

Resultater av ikke-kirurgisk endodontisk revisjonsbehandling

En litteraturstudie

UNIVERSITETET I OSLO, 2022

Det odontologiske fakultet



Masteroppgave av Shagana Kugananthan

Veileder: Trude Handal

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	3
Introduksjon.....	3
Materiale og metode	5
Resultater	5
Tabell 1. Resultater av ikke-kirurgisk endodontisk revisjonsbehandling på tenner med eller uten apikal oppklaring.....	9
Tabell 2. Kriterier for vurdering av suksess i de ulike artiklene.....	10
Diskusjon	13
Konklusjon	17
Litteraturliste.....	17

Sammendrag

Introduksjon: Endodontisk revisjon er en behandling som utføres når primær endodontisk behandling ikke lykkes. Epidemiologiske studier i befolkningen viser at opp mot 50 % av rotfylte tenner ikke tilheler, mot noe lavere tall i kontrollerte epidemiologiske studier (14-16 %). I hovedsak finnes to alternativer for videre terapi dersom man ønsker å beholde tannen: ikke-kirurgisk endodontisk revisjon eller apikal kirurgi. Målet med denne litteraturstudien var å se på hvordan det går med tenner som har blitt behandlet med ikke-kirurgisk endodontisk revisjon.

Materiale og metode: Det ble utført et søk på Pubmed med følgende søkeord: "Endodontic treatment AND nonsurgical AND retreatment AND outcome". Resultatet av søket ga et treff på 88 artikler, hvor av 12 av disse ble inkludert i oppgaven. Inkluderte studier hadde minst 1 års observasjonstid og omfattet mer enn 10 tenner.

Resultater: Basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene ble 12 artikler selektert fra litteratursøket. Antall tenner i de ulike artiklene varierte fra 18 til 624 tenner. De fleste studiene inkluderte en kombinasjon av tanntyper. Flertallet av studiene viste suksessrater opp mot 70 % eller mer på tenner som er behandlet med ikke-kirurgisk endodontisk revisjon. Suksess ble vurdert ulikt i artiklene, noen benyttet "strengte" (fullstendig tilhelet) og andre "milde" (i tilheling) kriterier.

Konklusjon: På bakgrunn av denne studien viste 8 av 12 studier en vellykkethet av ikke-kirurgisk endodontisk revisjon på over 70 %. Få studier fra det opprinnelige litteratursøket oppfylte imidlertid inklusjonskriteriene, flere hadde få tenner inkludert og det kom ikke tydelig frem om det ble benyttet strenge eller milde kriterier for å vurdere suksess.

Introduksjon

Endodonti omhandler diagnostikk og behandling av tannens bløtvev (pulpa) og omliggende strukturer (periapikalt vev). Målet med endodontisk behandling er å forhindre og/eller eliminere apikal periodontitt. Dersom rotkanalen er irreversibelt inflammet (irreversibel pulpitt) eller infisert med mikrober (nekrose) er rotfyllingsterapi indisert med intensjon om å bevare et friskt periapikalt vev. Hensikten med rotkanalbehandling er følgelig å rense og forme rotkanalsystemet, samt forsegle det i tre dimensjoner for å hindre reinfeksjon av tannen (1). Ubehandlet vil en infeksjon i rotkanalen kunne spres til vevet utenfor roten og forårsake apikal periodontitt. Behandlingen har da som mål å eliminere den apikale periodontitten. Primær rotkanalbehandling har god prognose. Studier viser en vellykkethet på 90-95 % på vitale og nekrotiske tenner uten røntgenologiske tegn til apikal periodontitt (2-4).

Rotfylte vitale tenner kan imidlertid ha en risiko for utvikling av sykdom, eksempelvis dersom rotfyllingen er for kort/lang, tilstedeværelse av uinstrumenterte kanaler, perforasjoner eller koronal lekkasje (5). For tenner med apikal periodontitt synker prognosen på rotkanalbehandlingen til 70-85 % vellykkethet (6).

