

**Dental implantatbehandling
ved institutt for klinisk odontologi 2011-2015:
Implantatoverlevelse og komplikasjoner**

Endre Bleie og Simen Kleiv



Masteroppgave for det integrerte mastergradsstudiet i odontologi ved Seksjon for oral kirurgi og oral medisin ved Institutt ved klinisk odontologi ved Universitet i Bergen, 28.02.2021.

Hovedveileder: Overtannlege, PhD Cecilie Gjerde

Medveiledere: Spesialistkandidat Anja Nilsen Nyland og Professor Stein Atle Lie

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
English summary.....	4
Introduksjon.....	5
Material og metode.....	7
Resultat.....	10
Diskusjon.....	19
Konklusjon.....	30
Takk.....	31
Referanseliste.....	32
Vedlegg.....	38

Sammendrag

Målet med studien var å registrere og evaluere implantatbehandlingen ved instituttet for klinisk odontologi (IKO) ved Universitet i Bergen (UiB). Dette ble gjort ved å kartlegge forekomsten av komplikasjoner og tap av implantater samt ved å undersøke i hvilken grad ulike faktorer påvirket implantatoverlevelse. Studien undersøkte og fulgte opp alle implantatinnsettinger ved IKO i tidsperioden 01.01.2011-31.12.2015. Dette omfattet 571 implantater fordelt på 316 pasienter. Undersøkelsen fant at 42 av implantatene hadde gått tapt. 20 av disse hadde gått tapt før belastning, mens 22 hadde gått tapt etter belastning. Andelen tapte implantater var 7.36%, og ble estimert ved hjelp av Kaplan-Meier metoden til å være på 3.71% etter 1 år, 5.92% etter 5 år og 9.19% etter 9 år. Studien fant at variablene implantatsystem, kjønn, røyking, årsak til tanntap og kjeve-region ga en signifikant høyere sannsynlighet for tap av implantat. Høyest sannsynlighet for tap av implantat ble funnet hos røykere med et dagskonsum på 10 eller flere sigaretter. Denne gruppen pasienter hadde 3.91 ganger større sannsynlighet for tap av implantat sammenlignet med ikke-røykere.

English summary

The objective of this study was to register and evaluate the outcome after dental implant therapy, assess survival and complication levels at the Section for Oral Surgery and Oral Medicine at the Department of Clinical Dentistry. This retrospective study consists of 571 implants inserted in 316 patients during the time period 01.01.2011-31.12.2015. 42 implants were lost during the follow-up period. This gave a failure rate at 7.36%. A 1 minus Kaplan-Meier analysis estimated the failure rate to be 3.71% 1 year after insertion, 5.92% after 5 years and 9.19% after 9 years. Significant risk indicators for implant loss were identified by multilevel analysis including implant system, gender, smoking, cause of tooth loss and region in the jaw. The highest probability of implant loss was found in smokers with a daily consumption of 10 or more cigarettes. This group of patients was 3.91 times more likely to lose an implant compared to non-smokers.

Introduksjon

Et implantat defineres som et biokompatibelt fremmed materiale som settes inn i kroppen for å rekonstruere et vev eller et organ eller forbedre dets funksjon eller utseende (1). Det finnes ulike typer implantater som for eksempel hofteproteser, kneproteser, brystproteser og tannimplantater. Tannimplantater kalles også for dentale og orale implantater, og er viktige i rekonstruksjon av tapte tenner. Dentale implantater innsettes i kjevebeinet og kan stå alene med en singelkrone som toppkonstruksjon, inngå sammen med flere implantater som pilar i en bro eller gi forankring til helproteser (dekkprotese).

Tannimplantater sitter fast i bein ved at det dannes beinvev helt inntil implantatet. Denne forankringen kalles for funksjonell ankylose og den biologiske mekanismen kalles for osseointegrasjon (2). Osseointegrasjon defineres som en direkte forbindelse mellom levende bein og overflaten til et implantat (3). Implantatene er laget av det vevsvennlige materialet titan, som gjennom oksidasjon danner titandioksid på overflaten. Titandioksid fungerer som et aktivt overflatestoff da det fremmer osseointegrasjon (3). Implantatene har en ru overflate for å få best mulig forankring til beinet. Ved innsetting av et implantat vil det ha en mekanisk retensjon i beinet som kalles primær stabilitet. Ved osseointegrasjon oppnår implantatet det som kalles sekundær stabilitet. Da er det osseointegrasjonen som hovedsakelig gir det mekaniske festet.

Implantatbehandling er en sikker og hardvevsbesparende metode for å erstatte tapte tenner. Dentale implantater ble for første gang tatt i bruk i Norge på 1970-tallet og har blitt brukt ved UiB siden 1984 (4, 5). Denne behandlingsformen har en god prognose (6) og blir stadig mer populær. I Norge blir det satt inn ca. 20 000 implantater årlig og tallet er økende (7).

Ved implantatbehandling som ved all kirurgisk behandling kan det oppstå komplikasjoner. Komplikasjonene kan oppstå både før og etter belastning av implantatet. Komplikasjoner som oppstår før belastning kalles for tidlige komplikasjoner, mens komplikasjoner som oppstår etter belastning kalles for seint komplikasjoner. Blant tidlige komplikasjoner finnes sinusperforasjon, distanseproblemer, infeksjon, smerte, sensibilitetstap og hematome. Eksempler på seint komplikasjoner vil være implantatfraktur, peri-implantær mukositt, peri-implantitt, løs distanseskruer, chipping av keram og omgjøring av toppkonstruksjon. De fleste av komplikasjonene som oppstår gir mindre eller ingen symptomer. Komplikasjoner som infeksjon,

sensibilitetstap og peri-implantitt kan være, eller utvikle seg til å bli av mer alvorlig karakter. I verste fall kan komplikasjoner føre til tap av implantat. Forskning har vist at komplikasjoner øker dersom pasienten røyker (8, 9) eller har enten tidligere historie med periodontitt eller aktiv periodontitt (10, 11). Implantatoverlevelse blir definert som et implantat som fremdeles er til stede i munnen ved undersøkelse, uavhengig av tilstanden til toppkonstruksjonen eller pasienten sin tilfredshet. Definisjonen av implantatoverlevelse inkluderer også ikke-funksjonelle implantater (12).

En internasjonal metastudie som inneholder oppfølging av 3549 implantater over 5 år og 804 implantater over 10 år viser at dentale implantater har en estimert overlevelse på 95.4% etter 5 år og 92.8% etter 10 år. Studien viser at det oppstår komplikasjoner ved 38.7% av implantatene innen 5 år etter innsetting (6). Komplikasjoner og tap av implantater vil aldri kunne unngås fullstendig da behandlingen blant annet avhenger av biologiske prosesser. Mye forskning er og blir gjort på temaet for å minimere, eller i det minste gjenkjenne, de variablene som øker faren for komplikasjoner.

Målet med denne studien er å registrere og evaluere all implantatbehandling ved IKO ved UiB. Evalueringen innebærer å kartlegge forekomsten av komplikasjoner og tap av implantater, og undersøke i hvilken grad ulike faktorer påvirker implantatoverlevelse. Undersøkelsen vil være en kvalitetssikring av implantatbehandlingen som ble utført på seksjonen i perioden fra januar 2011 til og med desember 2015. Dette tidsrommet ble valgt for å inkludere flest mulig komplikasjoner og tap, også dem som først oppstår etter noen år.

Material og metode

Denne studien er en retrospektiv studie der man har fulgt opp pasienter som har fått satt inn implantater ved seksjon for oral kirurgi og oral medisin i tidsrommet 01.01.2011 - 31.12.2015. Studien er godkjent av Den regionale komiteen for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK), med referansen 141143. Seksjonens operasjonslogg ble brukt for å finne pasientene som fikk satt inn implantater i dette tidsrommet. Data om pasientene ble hentet fra deres digitale journaler i journalsystemet Opus Dental fra Opus Systemer AS. Alle journallinjer ble gjennomgått for å sikre at datainnsamlingen ble korrekt. For hver operasjon med innsetting av implantater ble det fylt ut et datainnsamlingsskjema (Vedlegg 1). Følgende parametre ble undersøkt:

- Operasjonsdato
- Alder
- Kjønn
- Generell helse
- Medikamenter
- Røyking
- Årsak til tanntap
- Tid siden tanntap
- Implantatsystem
- Antall implantater
- Kjeve-region implantat
- Operatør
- En/to-trinnsprosedyre
- Beinoppbygging før og/eller under innsetting av implantat
- Kjeve-region med beinoppbygging
- Midlertidig tannerstatning
- Tid før distanseoperasjon
- Tid før belastning
- Medisinering ved behandling
- Tidlige komplikasjoner

- Seine komplikasjoner
- Dato for fjerning av implantat
- Dato for inaktivering av journal
- Dato for siste besøk dersom journal er inaktiv

