

Samtliga tolv patienter svarade på denna enkät som berörde patientens egna subjektiva uppfattning kring implantatbehandlingen. Frågorna som ställdes kan läsas till fullo i appendix 2 där frågeformulär finns bifogat. Svaren finns redovisade i respektive figur nedan.

Av samtliga deltagare var 8 män och 4 kvinnor och endast en av tolv deltagare var rökare.

Följande frågor ställdes i enkäten:



1. Upplever du någon förändring i livskvalité sedan du fick nya tänder jämfört när du inte hade tänder i området? (Figur 10)
2. Hur upplevde du operationen som du genomgick? (Figur 11)
3. Hur upplevde du operationen tidsmässigt? (Figur 12)
4. Hade du några efterbesvär direkt efter operationen? (Figur 13)
5. Har dina nu fastsittande tänder/tandersättning påverkat hur du upplever socialt umgänge, t.ex. äta tillsammans med andra? (Figur 14)
6. Tycker du att man som tandlös är ”mindre värd/utstött” i samhället? (Figur 15)
7. Hur har din tuggförmåga förändrats efter din tandimplantatbehandling? (Figur 16)
8. Finns det något som du upplever att du inte kan äta? (Figur 17)
9. Upplever du att det har varit några svårigheter med att hålla rent runt implantaten? (Figur 18)
10. Har du haft några av följande besvär från dina implantat? (Figur 19)
 - a. Svullnad av tandkött runtom implantaten?
 - b. Blödning av tandkött runtom implantaten?
 - c. Att implantat tänderna har lossnat/gått sönder?
 - d. Smärta runtom implantaten?
 - e. Övrigt?
 - f. Nej?

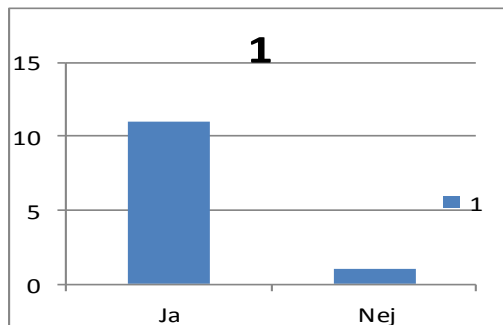


11. Hur upplever du dina ”nya” tänder? (Figur 20)

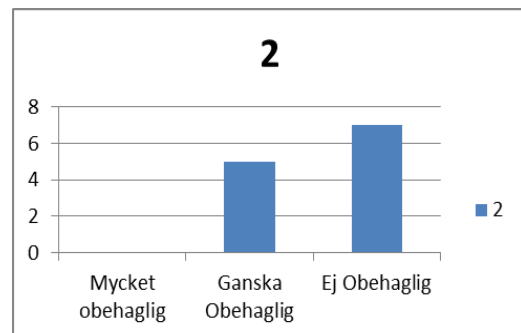
12. Är du nöjd med utseendet på dina tänder efter din tandimplantatbehandling? (Figur 21)

