

# Overlevelse- og suksessrate av implantater med og uten benerstatning



Arsalan Qayoom & Henrik Silderen Halvorsen

Masteroppgave ved Det odontologiske fakultet

Avdeling for oral kirurgi og oral medisin

Universitetet i Oslo

2019

Veileder: Førsteamanuensis Heming Olsen-Bergem

## Innholdsfortegnelse

<b>Overlevelse- og suksessrate av implantater med og uten beinerstatning .....</b>	<b>1</b>
<i>Introduksjon.....</i>	<i>3</i>
Behandlingsalternativer ved manglende tenner.....	4
Hva er et tannimplantat?.....	4
Et tannimplantat består som regel av tre bestanddeler.....	6
Implantatbehandling – Behandlingsplanlegging.....	6
Radiologiske undersøkelser.....	8
Implantatbehandling – Prosedyre.....	9
Beinerstatningsmaterialer.....	11
Rekonstruksjon av kjevekam med beinerstatningsmaterialer.....	13
Suksess, overlevelse & failure.....	15
Failure.....	16
Peri-implantitt og Peri-implantat mucositt.....	17
<i>Materiale og metode .....</i>	<i>17</i>
Inklusjonskriterier.....	19
Eksklusjonskriterier .....	19
<i>Resultater.....</i>	<i>20</i>
<i>Diskusjon .....</i>	<i>26</i>
<i>Konklusjon .....</i>	<i>31</i>
<b>Referanser.....</b>	<b>32</b>

## Introduksjon

Hensikten med studien er å evaluere implantatbehandlinger som utføres i kombinasjon med benierstatning, sammenlignet med de som utføres uten rekonstruksjon av kjevebein som en del av implantatbehandlingen. Utgangspunktet for denne studien er pasientdata fra det digitale journalsystemet SALUD ved institutt for klinisk odontologi ved UiO: Utviklet av Two-Ten health.

Behandlingene er utført av spesialister og spesialistkandidater ved Avdeling for oral kirurgi og oral medisin og Avdeling for periodonti. Masterprosjektet skal forsøke å gjøre rede for om det finnes en forskjell i vellykkethet på denne type behandlinger, og dernest kartlegge hvorvidt en behandler kan utføre kvalifiserte prognosevurderinger på bakgrunn av funn i studien.

Masteroppgaven vil være todelt. Del 1 vil omfatte en systematisk oversikt over behandlingprosedyrene og materialene som er aktuelle i denne studien. For å kunne uttale seg om implantatbehandlingenes vellykkethet, må en ha grunnleggende kunnskap om hva som inngår i planlegging av en slik behandling, seleksjon av pasienter, risikofaktorer, kirurgiske prosedyrer, implantatsystemer og graftmaterialer. Dette innebærer også å fastsette kriterier for suksess, overlevelse, failure og en redegjørelse av begrepene peri-implantitt og peri-implantat mucositt.

Del 2 vil være en retrospektiv studie, der vi vurderer pasientdata som innhentes fra journalsystemet Salud vedrørende implantatbehandlinger. Vi har delt inn i 4 grupper. Gruppe 1 er pasienter som ikke har mottatt benierstatning. Gruppe 2 er pasienter som har mottatt kunstig benierstatning. Gruppe 3 er pasienter som har mottatt autogen benierstatning. Gruppe 4 er de som har mottatt både kunstig og autogen benierstatning kombinert. Opplysningene om pasientene er innhentet fra 3 år tilbake i tid og fram til prosjektet ble påbegynt. Det vil i tillegg gjøres en evaluering av sammenlignbare studier basert på et litteratursøk i søkemotoren PubMed.

Nytten av en slik studie vil kunne være en kvalitetssikring av implantatbehandlinger som utføres ved Avdeling for oral kirurgi og oral medisin samt Avdeling for periodonti. Herunder kunne gi behandler bedre evne til å vurdere hvorvidt benmodifiserende behandling i kombinasjon med implantatbehandling påvirker prognosen på slike behandlinger.

## **Behandlingsalternativer ved manglende tenner**

Manglende tenner kan være en estetisk og funksjonsmessig byrde for en pasient. Årsakene til manglende tenner kan være flere, slik som karies, traume, periodontitt eller agenesi.

Idag finnes det flere behandlingsalternativer for å erstatte manglende tenner. Det finnes faste erstatninger (kroner, broer) og avtagbare erstatninger (proteser) for en eller flere manglende tenner. I tillegg kan kjeveortopedi (fast apparatur, plater, skinner) lukke luker hvor tenner er tapt eller mangler. Det kan også være et alternativ å ikke erstatte den eller de manglende tennene. Dette vurderes individuelt.

Implantatbehandling har siden lanseringen på slutten av 50-tallet vært hyppig brukt som erstatning for tapte tenner. Tannimplantater gjør det mulig å skåne øvrige friske tenner, som ellers ville måtte slipes til for å skape retensjon for eventuelle andre faste tannerstatninger. Tannimplantater kan være fundament for kroner, broer og avtagbare broer (proteser).

### **Hva er et tannimplantat?**

Et tannimplantat er en skrue av titan og/eller zirkonium som opereres inn i kjevebeinet, og således fungerer som en tannrot. Implantatet har som formål å erstatte en eller flere tenner på en mest mulig naturlig måte, ved å inngå som en del av kjevebeinet. Fordelen med å belaste kjevebeinet med tannimplantat er at dette bidrar til å bevare selve beinvevet fra å resorbere, forutsatt adekvat belastning og osseointegrasjon (Mayank S, 2016, ss. 252-255).

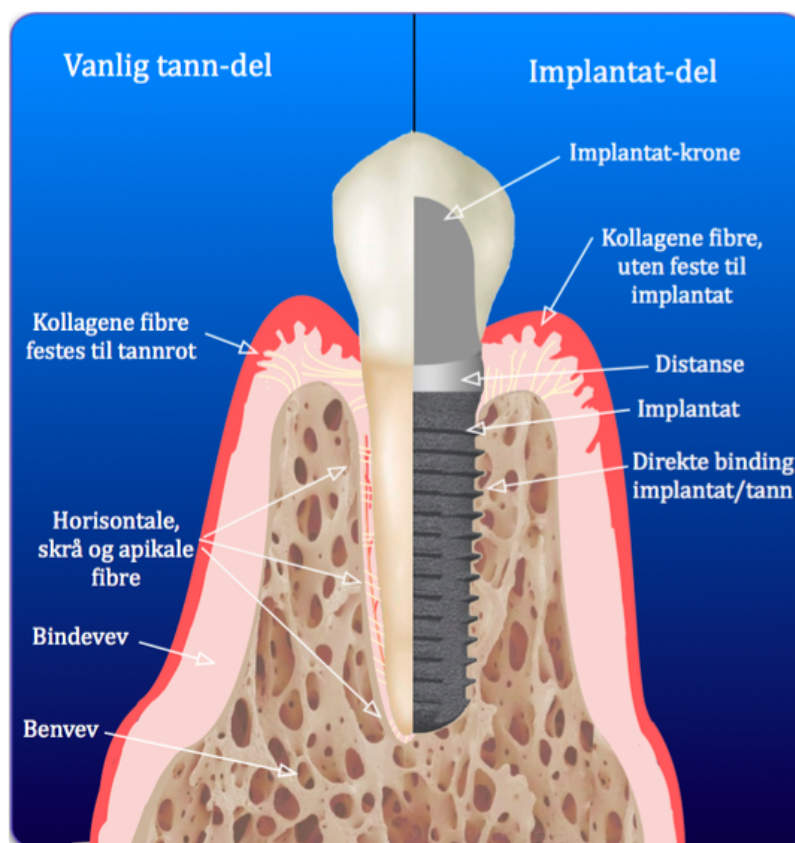
Det er flere ting som skiller et tannimplantat fra en naturlig tann. Implantater har direkte feste til alveolarbeinet uten å være omgitt av en periodontalmembran, slik som tenner ellers. Dette gjør at implantater ikke har blod- eller nerveforsyning på samme måte som en naturlig tann, og vil dertil også mangle tyggereseptorer (Trulsson, 2005, ss. 119-122). Tenner har blodforsyning via bein, gingiva og periodontalmembran, i motsetning til et implantat som i hovedsak blir forsynt via bein. Disse forskjellene gjør at implantater kan sammenlignes med ankyloserte tenner.