Under parameteren «alder» ble det registrert den alderen som pasientene fylte det året implantatene ble satt inn. Parameteren «generell helse» ble inndelt i god, middels og dårlig, og det var pasientenes oppfatning av egen helse ved operasjonsdatoen som ble registrert. For «medikamenter» ble det registrert om pasienten brukte NSAIDs, bisfosfonater, immunsuppressiva, steroider eller ingen av disse medikamentene. Ved «røyking» ble pasientene inndelt i om de røykte 10 eller flere sigaretter per dag, færre enn 10 sigaretter per dag eller ikke røykte. I de tilfeller der røyking ikke var gjort rede for i anamnesen, ble pasienten vurdert som ikke-røyker. I de tilfeller der røyking var gjort rede for i anamnesen, men det manglet verdi på antallet sigaretter pasienten røykte per dag, ble pasienten registrert som røyker færre enn 10 sigaretter per dag. Parameteren «årsak til tanntap» ble inndelt i kategoriene ukjent årsak, agenesi, traume, periodontitt, karies, apikal periodontitt, kjeveortopedi, rotfraktur, rotrest og andre årsaker. Ved parameteren «implantatsystem» er implantatene inndelt i de tre implantatsystemene som brukes ved IKO; Astra Tech, Straumann og Nobel Biocare. Ved «kjeve-region implantat» har det blitt inndelt i kjeve-regionene anterior og posterior i henholdsvis maxilla og mandibula. Regionen anterior maxilla omfatter området fra 13 til 23, mens regionen anterior mandibula omfatter området 33 til 43. Regionene posterior maxilla og mandibula omfatter således områdene lengre posteriort. «Operatør» er inndelt i spesialistkandidat i periodonti, spesialistkandidat i oral kirurgi og oral medisin, spesialist i periodonti og spesialist i oral kirurgi og oral medisin. I de journalene der det ikke var nevnt hvem som var operatør har personen som skrev operasjonsbeskrivelsen av implantatinnssetting blitt registrert som operatør. Parameteren «midlertidig tannerstatning» er inndelt i plate, etsebro, midlertidig krone på distanse eller ingen midlertidig erstatning. Ved parameteren «tid før distanseoperasjon» var det tiden fra operasjonsdato (ved innsetting) til datoen ved distanseoperasjon som ble registrert, og ved parameteren «tid før belastning» var det tiden fra operasjonsdato (ved innsetting) til datoen ved påsetting av midlertidig eller permanent protetikkk som ble registrert. Under «medisinering ved behandling» ble det registrert om pasienten ble gitt antibiotika, analgetika, sedativa eller ingen medikamenter. «Tidlige komplikasjoner» ble registrert i kategoriene sinusperforasjon,

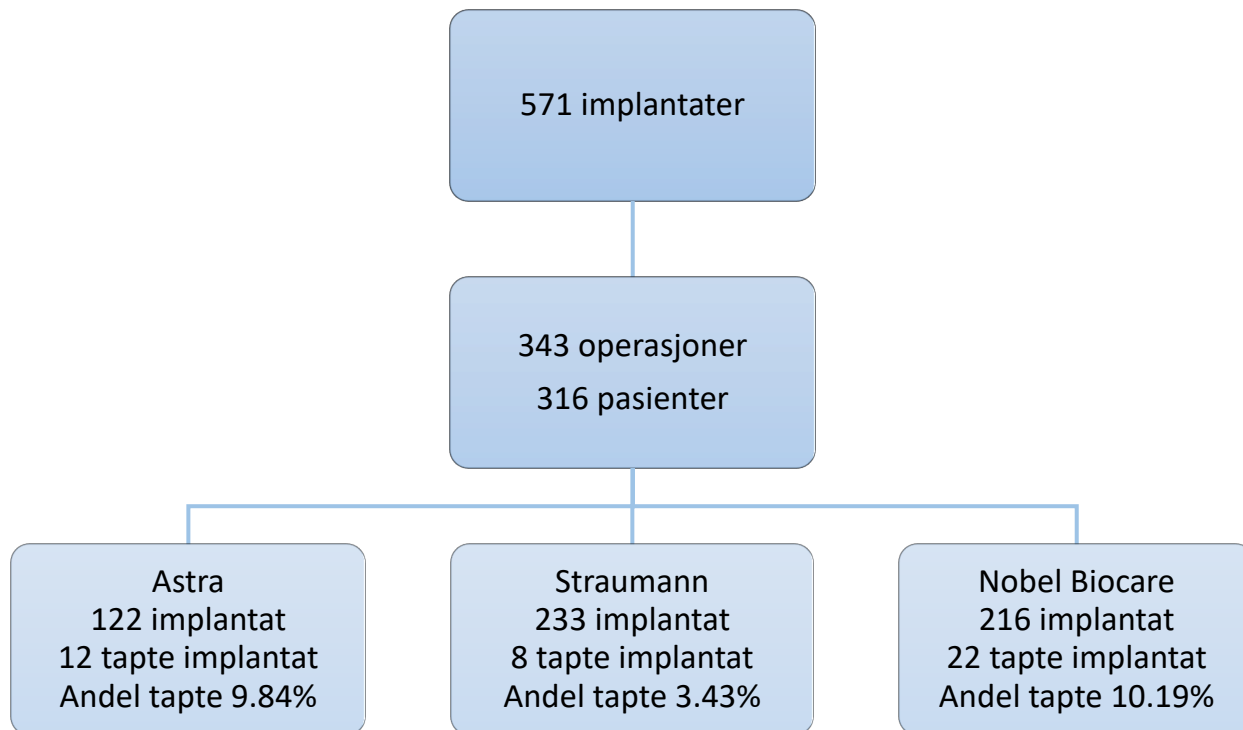
distanseproblemer, infeksjon, smerte, sensibilitetstap, hematom og ingen komplikasjoner. Ved «seine komplikasjoner» ble det registrert om det var komplikasjon på kronen, implantatet eller om det ikke var noen komplikasjoner. I Opus Dental finnes det en markering, inaktiv/sluttet/død, som skal registreres dersom pasienten er utskrevet fra IKO, journalen ikke lenger er aktiv eller pasienten ikke lenger lever. I de journaler der denne markeringen var registrert ble datoen for registreringen oppført under parameteren «dato for inaktivering av journal». I de tilfeller der en pasient hadde mottatt behandling ved IKO etter dato for inaktivering av journal ble datoen ved pasientens siste besøk ved instituttet oppført under «dato for siste besøk dersom journal er inaktiv».

Studien hadde ett inklusjonskriterium og ingen eksklusjonskriterier. Inklusjonskriteriet var at pasienten fikk satt inn implantat i tidsrommet 01.01.2011 - 31.12.2015 ved seksjon for oral kirurgi og oral medisin, og at operatør har journalført implantatinnsettingen i pasientens digitale journal.

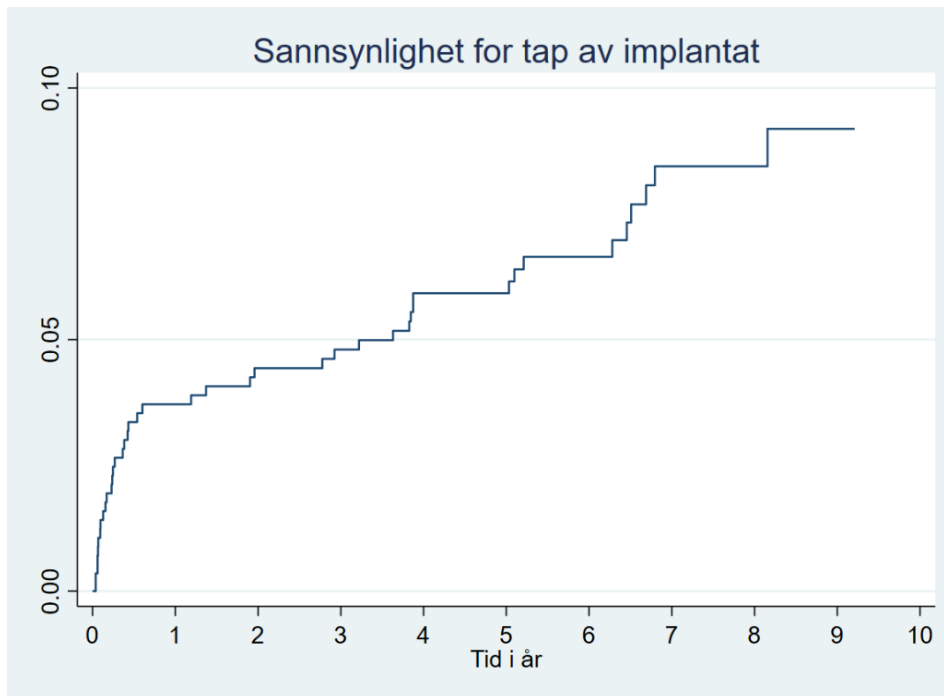
All innhentet data er satt inn i et regneark i dataprogrammet Microsoft Office Excel versjon 16.42, og er utregnet med statistikkprogrammet Stata/SE versjon 16.0. Signifikansnivået er satt til 0.05. Cox regresjonsanalysene er i denne studien justert for at en pasient kan ha fått satt inn flere implantater, ved hjelp av robuste variansestimater. Histogram er laget ved hjelp av matematikkprogrammet GeoGebra versjon 6.0.529.0.

Resultat

I tidsperioden 01.01.11 - 31.12.15 ble det ved IKO satt inn 571 implantater på 316 pasienter fordelt på 343 operasjoner. Antall implantater satt inn under en operasjon varierte fra 1 til 6 implantater. Totalt gikk 42 implantater tapt hos 29 pasienter. 20 av implantatene gikk tapt før belastning, mens 22 gikk tapt etter belastning. Hos to av pasientene ble det utført en reoperasjon hvor det nye implantatet også gikk tapt. 42 tapte implantater delt på totalt 571 innsatte implantater ga en implantatoverlevelse på 92.64%. Dataene ble samlet inn i tidsrommet 31.01.2020 - 05.11.2020 (Figur 1).



Figur 1. Flyt-skjema over alle implantater satt inn ved IKO fra 2011 til og med 2015.



Figur 2. 1 minus Kaplan-Meier estimat av sannsynlighet for tap av implantat.

Figur 2 viser at 40.37% av alle tap av implantater skjer innen det første året etter innsetting. Den estimerer at andelen implantater som går tapt er på 3.71% etter 1 år, 5.92% etter 5 år og 9.19% etter 9 år.

Tabell 1 viser Kaplan-Meier estimater av sannsynlighet for implantatoverlevelse ved 1, 5 og 9 år ved ulike kategorier. Tabellen viser også fordelingen av antall innsatte (N) og antall tapte implantater hos de ulike kategoriene. Til slutt viser tabellen verdiene for Hazard Ratio (HR), 95% konfidensintervall og p-verdi ved Cox regresjonsanalyse.