13. Skulle du rekommendera denna behandling till en vän? (Figur 22)

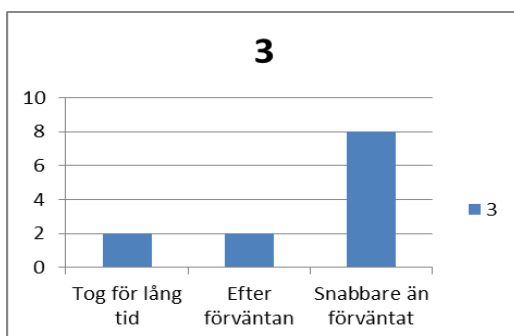
Figur 10. Fråga 1



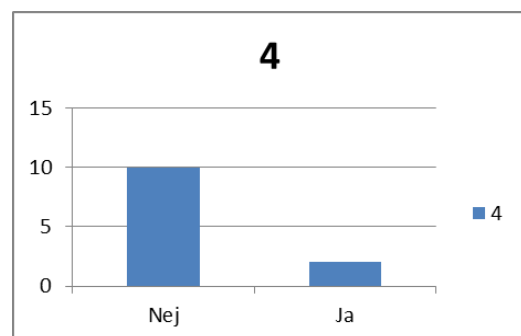
Figur 11. Fråga 2



Figur 12. Fråga 3

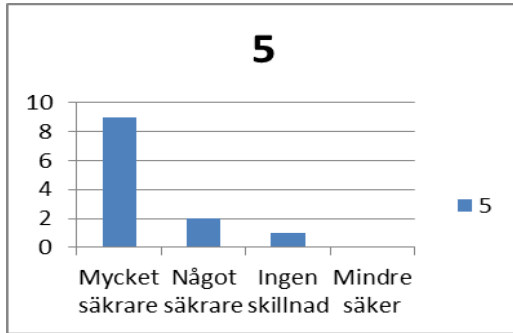


Figur 13. Fråga 4

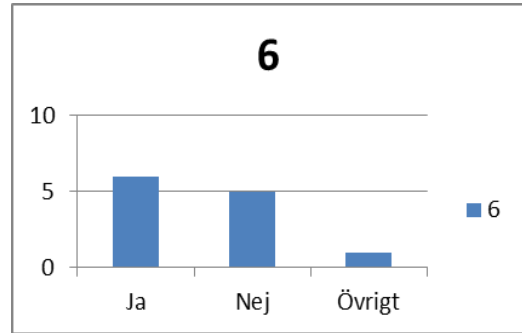




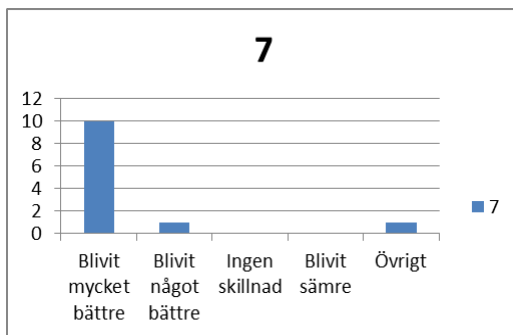
Figur 14. Fråga 5



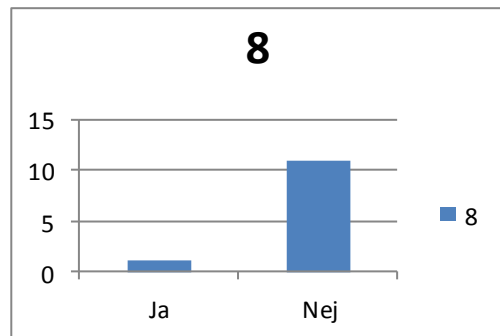
Figur 15. Fråga 6



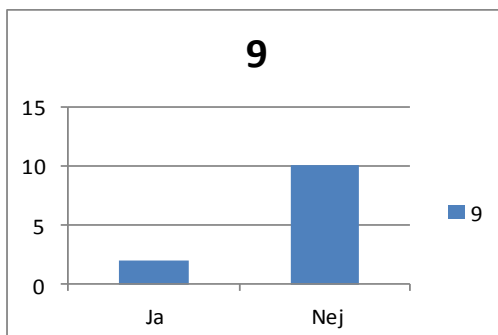
Figur 16. Fråga 7



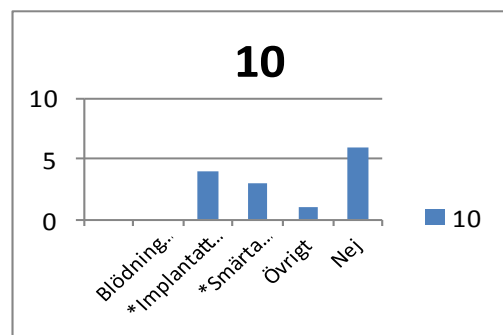
Figur 17. Fråga 8



Figur 18. Fråga 9

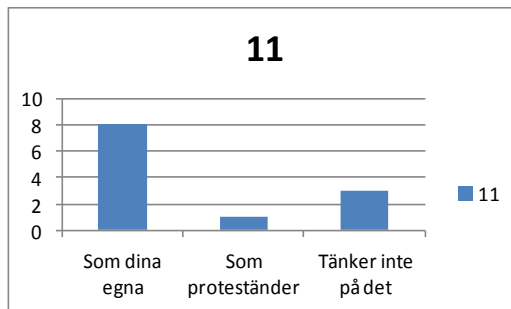


Figur 19. Fråga 10

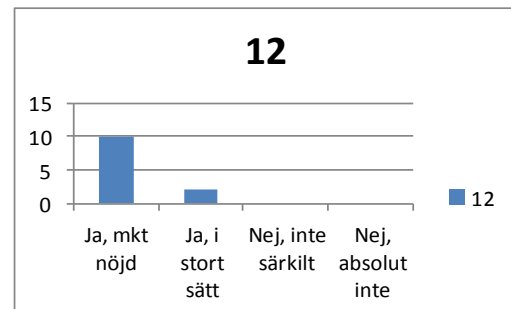




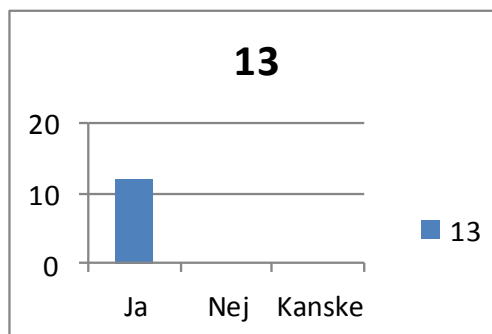
Figur 20. Fråga 11



Figur 21. Fråga 12



Figur 22. Fråga 13



Samtliga patienter skulle rekommendera en vän att få implantat.

Estetiskt så är samtliga patienter nöjda med utseendet på sina tänder. Funktionellt så är elva patienter nöjda och tycker att tuggfunktionen har förbättras med implantaten. På frågan om det är någonting patienten upplever denne inte kan äta så svarar elva st. att det inte finns, medan en svarar ”kolor och tuggummi” men uppger att det inte gör något.

Angående besvär om det varit några svårigheter att hålla rent runt implantaten svarar tio patienter att det inte varit några problem. Två patienter tycker det varit svårt samt att en patient kommenterar att” det fastnar mat i fickan”.



På frågan om besvär från tandimplantaten svarar fyra st. att implantattänderna har lossnat eller gått sönder. Tre st. svarar att de haft smärta runtom implantaten och sex patienter svarar att de inte haft några besvär.

På fråga 11 om hur patienterna upplever sina nya tänder svarar åtta patienter att de uppfattar tänderna som sina egna, tre st. svarar att det inte tänkt på konstruktionerna och en svarar att de känns som proteständer.

På frågan om patienten upplevt någon förändring i livskvalité svarar elva patienter ja och en patient svarar nej.