Dessuten er fiberretningen i bindevevet også forskjellig omkring implantater og tenner. Omkring en naturlig tann fester bindevevsfibre seg fra fri gingiva til cement i en distinkt anordning. Disse fibrene forekommer i en sirkulær orden, noe som strammer og tetter igjen

lommen omkring tannen (Jan Lindhe, 2008, s. 22). På en annen side vil bindevevsfibre omkring implantater ikke feste til tannimplantatet. Mangel på slike sirkulære fibre omkring implantater medfører at den gingivale sulcus ikke tetter like godt igjen, som omkring en naturlig tann.

Vevet omkring implantater har rikelig med kollagenfibre, men består av arrliknende bindevev med få inflammatoriske celler. Dette innebærer at immunforsvaret mobiliserer dårligere omkring implantater, noe som gjør dem sårbare overfor betennelsestilstander slik som peri-implantat mucositt og peri-implantitt. Det kan derfor være krevende å vedlikeholde frisk peri-implantat mucosa (Jørgen Helgevold, 2014, s. 16).

*Figur 1a: Anatomiske ulikheter mellom tann og implantat (Jørgen Helgevold, 2014, s. 4)*



## Et tannimplantat består som regel av tre bestanddeler

1. Fikstur
2. Distanse
3. Overkonstruksjon

Figur 1b: Implantatets komponenter (illustrasjon hentet fra Fairfax Dental Aesthetics)



## Implantatbehandling – Behandlingsplanlegging

Før en kan igangsette implantasjon av et eller flere implantater vil det være nærliggende å foreta en seleksjon av pasienter, som kan motta en slik behandling. Dette gjøres for å sikre en god prognose. Det skal foreligge oppdaterte helseopplysninger om pasienten, slik som (Jacques Malet, 2012, ss. 28-30):

- Medisiner
- Sykdommer
- Røykevaner
- Unormal blødningstendens
- Tidligere komplikasjoner ved tannbehandling
- Graviditet
- Tannbehandlingsangst

Etter å ha innhentet nødvendig informasjon om pasientens generelle helse og tidligere tannbehandlinger kan behandler foreta en klinisk og radiologisk undersøkelse av pasienten. Den kliniske undersøkelsen innebærer blant annet en evaluering av følgende elementer (Jacques Malet, 2012, ss. 28-30):

### **Gapehøyde**

Adekvat gapehøyde (40-45 mm) er nødvendig slik at utstyr for installering av implantater har adgang til munnhulen. Dette er spesielt viktig dersom arbeidet utføres i posteriore del av kjeven. I slik situasjoner kan kortere utgaver av instrumentene eller ekstensjoner benyttes, men tilgrensende tenner kan likevel i ekstreme tilfeller interferere med adgang til operasjonsområdet.

### **Bløtvev**

Det er foretrukket med tilstedeværelse av keratinisert munnslimhinne der incisjonen planlegges. Dette skaper gunstige forhold etter tilheling.

### **Estetiske faktorer**

Bløtvevet kan klassifiseres etter biotype: tynn-biotype og tykk-biotype. Den tynne biotypen av bløtvev kan være ugunstig for pasienten dersom implantatet planlegges anteriort i kjeven. Tynt bløtvev kombinert med høy smilelinje kan skape estetiske utfordringer dersom en ønsker maskering av retraksjoner og gjennomskinn av grått titan.

### **Infeksjoner**

Hovedprinsippet er at all patologi skal saneres før behandlingsstart. Pasienter med periodontitt skal gjennom utredning og systematisk behandling før implantering. Periodontitt er en kjent risikofaktor, og kan forringe behandlingsresultatet dersom ikke behandlet.

### **Tyggemuskulatur**

Hyperfunksjon av tyggemuskulatur og stor tyggekraft kan medføre overbelastning av implantater, særlig i posteriore regioner. Dette kan medføre bentap og i verste fall mislykket implantatbehandling.

## **Alveolarben**

En evaluering av vertikal og horisontal dimensjon gjøres ved palpasjon av alveolarkammen. Dette kan avdekke anatomiske begrensninger, og angir plassforhold til den protetiske overkonstruksjonen. En detaljert undersøkelse av alveolarkammens dimensjoner kan gjøres ved eventuelle tomografiske røntgenundersøkelser.

## **Tilgrensende anatomi**

Det er essensielt å unngå skade av viktige strukturer, slik som N. Alveolaris Inferior, Foramen Mentale, Sinus Maxillaris, Nesekaviteten, Canalis Incisivus, Foramen Palatinus og retinerte tenner.

## **Kjeverelasjon og malokklusjon**

Det tilstrebes at implantatet ikke medfører parafunksjoner eller malokklusjoner. Implantet bør utformes med hensyn til fysiologisk okklusjon. Dette medbringer også bedre prognose for implantatet, forutsatt adekvat belastning.

## **Infeksjonskontroll før innsetting av implantat etterstrebes og kan derfor kreve følgende:**

- Ekstraksjon av tenner med dårlig prognose
- Instruksjon og motivasjon i oral hygiene
- Systematisk periodontal behandling
- Kirurgisk periodontal behandling
- Sanering av andre oral-patologiske tilstander

## **Radiologiske undersøkelser**

Det finnes ulike radiologiske undersøkelsesmetoder i forbindelse med behandlingsplanlegging av implantatinnsetting. Som oftest foretas det et panoramarøntgen (OPG). Dette gir en oversikt over viktige anatomiske strukturer i begge kjever, og eventuelle patologiske prosesser. Det kan også tas intraorale bilder, hvilket bringer med seg fordeler slik som større grad av nøyaktige mål preoperativt og informasjon om grad av osseointegrasjon postoperativt.



Enkelte ganger kan det være indisert med Cone Beam CT for en 3D-gjengivelse av kjeven med tangensiale- og tverrsnittbilder, i de tilfeller hvor høyere grad av visualisering er nødvendig (Elluru Venkates, 2017). Den radiologiske undersøkelsen innebærer blant annet en evaluering av følgende:

- Patologiske prosesser i tilgrensende områder
- Alveolarben
- Lokalisering av viktige anatomiske strukturer
- Beinkvalitet og benkvanitet
- Lengde og bredde av tannimplantatet

## **Implantatbehandling – Prosedyre**

### **Innsetting av implantat**

Implantatoperasjonen innledes med at behandler lager et snitt i fortrinnsvis keratinisert gingiva på toppen av processus alveolaris, hvorpå den mukoperiostale lappen mobiliseres. Deretter prepareres implantatsetet, og kirurgisk protokoll for implantatsystem følges (Block, 2011, ss. 4-18). Først markeres det på alveolarkammen, der implantatet skal plasseres, og eventuelle skarpe benkanter utjevnes. Dette kan gjøres ved hjelp av en kirurgisk stent, som angir optimal implantatplassering. Dernest anvendes et pilotbor for å preparere til ønsket fiksturdybde og retning.

Spesielle dybdemåler kan brukes for å kontrollere preparert dybde. I tillegg kan prepareringen kontrolleres med “guide pins” for ønsket tredimensjonal retning. Preparering fortsetter inntil endelig diameter er oppnådd. Avslutningsvis anvendes ofte et kortikalt bor for kompakt ben, før implantatet installeres motorisert eller manuelt. Seansen følger således enten 1-trinns eller 2 trinns prosedyre (omtalt senere i oppgaven), etterfulgt med suturering (Block, 2011, ss. 4-18). I enkelte tilfeller avviker man fra denne prosedyren, f eks. ved gingival punchteknikk og ved direkte installering i alveoler.

## **Tilheling og osseintegrasjon**

Etter at kirurgen har plassert implantatet i kjeven, starter tilhelingsfasen. Denne fasen kan variere fra 2-6 måneder, avhengig av flere faktorer. Faktorene kan være beinkvalitet, implantattype og bittforhold. Det går generelt noe raskere i overkjeven på grunn av mer spongiøst bein i sammenlignet med underkjeven (Jan Lindhe, 2008, s. 1076). I denne fasen tilstrebes osseintegrasjon av implantatet. Med dette menes direkte forankring av et implantat ved dannelse av beinvev rundt fiksturen, uten tilvekst av fibrøst vev. Dannelse av fibrøst vev i interfasen mellom bein og implantat gir dårligere resultat (T. V. Padmanabhan, 2013).

Primærstabilitet av interfasen mellom implantat og bein er en avgjørende faktor for initiering av osseintegrasjon (T. V. Padmanabhan, 2013). Den primære stabiliteten innebærer mekanisk friksjon mellom implantat og kortikalt bein. Deretter begynner en biodynamisk prosess som vil lede an til sekundær stabilitet, altså osseintegrasjon. Prosessen starter med at blod fylles opp i interfasen mellom implantatgjengene og bein, som deretter leder an til dannelse av et fibrinnettverk. Denne vil etterhvert bli erstattet av et granulasjonsvev, som etterfølges av en angiogenese (dannelse av blodårer). Osteoblaster og osteoklaster migrerer fra beinmargen, og invaderer granulasjonsvevet. Disse innleder første fase av osseintegrasjon. Osteoklaster resorberer skarpe beinkanter etter preparering, mens Osteoblaster binder seg til overflaten av titanimplantatet. Dernest følger en beinmineralisering med hydroxyapatitt (HAP) og benremodellering. Benremodellering innebærer organisering og tilpasning av trabeculae ifht implantatet (Alghamdi, 2017).