Apikal periodontitt kan som nevnt i noen tilfeller opptre eller persistere etter primær endodontisk behandling. Når rotfyllingen ikke lykkes, finnes det hovedsakelig to behandlingsalternativer dersom tannen skal/kan bevares: ikke-kirurgisk (konvensjonell) revisjonsbehandling eller apikal kirurgi (apisektomi). Dersom den primære behandlingen av rotkanalsystemet er utilstrekkelig eller det foreligger en suboptimal koronal forsegling, vil en ikke-kirurgisk revisjon være førstevalget. I noen tilfeller foreligger det imidlertid faktorer som vanskeliggjør konvensjonell revisjon, som for eksempel sterkt avbøyde røtter, perforasjoner eller stiftkonuser. Dessuten kan det være ulike årsaker lokalisert utenfor tannen, slik som mikroorganismer som koloniserer det periapikale vevet (ekstraradikulær infeksjon), cyster eller reaksjoner grunnet fremmedlegemer. I slike tilfeller vil det være hensiktsmessig å utføre apikal kirurgi (7).

I en oversiktsartikkel fra 2009 fant man at 14-16 % av primære endodontiske behandlinger mislykkes (1). En studie fra Norge viste at 1/4 av alle rotfylte tenner og så mye som halvparten av rotfylte tenner med preoperativ apikal lesjon ikke tilheler (8). For å kunne vurdere prognosen/suksess på slik behandling, finnes det i litteraturen flere kriterier som legges til grunn. Strindberg's, Kvist & Reit's og Ørstavik's (9-11) kriterier er noen eksempler. Kriteriene baserer seg på hvordan utviklingen av apikal oppklaring arter seg på røntgenbilder ved etterundersøkelser. Disse kriteriene kan man bruke for å vurdere radiologisk hvordan det går med tenner som er rotbehandlet og gjør det mulig å vurdere suksess.

Evidensbasert tannbehandling innebærer å ta behandlingsbeslutninger basert på de beste bevisene som er tilgjengelig om et bestemt spørsmål. Det foreligger flere studier som ser på suksess på tenner som er behandlet med apikal kirurgi (1, 12). Det er imidlertid få studier som ser på utfallet til revisjoner som er gjort uten apikal kirurgi. Målet med denne oversiktsartikkelen er via litteratursøk å oppsummere kunnskap om hvordan det går med ikke-kirurgiske endodontiske revisjonsbehandlinger på tenner med minimum 1 års oppfølging.

Materiale og metode

Denne oppgaven var en litteraturstudie som så på resultatet av tenner som er behandlet med ikke-kirurgisk revisjonsbehandling.

Inklusjonskriteriene var fagfelleverderte artikler på engelsk som rapporterte kliniske og/eller røntgenologiske data for tilheling av apikal periodontitt på tenner som er behandlet med ikke-kirurgisk endodontisk revisjon. Inkluderte studier hadde minst 1 års observasjonstid og omfattet mer enn 10 tenner.

Eksklusjonskriterier besto av studier som ikke oppfylte inklusjonskriteriene ovenfor samt følgende:

- Primære tenner
- Tenner som ikke var av human opprinnelse
- Tenner med tidligere kirurgisk revisjon
- Studier som brukte røtter som enhet
- Tenner med resorpsjoner eller rot frakturer
- In vitro/ex vivo studier
- Case reports

Søkemetode:

Den 18.03.2020 ble det utført et søk på Pubmed med følgende søkeord:

“Endodontic treatment AND nonsurgical AND retreatment AND outcome“.