På fråga om de ”nya” tänderna har påverkat hur patienten upplever socialt umgänge med andra svarar nio patienter att de känner sig mycket säkrare, två patienter svarar något säkrare och en patient att det inte är någon skillnad.

Avseende operationen och hur patienterna upplevde den svarade fem patienter att de tyckte den var ganska obehaglig och sju patienter svarade att det inte alls var obehagligt.

Hur patienterna upplevde operationen tidsmässigt svarade två patienter att den tog för lång tid, två patienter svarade att den var efter förväntan och åtta patienter tyckte den gick snabbare än förväntat.

Frågan angående postoperativa besvär direkt efter operationen svarade tio patienter nej och två patienter svarade ja.

På frågan om man som tandlös är mindre värd/utstött i samhället svarade sex patienter ja på den frågan medan fem stycken svarade nej. En patient svarade att ”den egna upplevelsen kanske är starkare än andras”.



Diskussion

Marknadsföringen av datorguidad kirurgi har på sistone intensifierats och metoden har blivit mycket populär. Syftet med metoden är att erbjuda kirurger en hjälpande hand gällande placering av fixturer i käkbenet samt att minska potentiella postoperativa besvär för patienter pga. att proceduren är mindre invasiv kirurgiskt. Detta innebär också att läkningstiderna blir kortare, samt att slemhinnans vaskularitet och struktur påverkas minimalt, men observera dock att denna metod liksom alla andra olika kirurgiska ingrepp ska utföras baserat på rätt indikationer.[18]

I vår studie är patienterna noga utvalda och undersökta innan installation och direktbelastning av fixturerna. Detta kan vara en anledning till att de statistiska resultaten vi presenterat i denna studie sammanfaller med andra studier som också undersökt marginal benförlust av direktbelastade fixturer i tandlösa käkar. Ett exempel är Kerstin Fischer et al 2008,[10] där den marginella benförlusten hamnade på -0,3mm till -0,8mm vid 5 års-uppföljningen. Observera dock att denna studie omfattade 139 st. implantat totalt.