Tabell 1. Oversikt over antall innsatte og tapte implantater med Kaplan-Meier estimater av sannsynlighet for implantatoverlevelse ved gitt tid samt Cox regresjonsanalyse fordelt på kategorier av parametre.

Parametre	Kategori	N	Tapte	1 år	5 år	9 år	Cox : HR (95% CI) P-verdi
Implantatsystem	Straumann	233	8	0.99	0.97	0.96	1 (ref)
	Astra	122	12	0.96	0.92	0.87	3.02 (0.97-9.41) 0.057
	Nobel Biocare	216	22	0.94	0.92	0.87	3.13 (1.24-7.89) 0.015
Kjønn	Kvinne	317	11	0.98	0.97	0.96	1 (ref)
	Mann	254	31	0.94	0.90	0.85	3.62 (1.70-7.68) 0.001
Røyking	Ikke-røyker	412	22	0.97	0.95	0.93	1 (ref)
	< 10	103	8	0.96	0.93	0.91	1.40 (0.52-3.73) 0.505
	≥ 10	56	12	0.91	0.86	0.75	3.91 (1.61-9.46) 0.003

Ved Tabell 1 ser man en tydelig forskjell i implantatoverlevelse mellom de ulike implantatsystemene. Forskjellen mellom de tre implantatsystemene var signifikant ved kji-kvadrat test og logrank test med p-verdier på henholdsvis 0.012 og 0.010, men signifikansen bortfalt ved Cox regresjonsanalyse.

Tabellen viser at det er flere kvinner enn menn som fikk satt inn implantater under den undersøkte perioden. Allikevel viser tabellen at kun ¼-del av antall tap skjedde hos kvinner. Denne forskjellen mellom menn og kvinner var signifikant ved kji-kvadrat test og logrank test med p-verdi <0.001 og ved Cox regresjonsanalyse med p-verdi 0.001.

De største forskjellene ser man under parameteren røyking. Tabellen viser at implantatoverlevelsen hos storryktere er på kun 75% etter 9 år. Dette skilte seg veldig ifra ikke-ryktere som hadde en implantatoverlevelse på 93% etter 9 år. Estimaten etter både 1, 5 og 9 år viste en klar sammenheng mellom antall røykte sigaretter og økt sannsynlighet for tap av implantat. Røyking ble funnet å være en risikofaktor med hazard ratio på 2.27. Forskjellen mellom ryktere og ikke-ryktere var signifikante ved kji-kvadrat test, logrank test og Cox regresjonsanalyse med p-verdier på henholdsvis 0.003, 0.006 og 0.038. Man kan lese av tabell 1 at storryktere hadde 3.91 ganger større sannsynlighet for tap av implantat sammenlignet med ikke-ryktere. Variasjonene av implantatoverlevelse mellom de tre ulike kategoriene var signifikant ved kji-kvadrat test, logrank test og Cox regresjonsanalyse med p-verdier på henholdsvis <0.001, <0.001 og 0.007. Det var mange av storrykerne som røykte mer enn 20 sigaretter daglig.

Tabell 2. Antall innsatte, tapte implantater og implantatoverlevelse ved parameteren årsak til tanntap.

Årsak til tanntap	Innsatte implantater	Tapte implantater	Prosent implantatoverlevelse
Periodontitt	112	11	90.18
Agenesi	62	7	88.71
Rotfraktur	47	7	85.11
Andre årsaker	350	17	95.40

Årsak til tanntap var inndelt i 10 ulike kategorier, og 3 av disse 10 viste ved kji-kvadrat test en tendens til høyere sannsynlighet for tap av implantat. Disse 3 var periodontitt, agenesi og rotfraktur. Ved å sammenligne disse 3 årsakene opp mot de 7 andre gruppene fikk man en signifikant forskjell ved kji-kvadrat test og logrank test med p-verdier på 0.023 og 0.034, men ikke ved Cox regresjonsanalyse. Forskjellene i implantatoverlevelse kan leses i tabellen ovenfor.

Tabell 3. Antall innsatte, tapte implantater og implantatoverlevelse ved fordelt på parameteren operatør.

OPERATØR	Innsatte implantater	Tapte implantater	Prosent implantatoverlevelse
Kandidat Perio	54	7	87.04
Spesialist Perio	6	0	100
Kandidat Kirurg	278	18	93.53
Spesialist Kirurg	233	17	92.70

Av de 571 innsatte implantatene viser Tabell 3 at det var kirurgikandidater som satte inn flest implantater ved IKO. Kirurgikandidatene og kirurgispesialistene satt til sammen inn nærmere 90% av alle implantatene ved IKO. Spesialister i periodonti satte inn 6 implantater og er den gruppen av operatørene som satte inn færrest implantater. Tabell 3 viser at implantatoverlevelsen

fordelte seg nokså likt hos de andre operatørene, men at sannsynligheten for tap var noe større hos kandidater i periodonti. Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom gruppene ved kji-kvadrat test, logrank test eller Cox regresjonsanalyse.

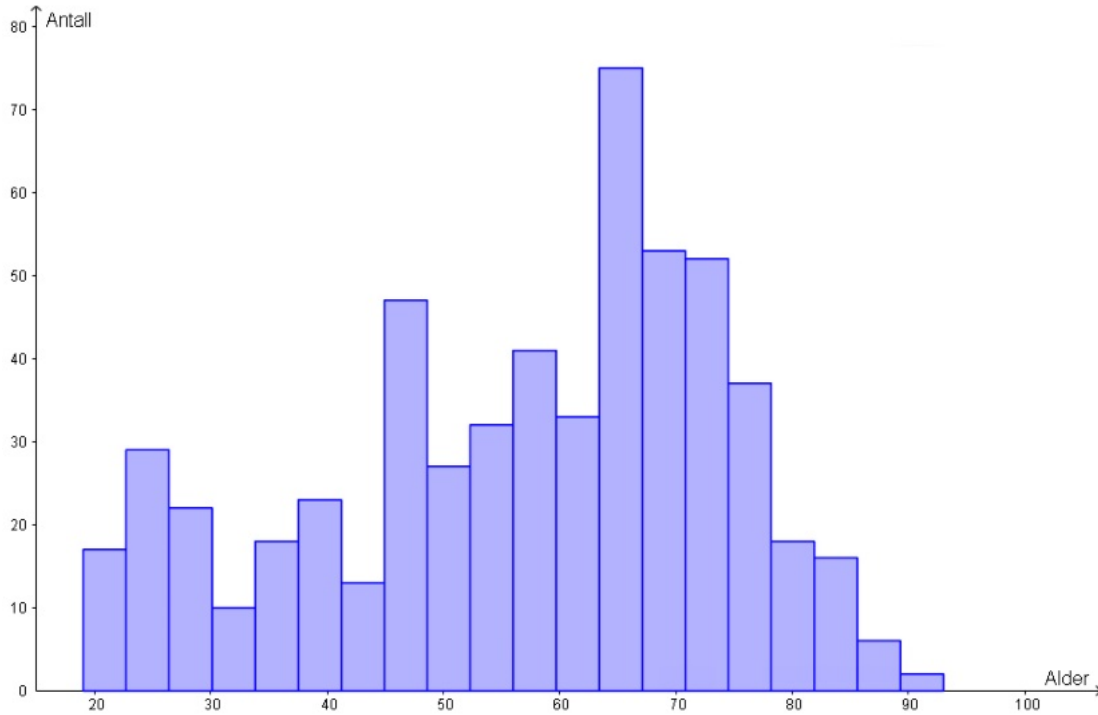
Tabell 4. Antall innsatte, tapte implantater og implantatoverlevelse ved prosent fordelt på parameteren kjeveregion.

KJEVEREGION	Innsatte implantater	Tapte implantater	Prosent implantatoverlevelse
Anterior maxilla	165	17	89.70
Posterior maxilla	223	8	96.41
Anterior mandibula	41	2	95.12
Posterior mandibula	142	15	89.44

Det ble funnet at $\frac{2}{3}$ -deler av alle implantatene ble satt inn i maxilla, og at kjeveregionen med flest innsettinger var posterior maxilla. Implantatoverlevelsen varierte mellom de ulike regionene og det var høyest implantatoverlevelse blant regionene posterior maxilla og anterior mandibula. Implantatoverlevelsen var høyere i maxilla enn i mandibula.

Forskjellen mellom regionene var signifikant ved kji-kvadrat test og logrank test med p-verdier på 0.026 og 0.030. Forskjellen var ikke signifikant ved Cox regresjonsanalyse.

Under parameteren «medisinering ved behandling» ble det registrert at pasientene ble gitt analgetika ved innsetting av 498 implantater og at 36 av disse implantatene gikk tapt. Av de totalt 571 implantatene ble det gitt antibiotika ved 201 av dem og 15 av disse gikk tapt. Sedativa ble gitt ved 85 av implantatene og det var Midazolam som var det mest brukte sedativet. 4 av implantatene som ble satt inn på premedisinerte pasienter gikk tapt. Ved 40 av implantatene ble det verken gitt analgetika, antibiotika eller sedativa. Andelen tapte implantater fordelte seg jevnt ved medikamentbruken og det ble ikke funnet noen signifikant forskjell.



Figur 3. Aldersfordelingen til pasientene.

Figur 3 viser hvordan alderen til pasientene fordeler seg på implantatene. Alderen på pasientene varierte fra 19 til 93 år og gjennomsnittsalderen var 56.7 år.

Informasjon om «generell helse» var kun registrert i journalen ved 231 av de 343 operasjonene. Av de 231 registreringene var 189 registrert som god, 40 som middels og kun 2 som dårlig. Ved de 31 operasjonene der ett eller flere implantater gikk tapt var 17 registrert som god og 2 registrert som middels. De siste 12 operasjonene hadde ingen registrering av generell helse.