## **Tilkobling av distanse**

I perioden frem til et avtrykk kan tas for å lage en permanent overkonstruksjon, benyttes et temporært mellomstykke i fiksturen (S. Bhakta, 2011, ss. 361-367). Dette mellomstykket er kjent som en tilhelingsdistanse, og kan tilkobles etter 2 forskjellige prinsipper. 1-stegsprosedyren innebærer at tilhelingsdistansen kobles til i samme seanse som fiksturoperasjonen. Denne stikker da ut gjennom gingiva. Ved 2-stegsprosedyren brukes et skrue-overlegg, og denne vil ligge under slimhinnen under tilhelingsperioden. Ved sistnevnte prosedyre kreves en sekundær distanseoperasjon før avtrykkstaking. Distansen er den delen av implantatløsningen som en eventuell krone skal sementeres- eller skrues på, altså forbindelsen mellom fikstur og overkonstruksjon.

## **Belastning av implantat - Overkonstruksjon**

Fremstilling av overkonstruksjonen innebærer at det tas et avtrykk av tannrekkene, som sendes til tanntekniker. Tannlegen vil kort tid senere motta tannerstatningen og tilhørende komponenter, som er klar til montering. Arbeidet utføres etter produsentens instruksjoner, og det foretas kontroller for eventuelle justeringer.

I det overnevnte har vi beskrevet prosedyren som er utført på pasientene som er operert i delstudie 2. Det er beskrevet flere prosedyrer i litteraturen hvor implantater både har lengre behandlingstid, og det er også beskrevet prosedyrer med umiddelbar innstallering og ferdigstillelse av adapterte kroner og broer på implantatet samme dag. Digitale prosedyrer og teknologisk utvikling som Cone Beam CT, scannere og software har muliggjort raskere behandling enn beskrevet over, men det vil ikke bli utfyllende omtalt her.

## **Beinerstatningsmaterialer**

Bruk av beinerstatningsmaterialer kan spores tilbake til 2000 år f.Kr. hvor oppdagelsen av en peruviansk stammeleder viste implantert bein fra et dyr for å tilhele en defekt (Donati, 2009, ss. 19-25). Beingraftsmaterialer er i dag brukt som *fillers* og *scaffolds* innenfor odontologien for å fremme beinregenerasjon. Disse beinerstatningene induserer blant annet dannelsen av nytt bein. Materialene kommer enten fra pasientens egen kropp, lages synestetisk, eller høstes fra andre humane donorer eller ikke-humane donorer (kalv, alger etc).

Ved bruk av beinerstatningsmaterialer er målet å oppnå beindannelse, såkalt osteogenese. Det er derfor ønskelig med biologiske egenskaper som osteokonduksjon og osteoinduksjon.

### **Osteokonduksjon**

Betyr at bein kan dannes på en overflate. Dette forekommer når beingraftsmaterialet fungerer som et "scaffold" eller stillas for ny benvekst. Da vil osteoblaster bruke dette rammeverket og generere nydannelse av bein (Jan Lindhe, 2008, s. 93).

## Osteoinduksjon

Involverer beindannelse ved stimulering av nærliggende osteoprogenitorceller, som differensierer til osteoblaster. Bone Morphogenic Protein (BMP) er et eksempel på en faktor som bidrar til dette (Jan Lindhe, 2008, s. 93).

Et benerstatningsmateriale som både er osteoinduktivt og osteokonduktivt vil både fungere som et scaffold, men vil også fremme dannelsen av nye osteoblaster og dernest integrasjonen av graftmaterialet (Prasanna K, 2013).

Tabell 1: Egenskaper til de ulike benerstatningene (Universitetet i Oslo, 2017)

	OSTEOKONDUKTIV	OSTEOINDUKTIV
<b>AUTOGRAFT</b>	+	+
<b>ALLOGRAFT</b>	+	-
<b>SYNETISK</b>	+	-
<b>XENOGRAFT</b>	+	-

Det finnes ulike typer beingraftsmaterialer som brukes innen odontologien idag. Vi deler dem inn i 4 hovedgrupper ut ifra opphav og egenskaper:

### Autograft

Autograft er ansett som gullstandard i dag, ettersom man høster bein fra samme individ som skal motta beingraftet (Jan Lindhe, 2008, ss. 1086-1087). Dette beinet kan bli hentet fra ikke-kritiske områder hvor man har overflødig bein. I odontologisk sammenheng er dette ofte høstet fra symfyseområdet i underkjeven eller anteriore del av ramus mandibula. Autograft ansees som det foretrukne materiale, da det medbringer mindre risiko for avstøtning fra pasientens kropp (Conrad EU, 1995). Den er både osteokonduktiv og osteoinduktiv. Ulempen med denne behandlingen er at den kan kreve en sekundæroperasjon hvor ben blir høstet (Prasanna K, 2013).

### Allograft

Allograft er beinerstatning hentet fra andre humane donorer. Fordelen med å innhente bein fra andre humane donorer er at de inneholder elementer slik som Bone Morphogenic Protein

(BMP) og andre bioaktive faktorer som er nødvendige for osteoinduksjon. Eksempel på allografts brukt som bensubstitutt ved odontologisk fakultet er *Maxgraft*.

### **Alloplast**

Alloplast er syntetiske beinsubstitutter som enten er hel-syntetiske eller naturderiverte materialer med uorganisk opphav. Typisk bestående av osteokonduktive keramer. Det foreligger lav materialkostnad, sammenlignet med allografts og xenografts. Kjennetegnes av svært god holdbarhetstid sammenlignet med de øvrige. Alloplast gir ingen risiko for immunreaksjoner eller overføring av sykdommer (Jan Lindhe, 2008, ss. 1086-1087). Eksempel på alloplastiske bensubstitutter brukt ved odontologisk fakultet er *syntetisk Hydroxyapatitt*.

### **Xenografts**

Xenografts er benvev fra en ikke-human donor. Typisk kommer dette fra storfe, bestående av benminerale fra trabekulært ben eller rensset kollagen. Disse blir forbehandlet for å fjerne uønskede organiske komponenter. Dermed vil heller ikke disse besitte osteoinduktive egenskaper (Jan Lindhe, 2008, ss. 1086-1087). Eksempel på xenografts brukt som bensubstitutt ved odontologisk fakultet er *Bio-oss og Cerabone*.

## **Rekonstruksjon av kjevekam med beinerstatningsmaterialer**

Kjevekamsrekonstruksjon i forbindelse med implantatbehandling kan utføres på forskjellig måter. I hovedsak foregår det enten som *1-trinns* prosedyre eller *2-trinns* prosedyre (Jacques Malet, 2012, s. 78). Ved førstnevnte foretas rekonstruksjon av bein og implantatoperasjon i samme seanse, mens ved sistnevnte foretas kjevekamsrekonstruksjon under en separat operasjon før implantatbehandlingen kan påbegynnes.

Valg av metode for kjevekamsrekonstruksjon avhenger av flere faktorer og en risikovurdering. Deriblant om det skal foretas ekstraksjon av tenner i forkant av rekonstruksjonen eller ikke. Jo mer tid det går fra ekstraksjon til rekonstruksjon av kjevekam, desto mer bein vil resorbere. Derfor er det ønskelig at rekonstruksjon av kjevekam skjer så

tidlig som mulig etter ekstraksjon. Samtidig vil det også være andre hensyn å ta. Ved rekonstruksjon av kjevekam, ønsker man en primærlukking av bløtvev for å hindre at graftmateriale eksponeres. I slike tilfeller kan det være aktuelt å utføre rekonstruksjon med graftmateriale 6-8 uker etter ekstraksjon av tann, når tilstrekkelig bløtvevstilheling er oppnådd (Jan Lindhe, 2008, s. 928). Det er likevel mulig og ofte praktisert å utføre rekonstruksjon umiddelbart etter ekstraksjon, og en påfølgende implantasjon.