Utifrån 1 årsuppföljningen på de 68 implantaten som undersöktes kan vi dra slutsatsen att den marginala bennivån har minskat inom gruppen från 1 år-till 5 årsuppföljning. Figur 6 visar att utvecklingsförhållandet gäller både för mandibel och maxilla.

Noterbart är att den lilla mängden patienter som deltagit i studien leder till att individuella resultat påverkar statistiken avsevärt. Detta illustreras i figur 7 där man tydligt ser att ett fåtal patienter styr riktningen på medelvärdet.



Majoriteten av patienterna har lite eller ingen marginal benförlust från 1 år till 5 år.

Gällande implantatstabiliteten vid 1 årsuppföljningen presenterar Komiyama (2010) [12] ett medelvärde på 62,3 /SD 7,0 range: 46-75) för maxilla och 71,8 (SD = 4,6 range: 57-79) för mandibel samt att alla implantat var stabila vid den kliniska us. Vid jämförelse av ISQ värdet på de olika patienterna i 5 årsuppföljningen fann vi att ISQ-värdet är högre i mandibeln än i maxillan efter att fixturerna varit placerade i käkbenet under 5 år. ISQ värden tenderar oftast att vara högre för mandibeln än för maxillan[19], ($p < .202731$). Både 1 års- och 5 årsuppföljningen visar liknande resultat gällande ISQ, detta trots att bennivån är minskad och benresorptionen är ökad hos patienterna i 5 årsuppföljningen.

Resultatet av vår kliniska studie av mjukvävnaden visar att det inte finns någon signifikant skillnad kring förekomsten av plack eller fickdjup mellan mandibel och maxilla.

Vid jämförelse med 1 årsuppföljningen (Komiyama et. al 2007)[12] är plackförekomsten i medelvärde av maxilla och mandibel högre i vår studie 55 % mot 45 %. Dock är medelvärdet för plackindex i maxilla i vår studie (51,56%) avsevärt högre än vid 1 årsuppföljningen som visade ett värde på 39,4 %.

1 årsuppföljningen hade visserligen fler patienter än vår som endast visar ca 50 % av patienterna, men resultatet kan möjligtvis påvisa en viss svårighet med att hålla rent vid implantaten i ök jämfört med uk. Båda studier visar dock på ett medelvärde med en bred individuell spridning.

I vår studie noteras skillnaden i blödning vid sondering mellan maxilla och mandibel eftersom frånvaro av blödning anses vara en tydlig indikator på



stabilitet och är en viktig prediktor för att diagnosticera perimplantära tillstånd, såsom perimplantärmukosit och periimplantit. (Nieminen et.al.2009)[20].

Jämförelsevis har vår studie ett generellt lägre medelvärde jämfört med 1 årsuppföljningen (Komiya et al 2007)[12] som visar på en blödning vid sondering på ca 80 %. Detta kan dock bero på att knappt hälften av samtliga patienter har undersökts.

Ser man till antalet patienter med periimplantärmukosit i vår studie jämfört med andra studier ser man att frekvensen av detta tillstånd generellt är hög och betydligt vanligare än man tror.

I studien Zitzmann et.al 2008[21] beskrivs periimplantärmukosit som ett reversibelt och vanligt tillstånd där upp till 80 % av patienterna med implantat har mukosit. Även här tror vi att samtliga patienter som genomgick 1 årsuppföljningen (26st) bör undersökas innan man kan uttala sig om frekvensen av periimplantärmukosit.

Av samtliga undersökta patienter i vår studie(12st) hade 1 st. (8 %) ett tillstånd som kan diagnosticeras periimplantit med gällande parametrar. Dessa siffror avviker från en konsensusrapport om periimplantit vid den sjätte europeiska workshopen i parodontologi som fastställde att frekvensen av periimplantit hos patienter ligger mellan 26-56%.[21]

En konsensus rapport som nyligen genomfördes i februari 2012 i Zürich, Schweiz av European Association for Osseointegration (EAO) tog upp periimplantit som ett växande problem och att så många som 20 % av alla som får implantat förväntas få periimplantit vid ett eller flera implantat inom 10 år[22]



Detta visar på att periimplantit är ett problem och att det blir vanligare ju längre implantaten varit installerade. Det behövs mer forskning kring detta ämne med orsaksutredning och fokus kring tidig behandling och upptäckt. Det är troligt att man inom tandvården kommer att få se en ökning av denna problematik vilket kommer att kräva att behandlande tandvårdspersonal är uppdaterad och informerad kring behandling av periimplantärmukosit och periimplantit. Våra siffror visar på en låg frekvens av periimplantit, men som kan komma att öka när samtliga patienter har undersökts. Detta kan dock också visa på att den kirurgiska metoden i kombination med direktbelastning av prefabricerade broar är så pass mer vävnadsvänlig att periimplantit blir mer ovanligt förekommande.