483 implantater ble satt inn på pasienter som verken brukte NSAIDs, bisfosfonater, immunsuppressiva eller steroider. Dette tilsvarer 85% av implantatene og 38 av disse implantatene gikk tapt. 37 av implantatene ble satt inn på pasienter som brukte NSAIDs, mens antallet som gikk tapt hos disse var 2. Pasienter som gikk på bisfosfonater fikk til sammen 10 implantater og 1 av disse ble fjernet grunnet manglende osseintegrasjon. Det var 4 implantater som ble satt inn på pasienter som brukte immunsuppressiva og ingen av disse pasientene mistet

implantater. Steroider ble brukt hos pasienter som fikk satt inn til sammen 50 implantater og kun 1 implantat gikk tapt hos disse. Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom gruppene.

Av de 571 implantatene som ble satt inn var 229 med en-trinnsprosedyre og 342 satt inn med to-trinnsprosedyre. Fordelt på implantatsystemene Astra, Straumann og Nobel Biocare var det henholdsvis 40, 141 og 48 implantater som var satt inn med en-trinnsprosedyre. Ved to-trinnsprosedyre fordelte implantatene seg etter Astra, Straumann og Nobel Biocare med henholdsvis 82, 92 og 168 implantater. Implantatoverlevelsen mellom de to prosedyrene var tilnærmet like.

Ved 130 av de 571 implantatene ble det utført en beinoppbygging, noe som tilsvarer 22.8% av all implantatbehandling. Kun 5 av de 130 implantatene gikk tapt. Dette viser en tendens til høyere implantatoverlevelse der det ble utført beinoppbygging, men tendensen er ikke signifikant.

Midlertidig tannerstatning ble benyttet ved nær halvparten av alle innsetninger. Plate ble brukt som tannerstatning ved 244 implantater, og 18 implantater gikk tapt i tilfeller der plate hadde blitt benyttet under behandlingen. Etsebro ble benyttet ved 21 implantater, og 1 implantat gikk tapt. Midlertidig krone med direkte belastning på distansen ble benyttet ved 9 implantater, og ingen av disse implantatene gikk tapt.

Tabell 5. Antall operasjoner med og uten komplikasjoner fordelt på implantatsystem.

	Astra	Straumann	Nobel Biocare	SUM
Komplikasjoner	46	73	67	186
Ingen komplikasjoner	30	68	59	157

Tabell 5 beskriver totalt antall operasjoner der det har skjedd minst en form for komplikasjon. Alle verdier i tabeller om komplikasjoner er ført på operasjonsnivå uavhengig av antall innsatte implantater ved operasjonen.

Tabell 6. Antall operasjoner med tidlige, seine og ingen komplikasjoner fordelt på implantatsystem.

	Astra	Straumann	Nobel Biocare	SUM
Tidlige komplikasjoner	32	43	42	117
Seine komplikasjoner	23	40	33	96
Ingen komplikasjoner	30	68	59	157

I Tabell 6 har vi satt inn antall operasjoner der det oppstod tidlige, seine eller ingen komplikasjoner. Da én operasjon kan gi både tidlige og seine komplikasjoner vil summen av komplikasjoner til sammen være høyere ved tabell 6 enn ved tabell 5. Tabell 6 viser at flere komplikasjoner oppstår før belastning enn etter belastning.

Tabell 7. Antall operasjoner med ulike eller ingen tidlige komplikasjoner fordelt på implantatsystem.

Tidlige komplikasjoner	Astra	Straumann	Nobel Biocare	SUM
Sinusperforasjon	8	2	4	14
Distanseproblem	9	18	19	46
Infeksjon	8	13	14	35
Smerte	14	16	19	49
Sensibilitetstap	2	4	1	7
Hematom	4	6	4	14
SUM	45	59	61	165
Ingen	44	98	84	226

Tabell 7 viser antallet operasjoner som har ført til ulike kategorier av tidlige komplikasjoner. Til sammen ble det registrert en form for tidlig komplikasjon 165 ganger. Problemer med distanse var den tidlige komplikasjonen som oppstod hyppigst. Eksempler på distanseproblemer kan være løs, blottlagt, rotert eller mistet distanse. Den mest sjeldne av de tidlige komplikasjonene var sensibilitetstap. Dette oppstod kun ved 7 av operasjonene. Ved alle tilfellene var sensibilitetstapet kun midlertidig. Infeksjon og smerte var de eneste kategoriene som viste en signifikant økt risiko for tap av implantat. P-verdiene for både infeksjon og smerte ble målt til <0,001 ved kji-kvadrat test, logrank test og ved Cox regresjonsanalyse.

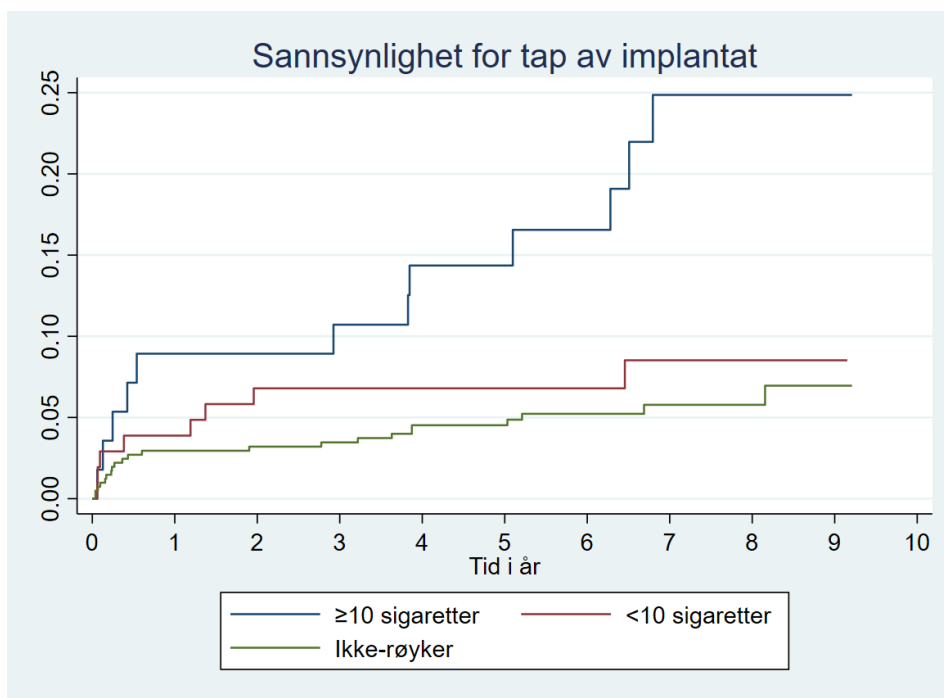
Tabell 8. *Seine komplikasjoner fordelt på implantatsystem.*

Seine komplikasjoner	Astra	Straumann	Nobel Biocare	SUM
Krone	18	25	13	56
Implantat	10	20	23	53
Ingen	51	96	79	220

Tabell 8 viser antallet seine komplikasjoner ført på operasjonsnivå. Til sammen ble det registrert en sein komplikasjon på kronenivå ved 56 av operasjonene og en sein komplikasjon på implantatnivå ved 53 av operasjonene. Ved enkelte av operasjonene oppstod det seine komplikasjoner på både krone- og implantatnivå.

Diskusjon

Resultatene viste at andelen tapte implantater i den gjeldende tidsperioden var på 7.36%. Kaplan-Meier estimatene for implantatoverlevelse etter 1, 5 og 9 år var på henholdsvis 96.29%, 94.08% og 90.81%. Dette er noe lavere enn ved andre studier (6, 13). En metastudie viser en estimert implantatoverlevelse på 95.4% etter 5 år og 92.8% etter 10 år (6). Denne undersøkelsen fant at implantatoverlevelsen er lavere i vår studie enn ved andre studier. Det kan være flere årsaker til dette. De fleste implantatene (58%) ble satt inn av operatører under utdanning. Dette er operatører med mindre erfaring, og det er naturlig at det kan gi en lavere implantatoverlevelse. I mange studier som blir rapportert er pasientgruppen selektert for komorbiditeter, røykevaner og plakk-kontroll (14-18). IKO er en utdanningsinstitusjon og pasientene her representerer en lite homogen gruppe av befolkningen. Vår hypotese er at flere av pasientene i dette materialet ville blitt ekskludert i prospektive studier.



Figur 4. 1 minus Kaplan-Meier estimat av sannsynlighet for tap av implantat fordelt på parameteren røyking.