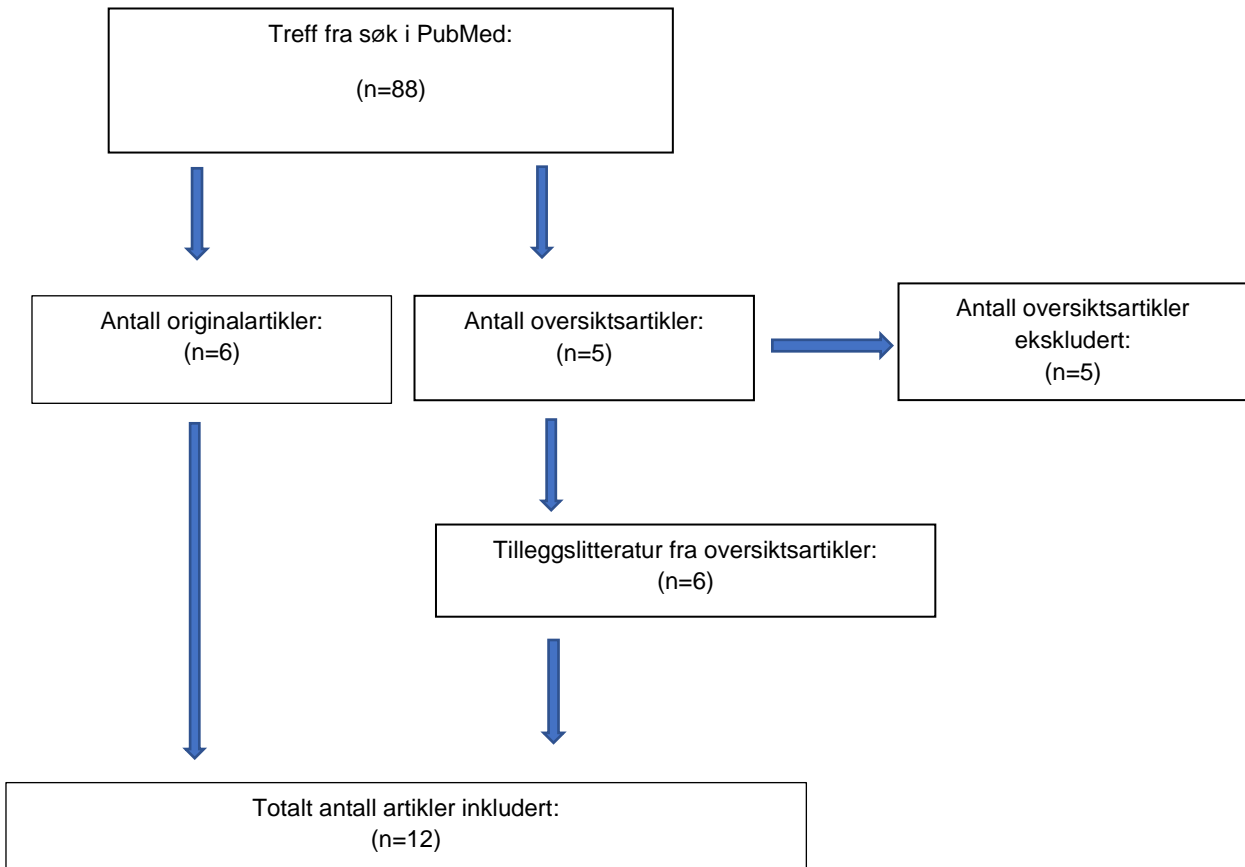
Resultatet av søket ga et treff på 88 artikler. Titlene og sammendragene til alle engelskspråklige artikler ble lest for å kunne selektere på grunnlag av inklusjon- og eksklusjonskriteriene. Artikler uten fulltekst på Pubmed ble søkt opp på Google Scholar. Hensikten var å undersøke om det var tilgjengelig fulltekst.

Resultater

Figur 1 viser hvordan de aktuelle artiklene til denne oppgaven ble utvalgt. Fra det opprinnelige søkeresultatet på 88 artikler, ble artiklene gruppert etter om de var oversiktsartikler eller originalartikler. Hensikten med å gruppere oversiktsartikler fra hovedsøket, var å finne ut om referanser fra oversiktsartiklene (som ikke var med i hovedsøket), kunne brukes i denne oppgaven. Det var 6 originalartikler og 5 oversiktsartikler som møtte kravene for inklusjons- og eksklusjonskriteriene fra hovedsøket. I tillegg til

artiklene fra hovedsøket ble 6 artikler i referanselistene fra oversiktsartiklene lest og inkludert.