Vid denna teknik att operera vet man att gingivan och angränsande vävnader utsätts för mindre trauma och därmed en lägre halt av inflammationsmediatorer under den tidiga inläkningsprocessen[4]. Detta kan möjligtvis vara en anledning till att implantaten inte får den bennedbrytning som annars sker till största delen första året efter installation.

Denna tes kan med fördel förstärkas om samma resultat kvarstår efter att samtliga patienter har undersökts. Frekvensen av perimplantärmukosit kvarstår och om denna inte behandlas finns risk för övergång till periimplantit.

Perimplantärmukosit och periimplantit är relativt vanliga tillstånd som kan undvikas om symtomen upptäcks tidigt och behandlas innan bennedbrytning uppstår.[21]



Enkätundersökningen visar i stort att samtliga patienter är nöjda med sina implantat. Att så gott som alla patienter upplever en klar förbättring funktionellt och att det har förbättrat deras tuggförmåga.

Operationen orsakade ett visst obehag hos hälften av patienterna vilket kan vara förståeligt då endast lokalanestesi ges och patienten är vaken och har full sinnesnärvaro med uppfattning av ljud och proprioception pga. arbetet som utförs i munnen. Andra studier menar dock att obehagen kring konventionella metoden är mer uttalade[4].

Flertalet patienter tyckte ändå att operationen gick snabbare än förväntat eller efter förväntan, vilket indikerar god preoperativ info och kirurgisk teknik.

Upplevda postoperativa besvär var förekommande endast i 2 av 12 fall. Denna lågt förekommande frekvens tyder på att tekniken med lambåfri kirurgi fungerar väl eftersom man undviker att traumatisera mjukvävnaden och därmed minskar också graden av postoperativa inflammationer.

En intressant aspekt om ”människovärde/utstött” i samhället visar på hur viktigt människor tycker det är med ett fungerande bett samt vikten av dess relation till ett fungerande socialt liv. Även om känslan kanske starkast ligger hos den tandlösa patienten så finns det i samhället en norm om att vara funktionsduglig.

Det verkar heller inte vara särskilt svårt att göra rent implantaten enligt patienterna. Med jämförelse av en annan studie där man frågade hur patienterna upplevde svårighetsgraden på att göra rent implantat på en tiogradig skala, var svaret i medelvärde fem.[23]



Frekvensen av efterbesvär med implantattänder som gått sönder/lossnat samt smärta runtom implantaten är ganska hög. Man skulle kunna tänka sig att detta kan vara ett resultat av den preoperativa planeringen med tillverkning av den kirurgiska skenan och den protetiska konstruktionen. Ifall fixturstinstallationen avviker något från den planerade insättningsriktningen, kan det leda till en ogynnsam belastning och kraftfördelning på fixturena samt på implantatbroarna.[24]

Konklusion

För att kunna göra en fullvärdig bedömning av de patienter som fick dessa implantat inopererade krävs det att man även undersöker de resterande patienterna. Våra resultat kan endast fungera som en fingervisning med reservation för förändringar av det slutgiltiga resultatet.

Vår studie har visat sig ligga i linje med andra publicerade studier vad gäller frekvens av perimplantär mukosit men med en lägre frekvens av periimplantit. Gällande jämförelsen mellan fem års resultat och ett års resultat kan vi inte finna signifikanta skillnader vad gäller PD, Bop och benresorption. Benresorptionen som dock skett inom gruppen förefaller ligga i linje med andra studier och särskiljer sig inte från benresorptionen som har observerats vid den konventionella behandlingsmetoden.

Det krävs mer forskning kring denna kirurgiska teknik med direktbelastade konstruktioner. Vi ser dock ingen tendens att denna form av implantatbehandling skulle ha sämre prognos än den konventionella implantatbehandlingen. Man bör dock slutföra undersökningen av samtliga patienter innan man helt kan säkerställa detta.