Om innsetting av et tannimplantat skal skje i samme operasjon som kjevekamsrekonstruksjon avhenger også av muligheten for å oppnå primær stabilitet av implantatet og primærlukking av bløtvevet. Ved 1-trinns prosedyren kan det foreligge en høyere risiko for komplikasjoner vedrørende selve rekonstruksjonen av kjevekammen. Det er svært viktig at graftmaterialet ikke eksponeres under tilhelingstiden, og ved denne prosedyren kan det derfor være nødvendig med rekonstruksjon av bløtvev i tillegg (Hämmerle, 2001, ss. 9-18). Fordelen med 1-trinns prosedyren er at den totale tilhelingstiden forkortes til kun tiden det vil ta implantatet å bli osseintegrert. Ulempen derimot er at dersom behandlingen mislykkes går både implantatet og graftmaterialet tapt. Enkelte studier har også indikert dithen at en slik immediat prosedyre kan øke risikoen for komplikasjoner eller failure av implantatet (Hämmerle, 2001, ss. 9-18).

Ved 2-trinns metoden er hensikten at rekonstruksjon av kjeven skal være fullført og vellykket før implantasjon kan foretas. For at nytt bein skal være dannet før implantatoperasjonen bør det ha gått 3-6 måneder. Tiden det tar for nytt bein å dannes kan variere avhengig av graftmaterialet som er brukt, men også hvilken kjeve rekonstruksjonen har blitt utført på (maxilla eller mandibula). Fordelen med 2-trinns prosedyren er blant annet at primærstabilitet lettere kan oppnås, og at det foreligger bedre muligheter for posisjonering av implantat i kjeven (Jacques Malet, 2012, s. 78). En annen viktig fordel er at implantatet ikke går tapt dersom rekonstruksjonen av kjeven mislykkes.

Ved rekonstruksjon av kjevekam er det ofte brukt membraner, i en såkalt Guided Tissue Regeneration (GTR). Hensikten med disse membranene er først og fremst stabilisering av blodkoagel, men også å hindre innvekst av uønsket bløtvev i beindefekten. Studier har vist at innvekst av bløtvevsceller kan forstyrre osteogenesen og dermed nydannelse av bein. Membranene finnes i både resorberbare og ikke-resorberbare materialer (Jan Lindhe, 2008, ss. 928-931). Det foreligger ikke klinisk evidens for at den ene membrantypen er bedre enn den

andre, men de har sine fordeler og ulemper. Eksempel på ikke-resorberbare membraner er *Titanforsterket e-PTFE membran (Gore-Tex)* eller *Teflon*. Eksempel på resorberbare membraner er *Polyglycolic-membranes* eller *Xenogene kollagenmembraner (Bio-Gide)* (Jan Lindhe, 2008, ss. 928-931).

Fordelen med ikke-resorberbare membraner er at de kan opprettholde tilstrekkelig hulrom under membranbarrieren, slik at koagelet lettere kan stabiliseres og ønskede celler kan vokse inn. Ulempen derimot er at disse krever en sekundær operasjon hvorledes barrieren må fjernes (Jan Lindhe, 2008, ss. 928-931).

Fordel med resorberbare membraner er at de ikke krever en sekundæroperasjon for fjernelse av membranen, og har høyere aksept blant pasienter. Ulempen derimot er at de er avhengig av at selve defekten i beinet skaper tilstrekkelig hulrom for stabilisering av koagelet, da membranen selv mangler stivhet i materialet til å kunne skape hulrommet (Jan Lindhe, 2008, ss. 928-931).

### **Suksess, overlevelse & failure**

Når en skal evaluere vellykkethet av implantatbehandlinger kan det benyttes forskjellige kriterier og standarder, noe som kan gi utfordringer når en skal sammenligne resultater fra ulike studier. I vår sammenlikningsstudie i denne masteroppgaven evaluerer vi behandlinger etter følgende standard og kriterier (Jacques Malet, 2012, s. 25):

#### **Suksess**

Konstruksjonen sitter i kjeven, *uten* behov for noen reparasjoner under observasjonstiden (ingen komplikasjoner).

#### **Overlevelse**

Konstruksjonen sitter i kjeven, *med* eller *uten* behov for reparasjoner under observasjonstiden (med eller uten komplikasjoner).

#### **Failure**

Konstruksjonen sitter ikke i kjeven under observasjonstiden. Implantatet eksplanteres.

## Failure

Majoriteten av årsakene til failure innen implantologi er traume, komplikasjoner, iatrogene skader eller innsetting av implantat ved inadekvat indikasjon, slik som (Printzell, 2018):

- Dårlig beinkvantitet og/eller beinkvalitet
- Feil kirurgisk teknikk
- Infeksjoner
- Utilfredsstillende oral hygiene
- Røyking
- Dårlig kontrollerte systemiske sykdommer

Når en skal evaluere vellykkethet av implantatbehandlinger er det hensiktsmessig å ha en årsaksrettet tilnærning til selve havarianalysen. Hvorfor gikk det galt? Derfor skilles det mellom **tidlige komplikasjoner** og **sene komplikasjoner** (Printzell, 2018).

Tidlige komplikasjoner er komplikasjoner ved implantatet før overkonstruksjon settes på plass (*før belastning*), som kan forekomme ved:

- Dårlig preparering av implantatet, noe som kan føre til skade på hardvev og dermed nekrose av bein.
- Bakteriell kontaminasjon og inflammasjon, som kan føre til forsinket sårtilheling av hard- og bløtvev.
- Dårlig mekanisk stabilitet av implantatet etter/ved innsetting.
- Prematur belastning av implantatet.

Sene komplikasjoner er komplikasjoner som oppstår *etter belastning* med overkonstruksjon, som kan skyldes:

- For stor belastning
- Infeksjon
- Resorpsjon av kjevekam
- Komplikasjoner av selve toppkonstruksjonen (løsning, fraktur, chipping)



## **Peri-implantitt og Peri-implantat mucositt**

Når et implantat er operert inn i munnhulen, legger den grunnlag for en ny og fysisk annerledes overflate for kolonisering av mikroorganismer, som allerede eksisterer i munnhulen. Bakterierarter slik som *Porforymonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Actinomyces actinomycetecommitans* har vist seg å være sentrale når en infeksjonstilstand utvikler seg i periodontiet omkring naturlige tenner og implantater. Disse benevnes som periopatogener (Jan Lindhe, 2008, s. 276). Peri-implantat patologi er en samlebetegnelse for betennelsesprosesser omkring implantater, og kan deles inn i to hovedgrupper: Peri-implantitt og peri-implantat mucositt

Peri-implantat mucositt er definert som en reversibel inflammasjonsprosess forårsaket av en lokal biofilm i og omkring lommen rundt implantatet. For implantater er denne diagnosen tilsvarende som diagnosen gingivitt omkring naturlige tenner. Diagnosen brukes dersom det er blødning og/eller suppurasjon ved sondering rundt implantatet uten endring i bennivå (Universitetet i Oslo, 2018).

Peri-implantitt er definert som en irreversibel prosess, hvorledes bløtvevet omkring implantatet er inflammet, og i tillegg gir tap av alveolarben. Denne diagnosen er langt mer alvorlig sammenlignet med peri-implantat mucositt. Diagnosen brukes dersom det er blødning og/eller suppurasjon ved sondering, en økning i lommedybde og bentap sammenlignet med tidligere registreringer. Dersom det ikke foreligger tidligere registreringer kan man allikevel stille diagnosen dersom det er blødning og/eller suppurasjon ved sondering, lommedybder på  $\geq 6$  mm, og bentap  $\geq 3$  mm fra den mest koronale delen av implantatets intraossøse del (Universitetet i Oslo, 2018).

## **Materiale og metode**

I første del av masteroppgaven ble det fremlagt en oversikt over hva som inngår i planlegging av implantatbehandling, seleksjon av pasienter, risikofaktorer, graftmaterialer og kirurgiske teknikker vedrørende rekonstruksjon av kjeven og implantatbehandling.

Materialet til den retrospektive studien i andre halvdel av masteroppgaven er basert på innsamlingsdata uthentet fra det digitale journalsystemet SALUD ved institutt for klinisk odontologi ved UiO. Pasientjournaler som var av interesse baserte seg primært på pasienter

med tidligere gjennomført implantatbehandling ved Avdeling for oral kirurgi og oral medisin, samt Avdeling for periodonti ved Universitet i Oslo.

Søkeportalen *PubMed* ble brukt for å finne relevante artikler angående implantatbehandling og rekonstruksjon av kjevebein. Slik fikk man en oversikt over hva som allerede er blitt gjort av forskning innen fagfeltet. Det ble brukt følgende søkeord: «Dental implants», «Bone augmentation», «Bone augmentation dental», «Scaffold», «Fillers», «Sinus elevation». For å bli inkludert i studien vår måtte artiklene være publisert mellom 2017-2018, intervensjon utført på humane subjekter, ha en oppfølgingstid på minst 2 år. Utvalget av artikler vi endte opp med var i hovedsak kohorte-studier. Aktuelle studier vil bli fremlagt og sammenlignet med resultater i vår egen studie under diskusjonsdelen senere i oppgaven.