Figur 1. Flytskjema for litteratursøk og behandling av innhentet litteratur.

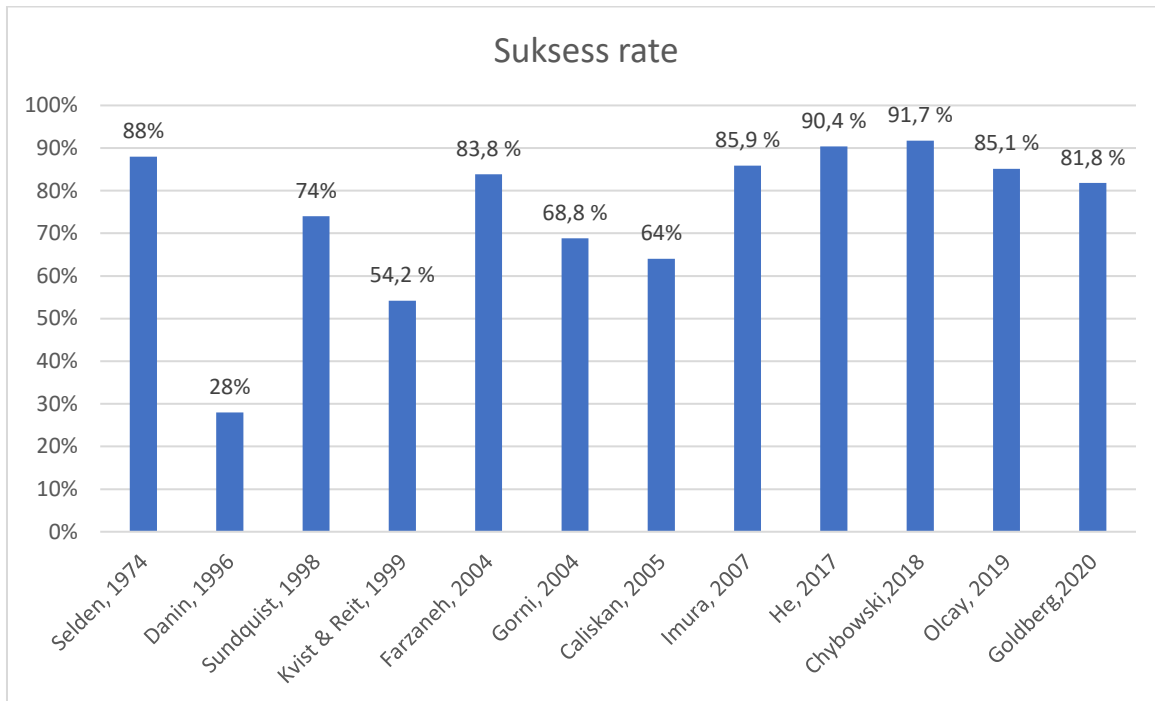


Basert på inklusjons- og eksklusjonskriteriene ble 12 artikler selektert fra litteratursøket. Artiklene ble publisert mellom 1974 og 2020. Antall tenner i de ulike artiklene varierte fra 18 til 624 tenner. De fleste studiene inkluderte en kombinasjon av tanntyper. Observasjonsperioden i de ulike studiene varierte fra minimum 1 år og opp til 8 års oppfølging. I de fleste artiklene er det spesialister i endodonti som har utført rotkanalrevisjonene. Tabell 1 viser inkluderte artikler og resultater hentet ut fra disse.

Tabell 2 gir en oversikt over hvilke kriterier de ulike artiklene har benyttet for å vurdere suksess. Artiklene som er med i denne oppgaven grupperte resultatene av behandlingen hovedsakelig i tre kategorier: vellykket, usikker og mislykket. Røntgenbilder ble brukt i alle artiklene for å vurdere tilheling.