**Karolinska
Institutet**

Vad gäller patienters subjektiva förhållning kan vi dra slutsatsen att samtliga patienter var positiva till denna behandling och mycket nöjda med resultatet. Det finns det få studier som utreder patienternas subjektiva upplevelse av implantat behandling vilket innebär att det även här behövs mer forskning. Vi tror dock att denna form av enkätundersökningar kommer att öka inom odontologin, men även inom medicinska behandlingar för att skapa sig en bild av patientens uppfattning av behandlingen. På detta sätt kan man då förfinas tekniker med hänsyn till patienten och därmed minska t.ex. postoperativa besvär och därmed förbättra lyckandefrekvens och compliance.



**Karolinska
Institutet**

Acknowledgements

Vi vill tacka alla personer som har hjälpt till under vårt jobb med denna studie. Vi vill också tacka alla patienter som har deltagit i studien och haft tålamod och förståelse.

Vi vill speciellt tacka:

Vår huvud handledare, Dr. Margareta Hultin, för exceptionell handledning vad gäller både kliniskt och vetenskaplig vägledning, samt för att Ni delat med Er av er stora kunskap och erfarenhet inom forsknings världen.

Vår andra handledare, Dr Mattias Michellin, för all hjälp kring den kliniska delen av implantologin. Det har varit ett stort nöje att se er arbeta och få ta del av den stora erfarenhet ni besitter i inom området dental implantologi.

Vår huvud handledare på röntgen avdelningen, Dr Daniel Benchimol, för exceptionell handledning och hjälp med avläsningar av röntgen material. Det hade inte gått utan Er hjälp, rådgivning och vägledning.

Britta Bäckström, Tandsköterska på specialist kliniken, Tusen tack för all hjälp med tidbokningar och handläggning av pappersarbetet.

Elisabeth Berg, Statistiker på Karolinska Solna, Tack för all hjälp med statistiska beräkningar och slutsatser



Referenslista

1. Wood DL, Hoag PM, Donnenfeld OW, Rosenfeld LD. Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. *Journal of Periodontology* 1972;43:141-144
2. Van Der Zee E, Oosterveld P, Van Waas MA. Effect of GBR and fixture installation on gingiva and bone levels adjacent teeth. *Clin Oral implants Res* 2004;15:62-65.
3. D Buser, J-Y Cho, AB K. Yeo, *Surgical manual of implant dentistry step by step procedures*,. Quintessence Publishing Co., Inc: 2007.
4. Nadine Brodala, Flapless surgery and its effects on dental implant outcomes, *the international journal of Oral & maxillofacial implants* 2009;24:118-125.
5. Cristoph H. F. Hämmerle, Paul stone, Ronald E jung, Theodoros Kapos, Nadine Brodala. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding computer-assisted implant dentistry. *The international journal of Oral & Maxillofacial implants*, 2009;24:126-129.
- 6 Ronald E Jung, David Schneider, Jeffrey Ganeles, Daniel Wismeijer, Marcel Zwahlen, Christoph H.F. Hämmerle, Ali Tahmaseb, *Computer Technology Application in Surgical implant dentistry: A systematic review. Supplement, The international journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2009;24:92-109.
7. Theodoros Kapos, German O. Galluci, Hans Peter Weber, Daniel Wismeijer, *Computer-Aided Design and Computer- Assisted*



Manufacturing in prosthetic Implant Dentistry; The international journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2009:24:110-117.

8. Sanna A. M., Molly, L. & Van Steenberghe, D, Immediately Loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. The Journal Prosthetic Dentistry, 2007:97:331-339.

9. Källa:<http://www.nobelbiocare.com/en/products-solutions/treatment-planning-guided-surgery/treatment-workflow/default.aspx> 2012-01-18.

10. Schneider D, Marquart P, Zwahlen M, Jung RE., year 2009, A systemic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. Clinical Oral Implants. Research, 2009:20:73-86.

10. K. Fischer, T. Stenberg, M. Hedin L. Sennerby, Five-year results from a randomized, controlled trial on early and delayed loading of implants supporting full-arch prosthesis in the edentulous maxilla, Clinical Oral Implants Research. 2008:19:433-441.

11. Glauser, R., Ruhstaller, P., Windisch, S., Zembic, A., Lundgren, A., Gottlow, J. & Hammerle, C.H., Immediate occlusal loading of Brånemark system TiUnite implants placed predominantly in soft bone : 4 year results of a prospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res, 2005:7:52-59.