En forskningsprotokoll ble utformet og sendt til *Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK)* for godkjenning av prosjektet. Dette innebar en forespørsel om at forfatterne i masterprosjektet fikk tilgang til uthenting av ønskede journalopplysninger om pasientene, som var aktuelle for problemstillingen i studien. REK konkluderte med at masterprosjektet, som i all hovedsak er et kvalitetssikringsprosjekt, ikke omfattes av helseforskningsloven, og er dermed ikke REK-søknadpliktig.

For å få tilgang til ønsket datamateriale ble det således sendt en søknad til IT-seksjonen ved odontologisk fakultet. Det ble besluttet at forfatterne fikk tilgang til pasientjournaler for behandlinger gjort i tidsperioden 01.01.2015 til 31.05.2018. Uthenting av datamateriell ble begrenset til følgende behandlingskoder: *KIR419* (Rekonstruksjon av kjevekam), *KIR421* (Innsetting av tannimplantat, første imp.), *KIR421\_1* (Innsetting av implantat student).

Tidsperioden på 3 år og 5 måneder ble valgt med formål om at det hadde blitt gjennomført årskontroller på minimum 1 år etter innsettelse av implantatet, for å kunne konkludere om implantatene kunne betegnes som suksess, overlevelse eller failure. Pasienter med etterkontroll utført etter 8 måneder ble også tatt med av hensyn til å kunne inkludere tilstrekkelig utvalg for vurdering av de ulike behandlingene.

## **Inklusjonskriterier**

- Gjennomgått implantatbehandling i tidsperioden 01.01.2015 til 31.05.2018
- Alle pasienter hvorav følgende behandlingskombinasjoner ble benyttet: (KIR421), (KIR421\_1), (KIR421 + KIR419), (KIR421\_1 + KIR419)
- Tilstrekkelig oppfølging (observasjonsperiode på minst 8 mnd etter innsetting av implantat med røntgenundersøkelse)

## **Eksklusjonskriterier**

- Manglende oppfølgingstid (<8 mnd etter innsetting av implantat)
- Kun utført rekonstruksjon av kjevekam uten innsetting av implantat (KIR419)
- Pasienter med oppfølging hos egen tannlege etter fiksturinnsetting

Opplysninger vedrørende selve implantatbehandlingen og rekonstruksjon av kjeven ble i all hovedsak uthentet fra episodeplan tilhørende hhv. *Avd. for oral kirurgi og oral medisin, samt Avd. for periodonti*. Opplysninger vedrørende etterkontroller ble uthentet fra de overnevnte episodeplanene, samt fra *Avd. for protetikk, Avd. for pedodonti og Avd. klinikk for allmenn odontologi voksen*.

For at prosjektet ble gjennomført på en forsvarlig måte med hensyn til taushetsplikt og personvern, ble opplysninger fra hver pasientjournal gjennomgått og anonymisert. Forfatterne hadde kun tilgang til pasientjournaler på fakultetets egne datamaskiner og nettverksbase. Pasientene ble aidentifisert ved å benytte pasientnummer i alle dokumenter hvor pasientopplysninger ble registrert.

Subjektene ble delt inn 4 grupper ut ifra hvilken behandlingsterapi de hadde mottatt i kombinasjon med implantatbehandlingen.

- Gruppe 1: Implantat + ingen benerstatning
- Gruppe 2: Implantat + kunstig benerstatning
- Gruppe 3: Implantat + autogen benerstatning
- Gruppe 4: Implantat + kunstig og autogen benerstatning kombinert

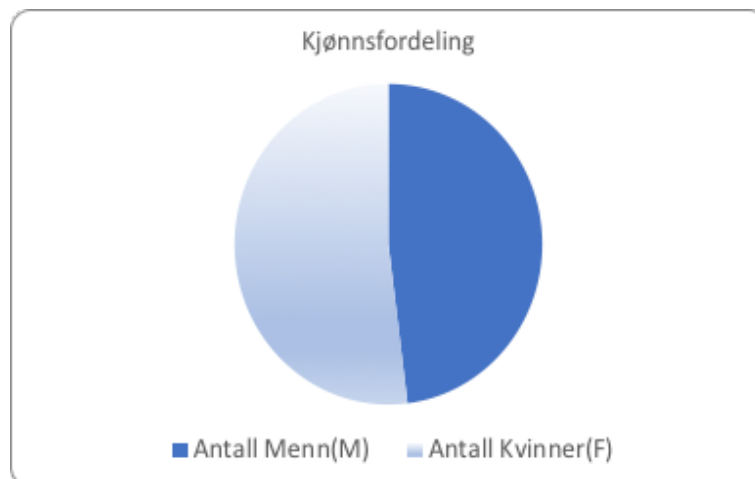
Helseopplysninger om pasientene ble registrert for å vurdere mulig korrelasjon mellom utfall av implantatbehandling og sykdommer, allergier, medisiner, uvaner og tidligere behandlinger. Dette inkluderte opplysninger om røykevaner, allergier, diabetes, periodontitt, strålebehandling mot hode/hals, immundempende medisiner, blodfortynnende medisiner, hjerte/kar sykdommer, lungesykdommer og bensykdommer.

For å etterstrebe likhet i forfatterens tolkning av om en behandling var å anse som suksess, overlevelse eller failure ble evalueringen av de første pasientkasusene gjort sammen med veileder for masterprosjektet, som en kalibrering. Kalibreringen innebar en sammensatt vurdering av røntgen, journalnotater og behandlingskombinasjoner.

## Resultater

Det ble totalt gjennomgått 302 journaler av pasienter som har mottatt behandling med innsetting av implantat med eller uten rekonstruksjon av kjevekam i perioden 01.01.2015 - 31.05.2018. Kjønnfordelingen blant disse var 145 menn og 157 kvinner. 122 av 302 oppfylte ikke kravet om tilstrekkelig oppfølgingsperiode på minst 8 måneder postoperativt, og ble dermed ekskludert fra studien. Blant de 122 ekskluderte hadde 10 av subjektene kun fått gjennomført rekonstruksjon av kjevekam, hvorav det ikke var blitt satt inn fiksturer. Årsakene til dette kunne være mislykket rekonstruksjon, ikke planlagt implantatbehandling eller ikke påbegynt implantasjon. Totalt endte man med et utvalg på 180 pasienter som grunnlag for studien.

*Figur 2a: Oversikt over kjønnfordelingen i studien.*



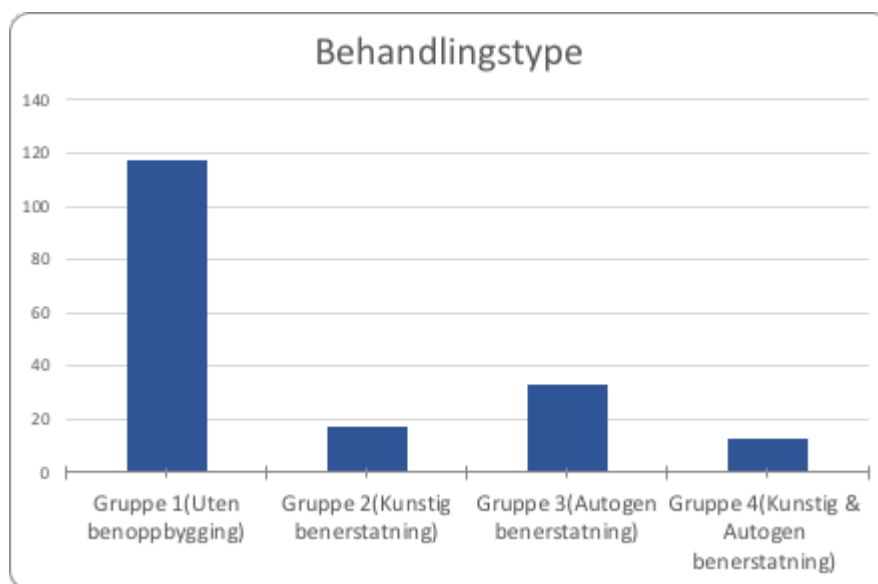
I **gruppe 1**, hvor implantatbehandling ble utført uten rekonstruksjon av kjevekam ble det observert en suksess på 82.6%, hvorav det totalt var 117 personer i gruppen. Overlevelsen lå på 13.9%, som er den laveste sammenlignet med de andre gruppene. Failure ble observert til 3.5%.