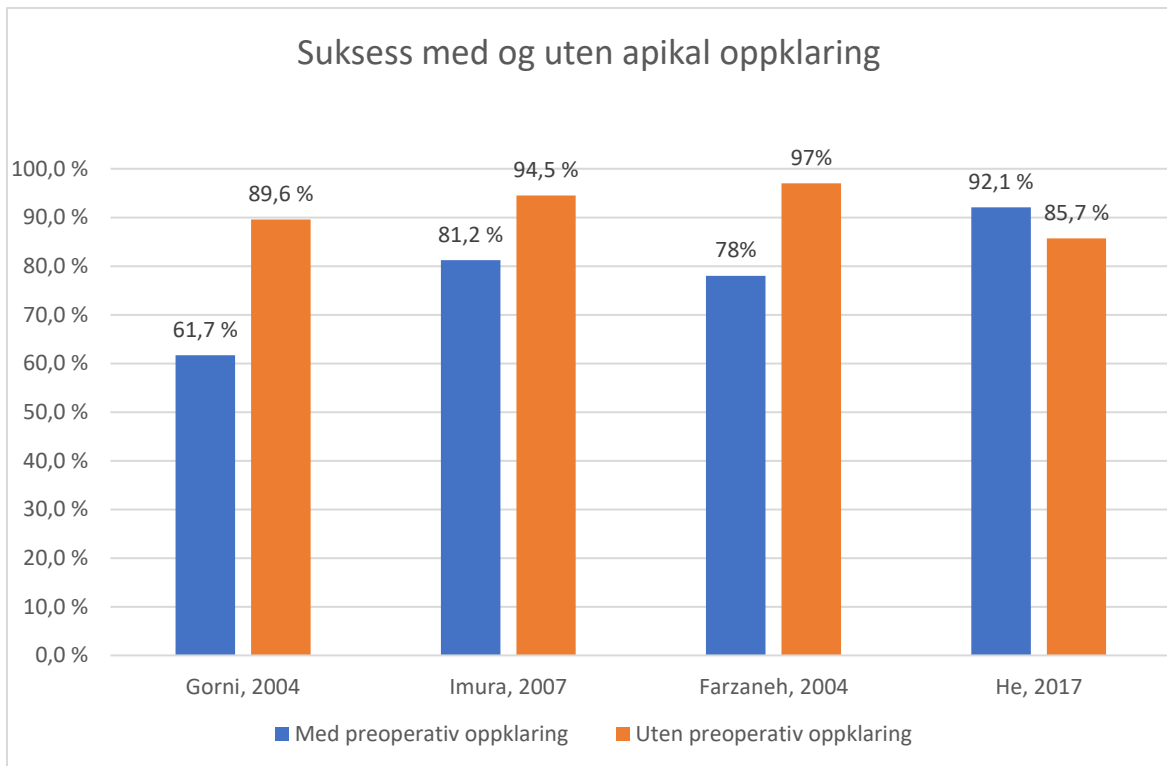
Flertallet av artiklene viste at det er over 70 % suksess på tenner som er behandlet med ikke-kirurgisk endodontisk revisjon (Figur 2).

Figur 2: Suksessrate i artikler som er inkludert.



Suksessrate for studier som nevner tenner med og uten apikal oppklaring er vist i Figur 3. Med unntak av He et al (13) viste alle disse studiene høyere suksess ved fravær av apikal periodontitt ved behandlingsstart.

Figur 3. Suksessrate for studier som oppgir tenner med og uten apikal oppklaring.



Tabell 1. Resultater av ikke-kirurgisk endodontisk revisjonsbehandling på tenner med eller uten apikal oppklaring.