12. Komiyama Ai, Hultin M, Näsström K, Benchimol D, Klinge B, Soft Tissue Conditions and Marginal Bone Changes around Immediately Loaded Implants Inserted in Edentate Jaws Following Computer Guided Treatment



**Karolinska
Institutet**

Planning and Flapless Surgery: A ≥ 1 -Year Clinical Follow-Up Study. *Clinical Implant Dentistry Related Research*. 2012;14:157-159.

13. Tardieu PB, Vrielinck L, Escolano E. Computer-assisted implant placement. A case report: treatment of the mandible. *International Journal of Oral and Maxillofac Implants* 2003;18:599-604.

14. Marchack CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *Journal of Prosthetics Dentistry* 2007;97:389-394.

15. Wittwer G, Adeyemo WL, Wagner A, et al. Computer-guided flapless placement and immediate loading of four conical screw-type implants in the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:534Y539

16. Kawamata A, Ariji Y, Langlais RP. Three-dimensional computed tomography imaging in dentistry. *Dental Clinics of North America* 2000;44:395-410.

17. Erika Oliveira de Almeida, Eduardo Piza Pellizzer, Marcelo Coelho Goiatto, Rogério Margonar, Eduardo Passos Rocha, Amilcar Chagas Freitas Jr, Rodolfo Bruniera Anchieta, *The Journal of Craniofacial Surgery*. Computer-Guided Surgery in Implantology: Review of Basic Concepts. 2010;21:1917-1921.



18. Sclar. AG. Guidelines for flapless surgery, *Journal of Oral Maxillofacial surgery* 2007:65:20-32.
19. Liaie A, Ozkan YK, Ozkan Y, Vanliogly B, *International Journal of Oral and Maxillofacial implants. Stability and marginal bone loss with three types of early loaded implants during the first year after loading.* 2012:27:162-172.
20. Anja Nieminen, Marjatta Jokela-Hietamäki, Veli-Jukka Uitto, *Implantatens livslängd beroende av stödbehandlingen, tandlakartidningen* 2010:2:102.
21. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Proceedings from the 6th European Workshop on Periodontology. Journal of Clinical Periodontology*, 2008:35:286-291.
22. <http://www.tandlakartidningen.se/arkivet/nyhet/periimplantit-ett-vaxande-problem/> .(Tandläkartidningen, Problemen med implantat växer) 2012:5:32-34.
23. Olerud, E., Hagman-Gustafsson, M.-L. and Gabre, P. (2012), Oral status, oral hygiene, and patient satisfaction in the elderly with dental implants dependent on substantial needs of care for daily living. *Special Care in Dentistry*, 2012:32:49–54.
24. Pettersson A, Komiyama A, Hultin m, Näsström K, Klinge B
Accuracy of virtually planned and template guide implant surgery on edentate patients. *Clinical implant dentistry and related research; in-press. Clinical Implant Dentistry Related Research.* 2010:10:285.



**Karolinska
Institutet**

25. Albrektsson, T.,_Dahl, E., Enbom, M., Engevall, S., Engquist, B., Eriksson, A.R., Feldmann, G., Freiberg, N., Glantz, P.O., Kjellmann, O. et al. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *Journal of Periodontology*. 1988;59:287-296.

26. Eklund, J.A., Lindquist, L.W., Carlsson, G.E. & Jemt, T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Branemark system implants over more than 20 years. *International Journal of Prosthodontics*. 2003;16:602–608

27. Lekholm, U., Gunne, J., Henry, P., Higuchi, K., Linden, U., Bergstrom, C. & Van Steenberghe, D. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1999;14: 639-45.

28. Pjetursson, B.E., Tan, K., Lang, N.P., Brägger, U., Egger, M. & Zwahlen, M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implants Research* 2004;15:667–676.

29. Jemt, T., Johansson, J. (2006) Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clinical Implant Dent Relat Res*. 2006;8: 61-69.



**Karolinska
Institutet**

Handledarintyg

Som handledare för detta projekt tillstyrker jag att studenterna *Thomas Sahlin* och *Alexander Aresdahl* ska examineras eftersom deras prestation och insats i projektet och den vetenskapliga rapporten är av tillräcklig omfattning och kvalitet för examination.

2012-05-17

Margareta Hultin

Handledare

Universitetslektor