I **gruppe 2**, hvor implantatbehandling ble utført i kombinasjon med kunstig benerstatning ble det observert en suksess på 76.5%, hvorav det totalt var 17 personer i gruppen. Overlevelsen lå på 23.5%, som er den høyeste sammenlignet med de andre gruppene. I denne gruppen resulterte ingen av behandlingene med failure.

I **gruppe 3**, hvor implantatbehandling ble utført i kombinasjon med autogen beinerstatning ble det observert en suksess på 81,8%, hvorav det totalt var 33 personer i gruppen. Overlevelsen lå på 15,2% og failure på 3.0%.

I **gruppe 4**, hvor implantatbehandling ble utført i kombinasjon med både kunstig og autogen benerstatning ble det observert en suksess på 69.2%, hvorav det totalt var 13 personer i gruppen. Overlevelsen lå på 15.4% og failure på 15.4%.

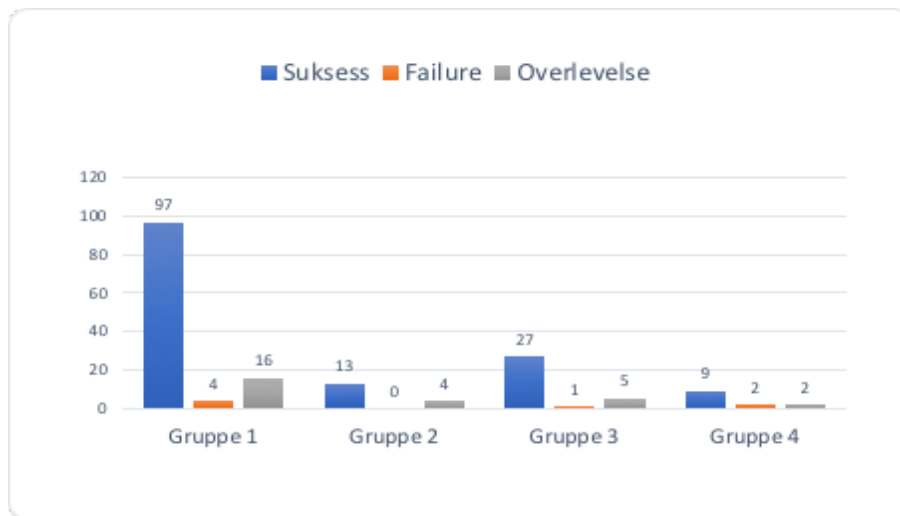
*Figur 2b: Fordeling av pasienter basert på behandlingsgruppe.*



Tabell 2: Suksess, overlevelse og failure ut ifra behandlingsgruppe

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4	
Suksess	97	(82.9%)	13	(76.5%)	27	(81.8%)	9	(69.2%)
Failure	4	(3.4%)	0	(0.0%)	1	(3.0%)	2	(15.4%)
Overlevelse	16	(13.7%)	4	(23.5%)	5	(15.2%)	2	(15.4%)

Figur 3: Suksess, overlevelse og failure ut ifra behandlingsgruppe



Totalt antall pasienter med implantatsuksess uavhengig av behandlingsgruppe var 146 av 180, hvorav den overordnede suksessraten for alle implantatbehandlinger i denne studien havner på 81.1%. Assosiasjon mellom behandlingsresultat og pasientenes helseopplysninger vedrørende sykdommer, allergier, medisiner og uvaner ble også av vurdert i denne studien og er fremstilt i tabell 3a og 3b.

Tabell 3a: Oversikt over pasientenes helseopplysninger fordelt etter behandlingsresultat

	Røyking	Perio	Diabetes	Lungesykdom	Bensykdrom	Allergi
<b>Suksess</b>	18 (75%)	32 (84,2%)	6 (75,0%)	14 (73,7%)	6 (85,7%)	38 (82,6%)
<b>Overlevelse</b>	6 (25%)	6 (15,8%)	2 (25,0%)	4 (21,1%)	0	5 (10,8%)
<b>Failure</b>	0	0	0	1 (11,1%)	1 (14,3%)	2 (6,5%)
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabell 3b: Oversikt over pasientenes helseopplysninger fordelt etter behandlingsresultat

	Strålebehandling hode/hals	Antitrombotiske legemidler	Immunsuprimerte	Hjerte- og kar sykdom	Overkjeve	Underkjeve
<b>Suksess</b>	4 (80,0%)	17 (89,5%)	5 (83,3%)	36 (83,7%)	99 (82,5%)	56 (77,7%)
<b>Overlevelse</b>	1 (20,0%)	2 (19,5%)	1 (16,7%)	7 (16,3%)	18 (15,0%)	12 (16,7%)
<b>Failure</b>	0	0	0	0	3 (2,5%)	4 (5,5%)
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Blant pasientene med implantatsvikt og implantatoverlevelse ble det oppgitt ulike komplikasjoner av operatør. Hyppigst forekommende komplikasjoner var periimplantitt, eksponerte gjenger, bentap, mucositt og komplikasjoner ved toppkonstruksjon. Komplikasjonene ved implantatfailure og implantatoverlevelse er fremstilt i tabell 4a og 4b.

Tabell 4a: Tabelloversikt over komplikasjoner hos pasientene med implantatfailure.

Pasient	Failure	Komplikasjon
1	X	Puss omkring fikstur
2	X	Periimplantitt
3	X	Periimplantitt
4	X	Manglende bendannelse mot sinus
5	X	Kraftig tungepress
6	X	Kollaps av bukkal benlamell
7	X	Ikke osseintegrert

Figur 4b: Kvinne 74 år, Failure grunnet manglende osseintegrasjon regio 34.

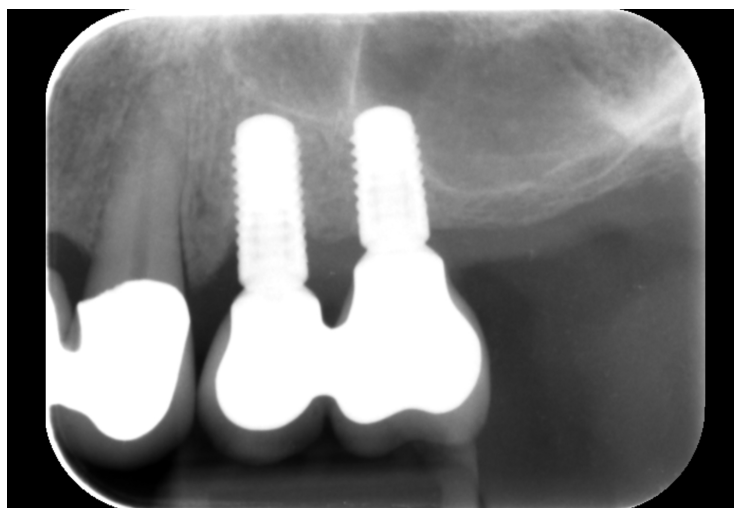




Tabell 4b: Tabelloversikt over komplikasjoner hos pasienter med implantatoverlevelse.

Pasient	Overlevelse	Komplikasjon
1	X	Radiolucens apikalt
2	X	Radiolucens apikalt
3	X	Porselensfraktur
4	X	Porselensfraktur
5	X	Periimplantitt
6	X	Periimplantitt
7	X	Periimplantitt
8	X	Periimplantitt
9	X	Periimplantitt
10	X	Mucositt
11	X	Mucositt
12	X	Mucositt
13	X	Løsnet toppkontruksjon
14	X	Løsnet toppkontruksjon
15	X	Løsnet toppkontruksjon
16	X	Eksponeerte gjenger
17	X	Eksponeerte gjenger
18	X	Eksponeerte gjenger
19	X	Eksponeerte gjenger
20	X	Eksponeerte gjenger
21	X	Eksponeerte gjenger
22	X	Eksponeerte gjenger
23	X	Dyp lomme uten BOP
24	X	Bentap
25	X	Bentap
26	X	Bentap
27	X	Bentap

Figur 4a: Kvinne 57 år, Implantatoverlevelse grunnet eksponerte gjenger regio 24.



## Diskusjon

I vår studie ble det observert en suksessrate på 81.1% for alle implantatbehandlinger i utvalget vurdert etter pasientnivå. Andre sammenlignbare studier som har vurdert implantatsuksess og overlevelse ligger på en tilsvarende høy eller høyere vellykkethet. Det er derimot ofte slik at implantatsuksess og implantatoverlevelse i mange studier oppgis som en samlet prosentverdi, og kan derfor fremstå langt høyere enn hva vår studie viser. I vår studie er suksess og overlevelse oppgitt som to separate prosentverdier. I tillegg har ulike studier forskjellig kriterier for suksess, overlevelse og failure. Sammenligning og tolkning av resultater med andre studier bør derfor gjøres med forsiktighet.