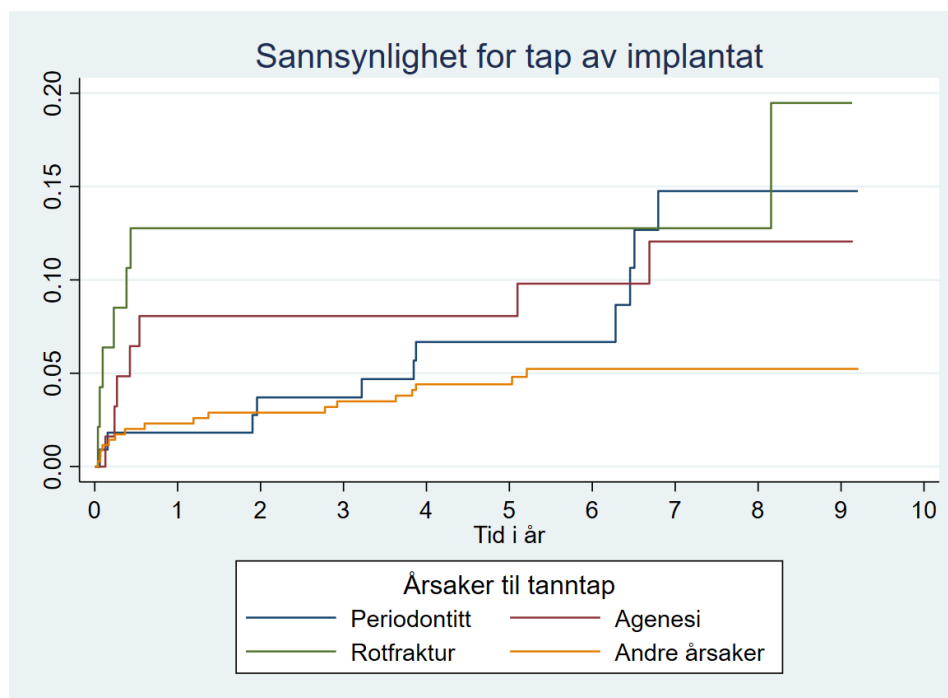
Røyking er en kjent risikofaktor ved implantatbehandling (8, 9, 18). I denne studien ble det funnet at røyking med et dagskonsum på 10 eller flere sigaretter var den største risikofaktoren for tap av implantat. Nærmere halvparten av implantatene som gikk tapt, var satt inn hos røykere. Figur 4 viser en tydelig sammenheng mellom dagskonsumet av sigaretter og sannsynligheten for tap av implantat, dette samsvarer med andre studier (19, 20). Det er kjent at tobakk reduserer tilheling og osseintegrasjon rundt implantater (21). Tobakken i sigaretter inneholder over 4000 ulike kjemikalier deriblant karbonmonoksid og nikotin (22, 23). Karbonmonoksid virker hypoksisk da det har mye høyere affinitet for hemoglobin enn oksygen. Nikotinet øker blodets viskositet gjennom å øke nivået av fibrinogen i blodet og frigjøre vasokonstriktoren tromboksan A2 som øker trombocytene sin aggregering (22, 23). I tillegg hemmer nikotin syntesen av vasodilatoren prostacyclin gjennom å inhibere syklooksygenase (23). Sårtilheling blir også redusert ved at nikotin reduserer fibroblastenes funksjon (cytotoksisk effekt) (24). Det er blitt gjort dyreforsøk på kaniner som viser at blodsirkulasjonen i gingiva blir betraktelig redusert av nikotin (25). En studie viser at signifikant færre post-operative alveoler ble fylt med blod hos røykere kontra ikke-røykere (26). Det finnes klare sammenhenger mellom røyking og redusert tilheling etter operasjoner. I tillegg er røyking en kjent risikofaktor for periodontitt og peri-implantitt (27-30). Røykere har lavere effekt av periodontittbehandling enn ikke-røykere og høyere sannsynlighet for residiv av peri-implantitt (27-30). Dette kan forklare den signifikante forskjellen som ble funnet i denne studien.

Informasjonen som Figur 4 gir er av klinisk betydning. Den viser at nærmere en tittel av implantatene satt inn hos storrøykerne går tapt i løpet av det første halvåret og at en fjerdedel av implantatene har gått tapt etter 7 år hos den samme gruppen. Dette er høye tall.

Implantatbehandling er en kostbar behandling som tar opp mye tid for pasientene og behandlerne. Resultatene i studien viser at røykere har 2.27 ganger større sannsynlighet for tap av implantat sammenlignet med ikke-røykere, noe som er tilnærmet likt det som ble funnet i en stor metastudie (18). Det kan fra et samfunnsøkonomisk perspektiv være fordelaktig å sette inn tiltak for å redusere andelen røykere ved implantatbehandling. I perioden 2011 til 2015 ble det utbetalt refusjon på 364.409.077 kroner fra Helfo for implantatbehandling i Norge (7).

Resultatene i denne studien viser en signifikant forskjell i implantatoverlevelse mellom de 3 inndelte gruppene med røykere. Således vil en reduksjon av antall sigaretter per dag hos røykere trolig være gunstig for pasienter som setter inn implantater. Langtidsprognosen på behandlingen

er viktig for pasientene ved terapiplanlegging og valg av behandlingsform. Pasienter som røyker bør derfor alltid bli informerte om tobakken sin negative effekt på implantatoverlevelsen ved vurdering for implantatbehandling. Behandlere bør motivere pasienter til røykeslutt og informere grundig om hvilken hjelp som finnes for å klare dette. Under de nasjonale faglige retningslinjene til helsepersonell kommer Helsedirektoratet med sterk anbefaling om at helsepersonell bør gjennomføre samtale om røykevaner ved alle egnede konsultasjoner. Man bør vurdere bruk av legemidler til røykeavvenning for alle som ønsker å slutte å røyke (31). Det finnes litteratur som viser signifikant forskjell i implantatoverlevelse mellom røykere som følger en røykesluttprotokoll og røykere som ikke gjør det (32). Pasienten bør få informasjon om de generelle fordelene av å fortsette å være røykfri etter implantatbehandlingen, og bli opplyst om at tobakk har en negativ effekt på implantater også etter endt behandling. Et eksempel er at tobakk gir høyere sannsynlighet for utvikling av peri-implantitt (2, 29, 33-35). Tannleger og spesielt de som tilbyr implantatbehandling bør være oppmerksomme på å gi pasientene denne informasjonen.

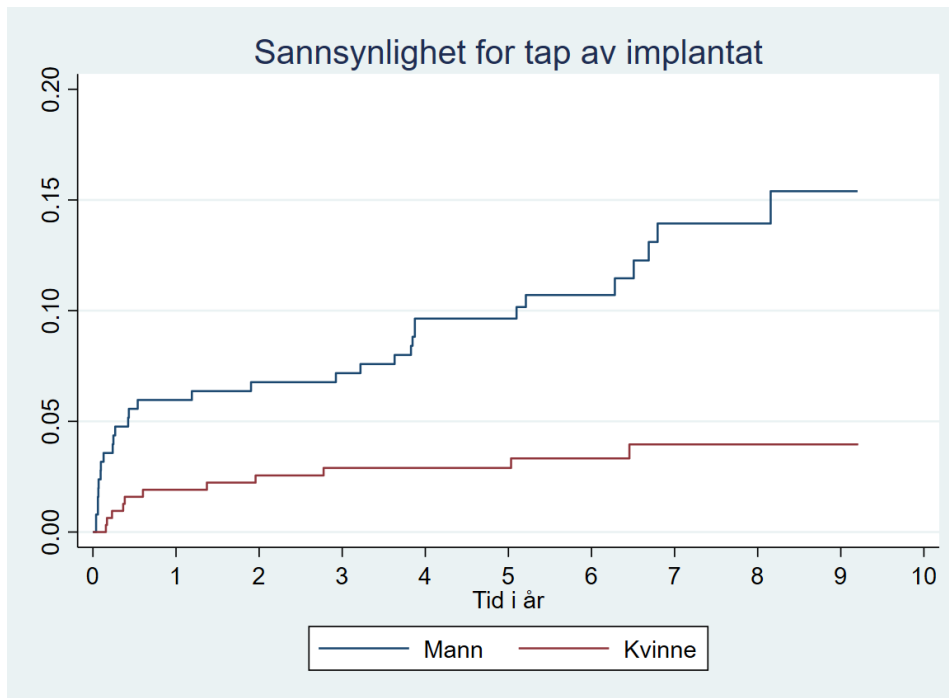


Figur 5. 1 minus Kaplan-Meier estimat av sannsynlighet for tap av implantat fordelt på parameteren årsak til tanntap.

Implantater som ble satt inn i områder der tenner hadde gått tapt forårsaket av periodontitt, agenesi og rotfraktur viste høyere sannsynlighet for tap. Figur 5 viser at periodontitt gir høyere sannsynlighet for tap av implantat i perioden etter belastning. At implantater som erstatter tenner som har gått tapt grunnet periodontitt har lavere implantatoverlevelse enn pasienter uten en forhistorie med periodontitt er et funn som sammenfaller med andre studier (10, 11). Pasienter som har mistet tenner grunnet periodontitt har en signifikant høyere sannsynlighet for å utvikle peri-implantitt enn pasienter uten en forhistorie med periodontitt (10, 11). En tidligere masteroppgave har studert pasienter som mottok behandling av peri-implantitt ved IKO i tidsperioden 2006 til og med 2016. Denne studien fant ut at mange pasienter hadde fått diagnosen periodontitt før implantatinnsetting uten at det var utført periodontal forbehandling. Studien konkluderte med at det var behov for å strukturere et opplegg for oppfølging av pasienter som hadde fått utført implantatinnsetting (30). Litteraturen viser at pasienter med periodontitt som ikke følger regelmessig periodontal behandling har en høyere sannsynlighet for tap av implantat (36). Det er vist at flesteparten av pasienter med peri-implantitt som går til vedlikeholdsbehandling vil opprettholde et stabilt beinnivå rundt implantatene. Den samme studien viste at behandlingen de mottok resulterte i en god prognose for implantatene (36).

Litteraturen viser at agenesi som årsak til tanntap ikke gir noen signifikant høyere sannsynlighet for tap av implantat (37).

Ved rotfraktur er ikke årsaken til frakturen nevnt i journalene. Det kan være flere årsaker til rotfraktur som bruksisme, overdimensjonert stift eller traume. Det er derfor vanskelig å finne årsaken til at disse skiller seg ut ved denne studien.