Første Forfatter (referanse)	År	Type studie	Antall tenner totalt	Antall tenner med suksess	Suksess rate i prosent (%)	Antall år med oppfølging	Operatør kategori	Tenner med periapikal oppklaring	Tenner uten periapikal oppklaring
Selden (14)	1974	Retrospektiv kohort studie	52	46	88%	1,5 år	E*	52	0
Danin (15)	1996	Prospektiv randomisert studie	18	5	28%	>1 år	E	18	0
Sundquist (16)	1998	Prospektiv kohort studie	50	37	74%	5 år	E	50	0
Kvist & Reit (10)	1999	Randomisert kohort studie	48	26	54,17%	4 år	IS***	48	0
Farzaneh (17)	2004	Prospektiv kohort studie	99	83	83,8%	4-6 år	S**	69	30
Gorni (18)	2004	Prospektiv kohort studie	452	311	68,81%	2 år	E	337	115
Caliskan (19)	2005	Retrospektiv kohort studie	75	48	64%	2-8 år	E	75	0
Imura (20)	2007	Retrospektiv kohort studie	624	536	85,9%	>1,5 år	E	220	404
He (13)	2017	Prospektiv kohort studie	52	47	90,4%	>1 år	S	38	14
Chybowski (21)	2018	Retrospektiv kohort studie	72	66	91,7%	>= 1 år	E	IS***	IS***
Olcay (22)	2019	Retrospektiv kohort studie	101	86	85,1%	2-3 år	E	99	2
Goldberg (23)	2020	Retrospektiv kohort studie	77	63	81,8%	> 2 år	E	IS***	IS***

*E= Endodontist; **S= Student; ***IS=Ikke spesifisert

Tabell 2. Kriterier for vurdering av suksess i de ulike artiklene.

Forfatter, år (referanse)	Vellykket	Usikker	Mislykket	Røntgenologiske og /eller kliniske tegn/kriterier
Selden, 1974 (14)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingen tidligere lesjoner – fortsatt ingen lesjoner 2. Tidligere var det en lesjon – nå er den redusert i størrelse 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesjonens størrelse er lik 2. Lesjonen har økt i størrelse 	Røntgenologiske kriterier
Danin, 1996 (15)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reetablering av PDL 2. Arrtilheling 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noe benregenerasjon men ikke fullstendig 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Større eller uendret lesjon 	Rud et al (24), røntgenologiske kriterier
Sundquist, 1998 (16)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontur, bredde og struktur av PDL normal 2. PDL utvidet hovedsakelig rundt overskudd av rotfyllingsmateriale 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Alle tenner hvor kriteriene for vellykkethet ikke ble oppfylt, ble vurdert som mislykket 	Strindberg kriterier (9) , røntgenologiske og kliniske kriterier
Kvist & Reit, 1999 (10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Periapikal bendestruksjon er ikke definitivt ikke tilstede 2. Periapikal bendestruksjon er muligens ikke tilstede 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usikkert om periapikal bendestruksjon er tilstede 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Periapikal bendestruksjon kan være tilstede 3. Periapikal bendestruksjon er tilstede med sikkerhet 	Reit & Grøndahl (25), røntgenologiske kriterier
Farzaneh, 2004 (17)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fravær av apikal periodontitt, kliniske tegn og symptomer 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilstedeværelse av apikal periodontitt, kliniske tegn eller symptomer 	Røntgenologisk, PAI
Gorni, 2004 (18)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alle tenner med normal periodontal-ligament bredde som omslutter hele 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apikale oppklaringer tydelig redusert størrelse, ingen kliniske patologi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apikal oppklaring fortsatt var tilstede, uforandret eller forstørret. 	Kvist & Reit kriterier (10)