Til tross for stor variasjon i antall pasienter i hver av terapigruppene ser man at pasientene som gjennomgikk kjevekamsrekonstruksjon ved bruk av kunstig beinerstatning med eller uten autograft (gruppe 2 og gruppe 4) havnet på en lavere suksessrate, sammenlignet med de andre gruppene. Implantatbehandling utført uten beinerstatning eller i kombinasjon med autogen beinerstatning (gruppe 1 og gruppe 3) utviser derimot en høy suksessrate i studien.

Den høye suksessraten blant pasienter som mottok autograft i kombinasjon med implantasjon kan ha sammenheng med at autograft besitter osteokonduktive og osteoinduktive egenskaper. Autograft inneholder BMP og andre viktige faktorer som er nødvendig for nydannelse av blodårer (angiogenese), stimulering av osteoprogenitorceller og innvekst av bein. Til sammenlikning fungerer alloplastiske materialer kun osteokonduktivt, hvilket kan forklare den noe lavere suksessraten blant disse pasientene. Gruppe 2 og gruppe 4 har til felles at kunstig beinerstatning (alloplast) inngikk i rekonstruksjon av kjevekam før implantasjon, enten alene eller i kombinasjon med autograft. Det kan synes at kunstig beinerstatning har en forringende effekt på implantatoverlevelse. På en annen side består disse to terapigruppene av et betydelig mindre antall pasienter (30 av 180) sammenlignet med gruppe 1 og 3 (150 av 180). Denne skjevheten gjør at dataen er sårbar for rene tilfeldigheter, og bør derfor ikke tolkes som en sikker årsakssammenheng.

En vellykket implantatbehandling er avhengig av adekvat benvolum der implantasjon planlegges. For å sikre god langtidsprognose av implantatet er det derfor ønsket med langsom resorpsjon av beinerstatningen der rekonstruksjonen utføres. Dette skal sikre at tilstrekkelig bein vokser inn i defekten. Rekonstruksjon av kjevekam kan dog mislykkes dersom resorpsjon av beinerstatningen forekommer med en høyere hastighet enn innvekst av nytt

bein. For å løse dette problemet har man derfor forsøkt å kombinere autograft med alloplast, da sistnevnte besitter egenskaper som forsinker resorpsjonsprosessen (Jan Lindhe, 2008, s. 1107). Dette gjelder 13 av 180 pasienter i studien. 2 av disse endte med failure. Det kan tenkes at kombinerings av materialer og blandingsforholdet av disse kan ha betydning for utfall av implantatbehandlingen.

I en studie utført i Sverige i 2017 ble det optimale blandingsforholdet av ulike bensubstitutter, herunder xenograft fra storfe og autograft ved rekonstruksjon av atrofiske kjever undersøkt (Mordenfeld A, 2017). 13 pasienter med delvis- eller totalt tannløse kjever deltok i studien. Den ene siden av kjeven ble rekonstruert med en blandingsratio på 90:10 (xenograft : autograft), mens kontralateral kjeveside ble rekonstruert med en blandingsratio på 60:40 (xenograft : autograft). Det ble deretter satt inn implantater i de rekonstruerte kjevene. Overlevelsen etter 2 års observasjon på førstnevnte blandingsforhold (90:10) ble registrert til 94.4%, mens blandingsforholdet på 60:40 ble registrert til 100.0%. Pasientene ble undersøkt klinisk og radiologisk, hvorledes ingen forskjell i marginalt bentap eller implatstabilitet ble påvist. Begge blandingsforholdene utviste like gode kliniske resultater. I denne studien ble ikke alloplast studert i et blandingsforhold med autograft, noe som kan være av interesse, tatt i betraktning at det i vår studie forekommer lavest suksess hos terapigruppen med en slik kombinasjon av beinerstatninger.

Betydningen av lokalisasjon av implantater i henholdsvis overkjeve og underkjeve ble også vurdert opp mot behandlingsresultatet i vår studie. Det kan se ut til at suksess- og overlevelse av implantatbehandlingen var høyere i overkjeven enn i underkjeven, både for pasientene som mottok beinerastatning og de som ikke mottok beinerstatning. Av alle pasienter som endte med failure var 3 blitt satt i overkjeven og 4 i underkjeven. Dette kan ha sammenheng med at maxilla består av noe mer spongiøst beinvev, sammenlignet med mandibelen og har derfor noe kortere tildelingstid. Ifølge anbefalt protokoll er tildelingstid etter implantasjon i maxilla 3-4 måneder, sammenlignet med implantasjon i mandibel som er 5-6 måneder (Jan Lindhe, 2008, s. 1076). Vår studie hadde en minste observasjonsperiode på 8 måneder, noe som kan overskygge utfall av implantatbehandlinger i begge retninger. Det kan tenkes at tilhelingen hos enkelte av pasientene med lavest observasjonsperiode ikke var fullkommen ved kontrolltidspunkt. På en annen side kan også implantatbehandlinger vurdert som suksess senere ha endt opp med komplikasjoner og/eller failure.

En studie utført i 2018 sammenlignet to ulike behandlingsalternativer av henholdsvis atrofisk mandibel og atrofisk maxilla (Felice P, 2018, ss. 175-187). Totalt deltok 40 pasienter i studien. 20 av pasientene med atrofiske kjever mottok korte implantater (6 mm) uten rekonstruksjon av kjeven. Den andre halvpart av utvalget ble behandlet med rekonstruksjon av kjeven 4 måneder i forkant av implantasjon med lange implantater (10 mm). Beinsubstituttene som ble benyttet i studien var av typen xenograft fra svin. Observasjonstiden ble satt til 3 år. 13 av pasientene med rekonstruerte kjever opplevde komplikasjoner, sammenlignet med 3 pasienter som ikke mottok rekonstruksjon i forkant. Altså viste resultatene at det var høyere komplikasjonsrate blant pasientene som mottok rekonstruksjon av kjeven kombinert med lange implantater. Blant de 13 pasientene med komplikasjoner var flertallet av implantatene plassert i mandibelen. Komplikasjonsraten blant pasientene med rekonstruert maxilla kombinert med lange implantater var tilnærmet lik som for gruppen uten rekonstruksjon av kjeven, nemlig lav. Studien konkluderte med at korte implantater var å foretrekke i en atrofisk mandibel, fremfor lange implantater kombinert med rekonstruksjon av kjeven. Fordelene er blant annet at behandlingen er raskere, billigere og assosiert med lavere morbiditet.

I en annen randomisert studie fra 2018 ble behandlingsalternativer for tannløs posterior maxilla evaluert (Taschieri S, 2018, ss. 9-20). Testgruppen på 27 pasienter mottok totalt 42 korte implantater og ingen benoppbygging av bihulene, såkalt sinuslift. Kontrollgruppen på 25 pasienter mottok totalt 58 lange implantater kombinert med sinuslift. Som bensubstitutt for oppbygging i bihulene ble xenograft i fra storfe benyttet. I denne studien ble det utført kontroll både 1 år og 3 år etter innsetting av implantater. Herunder ble det følgende evaluert; marginalt bentap, bløtvev, oral hygiene, postoperativ smerte og hevelse. De overnevnte parameterne var stort sett like ved begge kontrolltidene for hver av gruppene. Det eneste som skilte seg ut var en registrering på noe forhøyet postoperativt ubehag blant pasientene som mottok benoppbygging kombinert med lange implantater. Altså ble det ikke registrert verken signifikant høyere forekomst av komplikasjoner eller marginalt bentap i noen av gruppene som kunne indikere en foretrukken behandlingstype.

Funnene i vår studie sammenfaller i noe grad med funnene i studiene til Taschieri 2018 og Felice P. 2018. Et sentralt funn er nemlig en observasjon av høy suksess og overlevelse av implantatbehandlinger med rekonstruksjon av maxilla, sammenlignet med mandibelen. Dette kan ha sammenheng med det som nevnes tidligere i oppgaven angående annerledes

benmorfologi og blodforsyning i hver av kjevene. Det bør bemerkes at man i vår studie ikke skjelner mellom ulike regioner og lokalisasjon innad i kjevene, da morfologien og fysiologien også her kan variere, og dermed ha en potensiell innvirkning på behandlingsresultatet. I vår studie har man dessuten ikke skilt mellom 1-trinns og 2-trinns metode for kjevekamsrekonstruksjon ved implantasjon. Studier viser imidlertid at pasienter som mottar rekonstruksjon og implantasjon i samme seanse (1-trinns prosedyre) har lavere overlevelse enn ved 2-trinns metoden (Jan Lindhe, 2008, s. 1109). Operatør, grad av aseptikk og kirurgisk teknikk er andre faktorer som kan ha effekt på utfall av behandlingene, men har ikke blitt vurdert i vår studie.