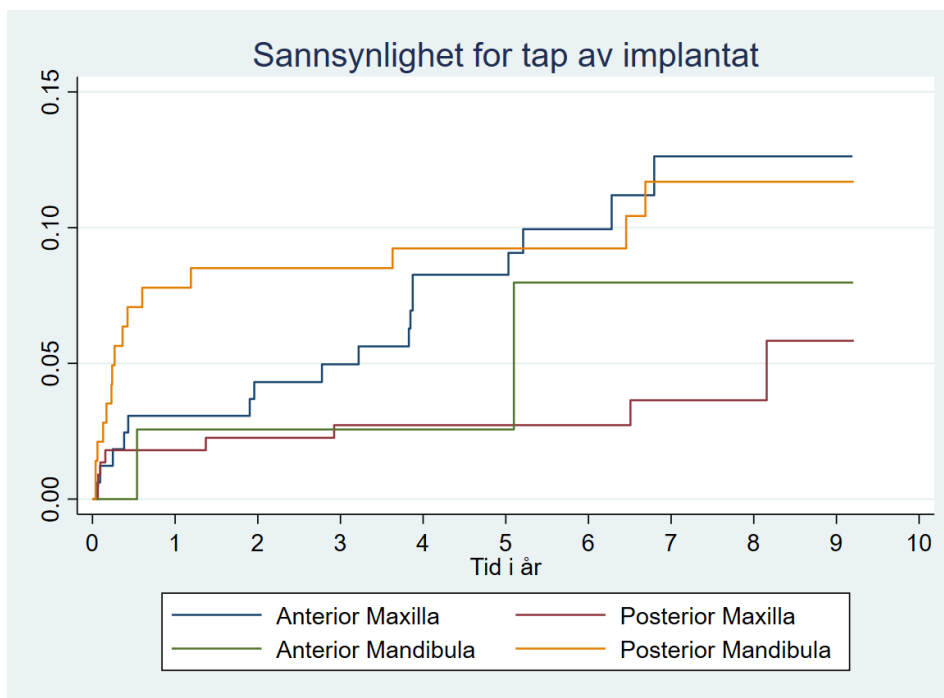
Figur 6. 1 minus Kaplan-Meier estimat av sannsynlighet for tap av implantat fordelt på parameteren kjønn.

I denne studien ble det funnet at menn har 3.6 ganger så stor sannsynlighet for tap av implantat sammenlignet med kvinner. Figur 6 viser en tydelig forskjell mellom kjønnene helt fra innsetting av implantat. Andel tapte implantater var 3.47% hos kvinner og 12.2% hos menn. Forskjellen mellom kjønnene var signifikant ved kji-kvadrat test, logrank test og Cox regresjonsanalyse. Den store differansen som ble funnet mellom kjønnene kan skyldes at enkelte menn har mistet flere implantater. Få studier viser signifikans for tap for menn sammenlignet med kvinner, men ved en retrospektiv studie med et stort datagrunnlag ble det funnet signifikans som samsvarer med funnet i denne studien (38). Flere studier viser en forhøyet risiko for menn, men uten at det har blitt funnet signifikans (39-41). Noen studier viser også til at kvinner kan ha en forhøyet risiko (42), og det har blitt funnet signifikans for tap av implantat for kvinner sammenlignet med menn (43, 44). Dette kan tyde på at forskjellen som ble funnet mellom kjønnene, trolig ville jevnet seg ut med et større datagrunnlag.

I litteraturen er det mange studier som indikerer at atferdsrelaterte faktorer har betydning. Det har blant annet blitt vist at menn går sjeldnere til tannlegen (45), og at menn oftere har dårligere

oral hygiene enn kvinner (46). Sjeldne tannlegebesøk og dårlige hygienevaner kan gi større sannsynlighet for infeksjoner og tap av implantat. En del pasienter tror at behovet for vedlikehold og reinhold på implantater er mindre enn ved naturlige tenner. En studie med 117 pasienter publisert i 2015 viste at 67.0% trodde at implantater trenger likt hygieneregime som naturlige tenner, 11.3% trodde at implantater krever bedre renhold enn egne tenner, mens hele 21.7% av de undersøkte pasientene visste ikke hvor godt reinhold implantater krevde (47).

Ett eksempel fra denne studien er en mannlig pasient som fikk satt inn 4 implantater. Dårlig oral hygiene ble tidlig registrert i journalen. Pasienten mistet først ett av implantatene i underkant av 2 år etter innsetting. Etter 2.5 år ble det registrert at pasienten hadde peri-implantitt ved alle de 3 resterende implantatene. 3 år etter innsetting gikk nok ett implantat tapt. De 2 siste implantatene gikk tapt i underkant av 4 år etter innsetting. Et slikt resultat påvirker statistikken ved studien.



Figur 5. 1 minus Kaplan-Meier estimat av sannsynlighet for tap av implantat fordelt på parameteren kjeve-region.

I studien ble det funnet at det var kjeve-regionene anterior maxilla og posterior mandibula som ga størst sannsynlighet for tap av implantat. Andre studier viste at det var regionen anterior maxilla etterfulgt av regionen posterior maxilla som ga størst sannsynlighet for tap av implantat (42, 43, 46). Det er disse regionene som har dårligst beinkvalitet (46). Andelen tapte implantater var høyere i mandibula enn i maxilla ved denne studien. Dette er motsatt av andre studier. Litteraturen viser at det er signifikant større sannsynlighet for tap av implantat i maxilla enn mandibula (42, 48).

IKO er en utdanningsinstitusjon der ett av målene er å utdanne spesialister til å utføre implantatbehandling. Implantatbehandling er en komplisert behandling som krever mye opplæring, og det kan ta tid før nye kandidater behersker den teknikkfølsomme behandlingen og de ulike implantatsystemene. En studie viser at sannsynligheten for tap av implantat er doblet hos uerfarne operatører som har satt inn under 50 implantater, kontra operatører som har satt inn over 50 implantater. Den samme studien fant en signifikant forskjell i implantatoverlevelse dersom en sammenlignet de 9 første operasjonene med senere operasjoner utført av samme operatør (49). Nye kandidater ved seksjon for periodonti og seksjon for oral kirurgi og oral medisin skal gjennom en læringskurve før de behersker teknikken med innsetting av implantater. Dette kan påvirke den totale implantatoverlevelsen i denne studien.

I denne studien ble det funnet at spesialister i periodonti satte inn kun 6 implantater, et antall som er for lite til å kunne påvirke statistikken. Operatørene med høyest andel tapte implantater var kandidater i periodonti, men denne gruppen satte også inn færrest implantater. Kandidater i periodonti satte inn til sammen 54 implantater. Dette gir et lavt datagrunnlag og forskjellen i andel tapte implantater ble ikke funnet signifikant. Ved lave datagrunnlag kan pasientrelaterte faktorer gi store utslag. Ett eksempel er at én av pasientene som var behandlet av en kandidat i periodonti hadde tidligere historie med periodontitt og mistet 4 implantater. At andel tapte implantater var høyest hos kandidater i periodonti kan ha sammenheng med at denne gruppen også hadde lavest erfaring med innsetting av implantater. En annen forklaring kan være at pasientene de behandler har en periodontal diagnose som øker sannsynligheten for tap av implantat (38). Det ble funnet at kandidater i oral kirurgi og oral medisin hadde en noe lavere andel tapte implantater enn spesialistene i samme fagområde. Man kunne forvente at det var motsatt, da spesialistene har mye mer erfaring og mengdetrening. Resultatet kan trolig forklares

med at dette er en utdanningsinstitusjon og at spesialistene oftest utfører implantatbehandlingen ved de mest krevende kasusene.

Det krever mengdetrening for å beherske implantatbehandling og det er ønskelig at de tre implantatsystemene ved IKO blir anvendt like mye. Resultatene i denne studien viser at antallet implantater som blir satt inn er ulikt fordelt etter implantatsystem. Kun 21% av implantatene som ble satt inn under den undersøkte tidsperioden var av systemet Astra. Andelen innsatte implantater av systemet Straumann var på 41% og andelen av systemet Nobel Biocare tilsvarte 38%. Denne skjeve fordelingen kan forklares ved at enkelte av behandlerne har hatt egne preferanser når det gjelder implantatsystem. I noen av henvisningene forelå det ønsker om spesifikke systemer ifra henvisende tannlege. Dette vil også påvirke fordelingen etter implantatsystem.

Implantatsystemene hadde en skeiv fordeling etter kirurgisk prosedyre. Over 60% av implantatene som var satt inn med en-trinnsprosedyre var av systemet Straumann. Ved to-trinnsprosedyre var omtrent halvparten av implantatene av systemet Nobel Biocare. I den undersøkte tidsperioden var Straumann det eneste systemet med tissue level implantater. Dette forklarer hvorfor de fleste av implantatene ved en-trinnsprosedyre var av systemet Straumann. Den høye andelen av Nobel Biocare implantater ved to-trinnsprosedyre kan skyldes preferanser.

Pasientens egen oppfatning av helse ble registrert under «Generell helse», men det var kun ved 231 av de totalt 343 operasjonene at operatør hadde ført opp informasjon om dette. Antallet registreringer er for lavt til å ta hensyn til. Generell helse vil kunne gi et usikkert mål om pasientens allmenntilstand, men det forteller ikke om pasientens sykdommer eller medikamentbruk. Pasienter kan ha alvorlige sykdommer, men selv føle at helsen deres er god. Ved flere av tilfellene der det manglet informasjon om generell helse manglet det også informasjon om pasienten sitt sykdomsbilde og medikamentbruk. Det er viktig at operatører innhenter all informasjon om pasienten sine tidligere og nåværende sykdommer samt medikamentbruk før implantatbehandling påbegynnes. Noen av tilfellene av uteblivelse kan bli forklart ved at operatør har hatt tilgang til pasientene sine journaler når de har blitt henvist fra Tannhelsetjenestens kompetansesenter Vestland (TkVestland). Anamnesen skal uansett bli oppdatert i journalen pasienten har ved IKO. Det ble også funnet tilfeller der anamnesen var

utdatert. Anamnesen i journalen skal oppdateres minst hver 6. måned, men det ble observert at det i noen tilfeller ble brukt flere år gamle anamneser. Mulige årsaker til dette kan være at operatør har forhørt seg om pasientens sykdomsbilde, men latt være å oppdatere anamnesen hvis det ikke var noen forandringer til stede. Alt i alt har operatørene ved IKO et forbedringspotensial angående journalføring av anamnesticke opplysninger.

Medisinering ved implantatbehandling er vanlig da behandlingen innebærer kirurgiske operasjoner som vil kunne gi peroperative og postoperative smerter. Det er derfor vanlig å gi analgetika preoperativt for å øke effekten av anestesi peroperativt samt skrive ut resept på analgetika etter operasjon for å lindre postoperative smerter. Denne studien viser også dette. Terskelen for antibiotikabruk ved implantatbehandling er generelt lav da infeksjoner rundt implantater raskt kan føre til implantattap. Studiens materiale gjenspeiler dette da resultatene viser at det hos over en tredjedel av implantatene ble gitt antibiotika. Det er mange som har angst for tannbehandling og ved innsetting av hvert sjuende implantat ble det brukt sedativa. Det var Midazolam som ble brukt mest som sedativum. Ved 40 av de 571 implantatene ble det verken gitt preoperativ analgetika, reseptbelagt postoperativ analgetika, antibiotika eller sedativa. Andelen tapte implantater fordelte seg jevnt ved medikamentbruken og det ble ikke funnet noen signifikans.

Alderen på pasientene varierte fra 19 til 93 år. Dette viser at det finnes en nedre begrensning for når pasienter kan motta implantatbehandling, og det viser samtidig at det ikke finnes noen øvre grense. Den nedre aldersbegrensningen skyldes at kjeven til pasientene bør være ferdige med den største veksten før man setter inn implantater. Forskning viser at vekst av kjeven er en kontinuerlig prosess. Veksten avtar derimot i vertikal retning rundt 17-18 års alderen for kvinner og tidlig 20-årene for menn (50). Litteraturen viser ingen sammenheng mellom økt alder og økt sannsynlighet for tap av implantat (42, 48, 51).

Denne studien fant en tendens til høyere implantatoverlevelse der det ble utført beinoppbygging, men andre studier viser ingen forskjell i implantatoverlevelse mellom implantater som er satt inn i bein med eller uten oppbygging (52, 53).

Perioden fra implantater blir satt inn og fram til de blir belastet er et avgjørende tidsrom. Det er ved denne tiden osseintegrasjonen pågår. Studier viser at osseintegrasjon pågår i 3 til 6

måneder (54, 55). Mange av komplikasjonene og tapene av implantater forekommer under denne viktige perioden. I denne studien ble det funnet at nærmere halvparten av implantattapene kom før belastning. Andre studier viste at andelen tapte implantater før belastning ved denne studien (3.5%) var høyere enn det som var funnet i andre retrospektive studier (1.2-1.7%) (13, 56, 57). En metastudie viste derimot en høyere andel tapte implantater før belastning (2.5%) (58). Felles for mange av studiene med lave andeler tapte implantater før belastning er at implantatene er satt inn av erfarne operatører og har selekterte pasientgrupper. Studier fra universitetsmiljøer viser lignende andel tapte implantater før belastning som ved denne studien (3.4-3.6%) (19, 59).

I denne studien ble det funnet at det oppstod komplikasjoner ved omtrent halvparten av operasjonene, noe som sammenfaller med litteraturen (56). Komplikasjonene kan ha vært både tidlige og seie, og trenger ikke å være av noen alvorlig karakter. Noen av komplikasjonene er av liten klinisk betydning slik som distanseproblemer og chipping av keram. Tidlige komplikasjoner oppstod ved en tredjedel av operasjonene, og seie komplikasjoner oppstod ved over en fjerdedel av operasjonene. Ulike studier har ulike kriterier for hva som regnes som en komplikasjon og forekomsten av komplikasjoner varierer derfor stort mellom ulike studier.

Over en tredjedel av tapene som ble funnet i denne studien fant sted i løpet av det første halvåret. Dette kan bety at det er mange tidlige komplikasjoner som fører til tap av implantat. Studien fant at infeksjon og smerte før belastning ga signifikant høyere sannsynlighet for tap av implantat. Dette sammenfaller med andre studier (60, 61). Dersom hevelse, puss eller andre infeksjonstegn er til stede i en tidlig fase ved implantatbehandlingen, vil dette kunne indikere en alvorlig tilstand ved implantatet. Dette skyldes at en tidlig infeksjon vil kunne skape en forstyrrelse i den primære beintilhelingsprosessen som skal feste implantatet til beinet (62). En slik forstyrrelse vil kunne medføre tap av implantat.

En årsak til manglende osseintegrasjon ved implantater er varmenekrose. Dette oppstår dersom beinvev holder en temperatur på 47°C i 5 minutter eller 50°C i 1 minutt (63). Slike temperaturer fører til nekrose av osteoblaster, noe som skaper en ubalanse ved den kontinuerlige beindannelsen som osteoblastene og osteoklastene styrer. Det er varmefriksjon ved boring i bein som kan øke temperaturen i beinet. Det er derfor viktig at det blir brukt tilstrekkelig med

vannkjøling på korrekt vis for å kjøle ned hele borlengden på prepareringen i bein og dette er et spesielt teknikkfølsomt punkt ved implantatinnsetting.

Infeksjoner etter belastning kan nødvendiggjøre fjerning av implantat dersom de har gitt en omfattende resorpsjon av beinet rundt implantatet (64). Av seine komplikasjoner er det de på implantatnivå som er de mest alvorlige. Litteraturen viser at peri-implantitt er den vanligste årsaken til tap av implantat etter belastning (48). Som tidligere nevnt i studien, er det røyking og forhistorie med periodontitt som gir økt risiko for peri-implantitt. Ved peri-implantitt er nedbrytningen av bein vanskelig å få kontroll over da den fører til at overflaten til implantatet blir mer eksponert. Eksponeringen vil kreve en høyere plakk-kontroll hos pasienten for å unngå at biofilm og tannstein dannes mellom gjengene. Det er viktig at pasienter med peri-implantitt følger regelmessig periodontal behandling for å opprettholde et stabilt beinnivå rundt implantatene.

Konklusjon

I denne studien ble det funnet at andelen tapte implantater var noe høyere ved IKO enn det som ble funnet ved andre studier. Implantatbehandlingen ved IKO er allikevel en sikker behandling med god prognose. Studien fant signifikant forskjell i sannsynlighet for tap av implantat ved parametrene implantatsystem, kjønn, røyking, årsak til tanntap og kjeve-region. Det ble også funnet at de tidlige komplikasjonene infeksjon og smerte ga høyere sannsynlighet for implantattap. Den største risikofaktoren for tap av implantat var for pasienter som røykte mer enn ti sigaretter om dagen. Dette ga 3.91 ganger større sannsynlighet for tap sammenlignet med ikke-røykere. Denne studien viser at IKO har et forbedringspotensial når det gjelder journalføring av anamnese, preoperativ vurdering av pasientene og strukturert oppfølging av pasientene som har fått implantatbehandling.

Takk

Først vil vi takke vår hovedveileder Cecilie Gjerde for all tid du har lagt ned i denne masteroppgaven. Takk for at du har tatt deg tid til oss midt i travle arbeidsdager og gitt oss gode svar på alt vi har lurt på. Vi er glade for at du alltid har vært positiv til oss og oppgaven.

Videre vil vi takke vår medveileder Anja Nilsen Nyland for ditt engasjement rundt masteroppgaven vår. Takk for alle dine gode tilbakemeldinger, disse har gjort oppgaven vår bedre.

Til slutt vil vi takke vår medveileder Stein Atle Lie for all opplæring i statistikk og alle møter du har holdt for å undervise oss i statistikkprogrammet Stata. Du har lært oss opp til å kunne utregne statistikk på egen hånd og gitt oss en god forståelse rundt statistikken. Takk for at du alltid har vært tilgjengelig for oss og besvart alle våre spørsmål.

Referanseliste

1. Schlichting E. implantasjon Store medisinske leksikon 2018 [Available from: [https://sml.snl.no/implantasjon.](https://sml.snl.no/implantasjon)]
2. Lang NP, Lindhe J. Clinical Periodontology and Implant Dentistry, 2 Volume Set. Hoboken: Hoboken: John Wiley & Sons, Incorporated; 2015.
3. Jayesh RS, Dhinakarsamy V. Osseointegration. J Pharm Bioallied Sci. 2015;7(Suppl 1):S226-9.
4. Berge TI, Gronningsaeter AG. Survival of single crystal sapphire implants supporting mandibular overdentures. Clin Oral Implants Res. 2000;11(2):154-62.
5. Reitan M, Vinje A. Keramiske distanser på Brånemark-implantat [Master]. Institutt for klinisk odontologi: Universitetet i Bergen; 2017.
6. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger 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. Clin Oral Implants Res. 2004;15(6):667-76.
7. Lygre GB. Et nasjonalt register for tannimplantater Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer: NORCE AS; 2019 [Available from: [https://folk.uib.no/mse/sl/Tannimplantat/Gunvor_PresentasjonBTF%2006.09.19.pptx.](https://folk.uib.no/mse/sl/Tannimplantat/Gunvor_PresentasjonBTF%2006.09.19.pptx)]
8. DeLuca S, Habsha E, Zarb GA. The effect of smoking on osseointegrated dental implants. Part I: implant survival. Int J Prosthodont. 2006;19(5):491-8.
9. Strietzel FP, Reichart PA, Kale A, Kulkarni M, Wegner B, Kuchler I. Smoking interferes with the prognosis of dental implant treatment: a systematic review and meta-analysis. J Clin Periodontol. 2007;34(6):523-44.
10. Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Bragger U, Hammerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. Clin Oral Implants Res. 2003;14(3):329-39.
11. Roccuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M. Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss. Clin Oral Implants Res. 2010;21(5):490-6.
12. Am Negm S. Implant Success versus Implant Survival. 2016.