Pasientenes anamnesticke opplysninger og dets mulige effekter på behandlingsutfall har også vært av interesse i vår studie. Dette kan være bakenforliggende variabler som påvirker effekten eller har en assosiasjon med utfallene av behandlingene. I den sammenheng har vi valgt å fokusere på kjente risikofaktorer, men også de helseopplysningene som utpeker seg i vår studie blant pasientene som opplevde komplikasjoner etter behandling og dermed resulterte med overlevelse eller failure. Av totalt 180 pasienter som var inkludert i studien endte 7 pasienter med svikt av implantatbehandlingen, og dermed eksplantasjon. Lungesykdom, bensykdom og allergi utpekte seg hos disse pasientene. 27 pasienter resulterte med implantatoverlevelse hvorav røyking, periodontitt, allergi og hjerte- og karsykdommer forekom hyppigere enn de andre helseopplysningene.

Det er flere studier som har vist en sterk assosiasjon mellom periodontitt og høyere risiko for failure av implantatbehandlinger (Jan Lindhe, 2008, s. 638). Det har tidligere i oppgaven blitt nevnt hvorledes forekomsten av periopatogener omkring implantater kan forringe behandlingsresultatet. I en studie fra 1993 av Koka et al. ble den mikrobiologiske profilen i supragingival og subgingival biofilm undersøkt før og etter at et implantat ble satt inn i kjeven (Jan Lindhe, 2008, s. 270). Resultatet viste at implantatet allerede 14 dager etter innsetting var blitt kolonisert av samtlige periopatogener, samt viste det seg at det etter 28 dager var blitt utviklet et subgingivalt kompleks med biofilm omkring implantatet. Komplekset bestod av de samme periopatogener som observeres i subgingival biofilm omkring naturlige tenner hos pasienter med periodontitt, som nevnt over (Block, 2011). Dette er blant annet grunnlaget for peri-implantat patologi. Pasienter med periodontitt kan ha høyere risiko for utvikling av peri-implantitt og bør derfor følges opp tett med hensyn til vedlikeholdsprogram.

Røyking utgjør også en risikofaktor i forbindelse med utfall av implantatbehandlinger. Flere randomiserte studier har påvist signifikante funn hvorledes sannsynlighet for implantatsvikt øker med antall sigaretter per dag og antall røyke-år. Enkelte studier har også indikert en assosiasjon mellom røyking og økt post-operative komplikasjoner etter sinus-lift og andre behandlinger med beinerstatninger (Jan Lindhe, 2008, s. 640). Røyking er likevel ingen absolutt kontraindikasjon ved implantatbehandling, men det bør bemerkes at røyking sammen med andre risikofaktorer, slik som periodontitt sammen kan forringe behandlingen. Røykavvenning bør derfor vektlegges før og etter behandling.

En av pasientene i studien som endte med failure hadde diagnostisert osteoporose og diabetes mellitus type 2. Osteoporose som bensykdom er studert ved flere kasusrapporter i sammenheng med implantatbehandlinger. Kasusene hentyder at primær osteoporose i seg selv ikke utgjør en signifikant risikofaktor eller kontraindikasjon ved implantatbehandling. Andre kasusrapporter har vist høyere forekomst av failure av implantatbehandlinger blant pasienter med sekundær osteoporose, det vil si når tilstanden opptrer i forbindelse med eller som konsekvens av andre tilstander, slik som dårlig kontrollert diabetes mellitus, kalsiumforstyrrelser, endokrine forstyrrelser og hjerte- og karsykdommer (Jan Lindhe, 2008, s. 643). I en studie av Kapur et al. fra 1998 viser det seg at implantatfailure kan assosieres med dårlig kontrollert diabetes mellitus, da disse pasientene har dårligere sårtilheling, og er mer utsatt for infeksjoner (Jan Lindhe, 2008, s. 642). Selv om allergi og hjerte- og karsykdommer kjennetegnet flere av pasientene som endte med komplikasjoner er ikke assosiasjonen mellom dette og utfall av implantatbehandlinger nøye studert per idag.

## Konklusjon

Våre funn vurdert oppimot andre studier indikerer at kunstig beinerstatning kan ha en forringende effekt på implantatbehandlingen, men dette kan ikke understøttes som en signifikant sammenheng. Utvalgene er små og det fremdeles er en god del forskning som gjenstår innenfor fagfeltet. Det er behov for lengre observasjonsperioder for å kunne påvise mulige sammenhenger vedrørende implantatbehandlingenes suksess, overlevelse eller failure i kombinasjon med beinerstatninger. I tillegg er det nødvendig å trekke inn parametere som i større grad beskriver utgangspunktet før benoppbyggingen ble utført. Årsakene til at implantatbehandlinger mislykkes er som regel multifaktoriell, og det er nærliggende med grundig vurdering av pasientenes helseopplysninger og dets innvirkning på implantatbehandlingen. Større utvalg og lengre oppfølging, samt økt kunnskap om faktorer som påvirker implantatutfall og beinerstatninger er nødvendig for å kunne gi sikre og pålitelige anbefalinger om terapivalg.

---

# Referanser

- Alghamdi, H. S. (2017, November 2). Methods to Improve Osseointegration of Dental Implants in Low Quality (Type-IV) Bone: An Overview. *Journal of Functional Biomaterials*.
- Block, M. S. (2011). *Dental Implant Surgery*. Saunders Elsevier.
- Conrad EU, G. D. (1995, Februar). Transmission of hepatitis-C virus by tissue transplantation. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, ss. 214-220.
- Dental, T. (u.d.). *fairfaxdentalesthetics*. Hentet fra <https://www.fairfaxdentalesthetics.com/>
- Donati, D. (2009, Juli 8). Bonegrafting: Historical and conceptual review, starting with an old manuscript by Vittorio Putty. *ACTA Orthopaedica*, ss. 19-25.
- Elluru Venkates, S. V. (2017, Desember 2). Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. *European Oral Research*.
- Felice P, B. C. (2018). Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm long × 4 mm wide implants or by longer implants in augmented bone. 3-year post-loading results from a randomised controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, ss. 175-187.
- Hämmerle, L. N. (2001). Single stage surgery combining transmucosal implant placement with guided bone regeneration and bioresorbable materials. *Clinical Oral Implants research* , ss. 9-18.
- Jacques Malet, F. M. (2012). *Implant Dentistry at a Glance*. Wiley-Blackwell.
- Jan Lindhe, N. P. (2008). *Clinical Periodontology and Implant Dentistry* . Blackwell Munksgaard.
- Jørgen Helgevold, K. B. (2014). Peri-implantat mucositt Hvordan diagnostisere og behandle? *DUO UiO*.
- Mayank S, K. L. (2016, Juni 10). Immediate dental implant placement with immediate loading following extraction of natural teeth. *National Journal of Maxillofacial Surgery*.
- Mordenfeld A, A. H.-J. (2017). Lateral ridge augmentation with two different ratios of deproteinized bovine bone and autogenous bone: A 2-year follow-up of a randomized and controlled trial. *Clinical Implant Dentistry and related research*, ss. 884-894.
- Prasanna K, V. B. (2013). Bone Graft in Dentistry. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, ss. 125-127.
- Printzell, L. (2018). Tekniske og biologiske komplikasjoner, forelesningsnotater. [canvas.uio.no](https://canvas.uio.no), Oslo, Norge.
- S. Bhakta, J. V. (2011, Oktober 22). Impressions in implant dentistry. *British Dental Journal* .
- Taschieri S, L. A. (2018). Short dental implants as compared to maxillary sinus augmentation procedure for the rehabilitation of edentulous posterior maxilla: Three-year results of a randomized clinical study. *Clinical Implant Dentistry and related research*, ss. 9-20.
- T. V. Padmanabhan, S. P. (2013, Mars). Osseointegration: An Update. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*.
- Trulsson, M. (2005, Februar). Sensory and motor function of teeth and dental implants: A basis for osseoperception. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*.



Universitetet i Oslo. (2017). *Forelesningsnotater biomaterialer del 2* . Det odontologiske fakultet.

Universitetet i Oslo. (2018). *Veiledning i systematisk periodontitt behandling for studenter ved Klinikk allmenn voksen*. Det odontologiske fakultet .