13. Derks J. Effectiveness of implant therapy in Sweden [Doctoral thesis]: University of Gothenburg. Sahlgrenska Academy; 2015.
14. Bormann KH, Gellrich NC, Kniha H, Schild S, Weingart D, Gahlert M. A prospective clinical study to evaluate the performance of zirconium dioxide dental implants in single-tooth edentulous area: 3-year follow-up. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):181.
15. King P, Maiorana C, Luthardt RG, Sondell K, Oland J, Galindo-Moreno P, et al. Clinical and Radiographic Evaluation of a Small-Diameter Dental Implant Used for the Restoration of Patients with Permanent Tooth Agenesis (Hypodontia) in the Maxillary Lateral Incisor and Mandibular Incisor Regions: A 36-Month Follow-Up. *Int J Prosthodont*. 2016;29(2):147-53.
16. Cochran D, Oates T, Morton D, Jones A, Buser D, Peters F. Clinical field trial examining an implant with a sand-blasted, acid-etched surface. *J Periodontol*. 2007;78(6):974-82.
17. Deporter DA, Todescan R, Watson PA, Pharoah M, Pilliar RM, Tomlinson G. A prospective human clinical trial of Endopore dental implants in restoring the partially edentulous maxilla using fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(4):527-36.
18. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2015;43(5):487-98.
19. Alsaadi G, Quirynen M, Komarek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection. *J Clin Periodontol*. 2007;34(7):610-7.
20. Sanchez-Perez A, Moya-Villaescusa MJ, Caffesse RG. Tobacco as a risk factor for survival of dental implants. *J Periodontol*. 2007;78(2):351-9.
21. Hinode D, Tanabe S, Yokoyama M, Fujisawa K, Yamauchi E, Miyamoto Y. Influence of smoking on osseointegrated implant failure: a meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(4):473-8.
22. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(6):609-15.
23. Leow YH, Maibach HI. Cigarette smoking, cutaneous vasculature, and tissue oxygen. *Clin Dermatol*. 1998;16(5):579-84.
24. Manzano G, Montero J, Martin-Vallejo J, Del Fabbro M, Bravo M, Testori T. Risk Factors in Early Implant Failure: A Meta-Analysis. *Implant Dent*. 2016;25(2):272-80.

25. Clarke NG, Shephard BC, Hirsch RS. The effects of intra-arterial epinephrine and nicotine on gingival circulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981;52(6):577-82.
26. Meechan JG, Macgregor ID, Rogers SN, Hobson RS, Bate JP, Dennison M. The effect of smoking on immediate post-extraction socket filling with blood and on the incidence of painful socket. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1988;26(5):402-9.
27. Bunaes DF, Lie SA, Enersen M, Aastrom AN, Mustafa K, Leknes KN. Site-specific treatment outcome in smokers following non-surgical and surgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2015;42(10):933-42.
28. Bunaes DF, Lie SA, Astrom AN, Mustafa K, Leknes KN. Site-specific treatment outcome in smokers following 12 months of supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 2016;43(12):1086-93.
29. Johnson GK, Hill M. Cigarette smoking and the periodontal patient. *J Periodontol.* 2004;75(2):196-209.
30. Bunæs DF, Linaae IMJ, Haugervåg M, Gülcan F, Leknes KN. Ti år med peri-implantittbehandling ved Institutt for klinisk odontologi, Universitetet i Bergen; 2019; 129:[672—81 p.]. Available from: <https://www.tannlegetidende.no/i/2019/8/d2e121.>
31. Helsedirektoratet. Nasjonal faglig retningslinje for røykeavvenning 2016 [updated 13. desember 2016. Available from: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/roykeavvenning.>]
32. Bain CA. Smoking and implant failure--benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11(6):756-9.
33. Windael S, Vervaeke S, De Buyser S, De Bruyn H, Collaert B. The Long-Term Effect of Smoking on 10 Years' Survival and Success of Dental Implants: A Prospective Analysis of 453 Implants in a Non-University Setting. *J Clin Med.* 2020;9(4).
34. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Smoking and the risk of peri-implantitis. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(4):e62-e7.
35. Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G. History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:39-68.
36. Rocuzzo M, Layton DM, Rocuzzo A, Heitz-Mayfield LJ. Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 16:331-50.

37. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Analysis of risk factors for cluster behavior of dental implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(4):632-42.
38. Lin G, Ye S, Liu F, He F. A retrospective study of 30,959 implants: Risk factors associated with early and late implant loss. *J Clin Periodontol*. 2018;45(6):733-43.
39. Antalainen AK, Helminen M, Forss H, Sandor GK, Wolff J. Assessment of removed dental implants in Finland from 1994 to 2012. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013;28(6):1612-8.
40. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(4):569-77.
41. Sverzut AT, Stabile GA, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RW. The influence of tobacco on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(5):1004-9.
42. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. Survival of 1,920 IMZ implants followed for up to 100 months. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996;11(5):581-8.
43. Hickin MP, Shariff JA, Jennette PJ, Finkelstein J, Papapanou PN. Incidence and Determinants of Dental Implant Failure: A Review of Electronic Health Records in a U.S. Dental School. *J Dent Educ*. 2017;81(10):1233-42.
44. Strietzel FP, Lange KP, Svegar M, Hartmann HJ, Kuchler I. Retrospective evaluation of the success of oral rehabilitation using the Frialit-2 implant system. Part 1: Influence of topographic and surgical parameters. *Int J Prosthodont*. 2004;17(2):187-94.
45. Vaidya V, Partha G, Karmakar M. Gender differences in utilization of preventive care services in the United States. *J Womens Health (Larchmt)*. 2012;21(2):140-5.
46. Castellanos-Cosano L, Rodriguez-Perez A, Spinato S, Wainwright M, Machuca-Portillo G, Serrera-Figallo MA, et al. Descriptive retrospective study analyzing relevant factors related to dental implant failure. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2019;24(6):e726-e38.
47. Simensen AN, Boe OE, Berg E, Leknes KN. Patient knowledge and expectations prior to receiving implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(1):41-7.
48. Kourtis SG, Sotiriadou S, Voliotis S, Challas A. Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors--Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent*. 2004;13(4):373-85.
49. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. Positive effect of surgical experience with implants on second-stage implant survival. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55(12 Suppl 5):12-8.

50. Mitchell L. An introduction to orthodontics. 3rd ed. Oxford ; New York: Oxford University Press; 2007. x, 269 p. p.
51. Bryant SR, Zarb GA. Osseointegration of oral implants in older and younger adults. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13(4):492-9.
52. Tran DT, Gay IC, Diaz-Rodriguez J, Parthasarathy K, Weltman R, Friedman L. Survival of Dental Implants Placed in Grafted and Nongrafted Bone: A Retrospective Study in a University Setting. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(2):310-7.
53. Hammerle CH, Jung RE, Feloutzis A. A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:226-31; discussion 32-3.
54. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983;50(3):399-410.
55. Badenes J, Pallares A. Influence of smoking upon dental implant osseointegration: a radiofrequency analysis of 194 implants. *J Oral Implantol.* 2020.
56. Adler L, Buhlin K, Jansson L. Survival and complications: A 9- to 15-year retrospective follow-up of dental implant therapy. *J Oral Rehabil.* 2020;47(1):67-77.
57. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors Influencing Early Dental Implant Failures. *J Dent Res.* 2016;95(9):995-1002.
58. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:197-212; discussion 32-3.
59. Kang DY, Kim M, Lee SJ, Cho IW, Shin HS, Caballe-Serrano J, et al. Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors. *J Periodontal Implant Sci.* 2019;49(5):287-98.
60. Camps-Font O, Martin-Fatas P, Cle-Ovejero A, Figueiredo R, Gay-Escoda C, Valmaseda-Castellon E. Postoperative infections after dental implant placement: Variables associated with increased risk of failure. *J Periodontol.* 2018;89(10):1165-73.
61. Agari K, Le B. Successive Reimplantation of Dental Implants Into Sites of Previous Failure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020;78(3):375-85.
62. Sakka S, Baroudi K, Nassani MZ. Factors associated with early and late failure of dental implants. *J Investig Clin Dent.* 2012;3(4):258-61.

63. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. *J Prosthet Dent.* 1983;50(1):101-7.
64. Liaw K, Delfini RH, Abrahams JJ. Dental Implant Complications. *Semin Ultrasound CT MR.* 2015;36(5):427-33.

Vedlegg 1

Pasienter med tannimplantat satt inn ved Institutt for klinisk odontologi ved UiB

Skjema for datainnsamling fra journal

ID-nr	Dato
-------	------

Operasjonsdato			
Alder			
Kjønn	Mann	Kvinne	
Generell helse			
Medikamenter			
Røyking	≥ 10	< 10	Nei
Årsak til tanntap			
Tid siden tanntap			
Implantatsystem	Astra	Straumann	Nobel Biocare
Antall implantat			
Regio implantat			
Operatør			
Kandidat perio/kirurg	Perio	Kirurg	
Spesialist perio/kirurg	Perio	Kirurg	
Entrinn/totrin	Entrinn	Totrin	
Beinoppbygging før/under	Før	Under	
Kjeveregion med beinoppbygging			
Midlertidig			
Plate			
Etsebro			
Ingen			
Tid før distanseoperasjon			
Tid før belastning			
Medisinering ved behandling			
Antibiotika			
Analgetika			
Andre			
Ingen			
Tidlige komplikasjoner			
Sinusperforasjon			
Distanseproblemer			
Infeksjon			
Smerte			
Sensibilitetstap			
Hematom			
Ingen			
Seine komplikasjoner			
Krone			
Implantat			
Ingen			