	<p>roten innenfor 24-måneders kontroll.</p> <p>2. Ingen kliniske tegn eller symptomer var til stede ved kontroll.</p>	<p>tegn eller symptomer ved kontroll.</p>		
Caliskan, 2005 (19)	<p>1. Fravær av kliniske symptomer, og radiologiske oppklaringer var fullstendig borte i forhold til tidligere eksisterende radiolusens.</p>	<p>1. Tenner som viste reduksjon i størrelse på periapikal radiolusens ved siste observasjons periode</p>	<p>1. Ved økning eller ingen forandring på størrelsen i forhold til tidligere radiolusens.</p>	"Modifiserte" Strindberg og Rud kriterier.
Imura, 2007 (20)			<p>1. Tilstedeværelse av smerte, hevelse og fistel.</p> <p>2. Radiografisk: oppklaring som har oppstått etter revisjonsbehandling/preek sisterende lesjoner</p>	Kriterier fra European Society of endodontology (ESE) (26)
He, 2017 (13)	<p>1. Fravær av kliniske tegn eller symptomer og normal periapikalt vev, med intakt periodontal ligament og lamina dura eller svakt utvidet periodontal ligament rundt ekstrudert materiale.</p>	<p>1. Fravær av kliniske tegn eller symptomer og periapikal radiolusens er fortsatt tilstede, men den er redusert i størrelse.</p>	<p>1. Tilstedeværelse av tegn eller symptomer og/eller utvikling av ny periapikal radiolusens eller uforandret / forstørret av periapikal radiolusens.</p>	Kliniske og røntgenologiske kriterier
Chybowski, 2018 (21)	<p>1. Funksjonelle, asymptomatiske tenner</p>	<p>1. Tenner som er asymptomatiske og</p>	<p>1. Ikke funksjonelle, symptomatiske tenner</p>	Kliniske og røntgenologiske kriterier

	med ingen eller minimal apikal radiolusens	funksjonelle med reduksjon i størrelsen på apikal radiolusens	med eller uten radiografisk patologi 2. Asymptomatiske tenner med uforandret, ny eller forstørret radiolusens.	
Olcay, 2019 (22)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fravær av kliniske tegn eller symptomer, normalt periapikalt vev med intakt periodontal ligament og lamina dura, eller 2. en svakt utvidet periodontal ligament rundt ekstrudert materiale (PAI 1-2). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fravær av kliniske tegn eller symptomer med tilstedeværelse av periapikal radiolusens som er redusert i størrelse. (PAI 3-5) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tilstedeværelse av tegn eller symptomer og/eller 2. oppstått ny periapikal radiolusens, eller uforandret/forstørret periapikal radiolusens (PAI 3-5). 	Røntgenologisk, PAI
Goldberg, 2020 (23)	PAI 1	PAI 2 og 3	PAI 4 og 5	Røntgenologisk, PAI

Diskusjon

I denne oppgaven var formålet å se på hvordan det går med tenner som har blitt behandlet med ikke-kirurgisk endodontisk revisjon. Av de 12 artiklene som ble inkludert fremkommer det tydelige forskjeller på hvordan de ulike studiene vurderer suksess. Flere av artiklene i bruker milde krav og kategoriserer tenner som er tilhelet og tenner som er under tilheling, som de tennene som faller inn under suksess. I artiklene som bruker strenge krav synker vellykkethetsprosenten. Det finnes altså ikke en standardisert form for kriterier som brukes unisont i studiene for å vurdere suksess.

Derfor er det utfordrende å sammenlikne utfallet av den endodontiske revisjonsbehandlingen mellom de ulike studiene. I tillegg påvirkes suksess av flere andre faktorer: størrelsen på utvalget, hvilke pasienter som inkluderes/ekskluderes, type og lokalisasjon av lesjonen (diagnose), revisjonsprotokoll, erfaringer og kliniske ferdigheter hos operatør og den som evaluerer behandlingen og bruk av forstørrelsesapparater for bedre innsyn er noen eksempler (27). Olcay, 2019 (22) skriver at «Typisk vil antall røtter, tilstedeværelse av preoperative symptomer, apikal overfylling av rotfyllingsmateriale, fravær/mangel på koronal restaurering, intraoperative komplikasjoner og økning av den radiografiske størrelsen på periapikal lesjon, være med på å redusere suksessraten på behandlingen». I noen av studiene som ble inkludert i oppgaven var det uklart om tennene hadde en preoperativ apikal lesjon eller ikke, noe som vil kunne gi enten en bedret (fravær av apikal periodontitt) eller en forverret (apikal periodontitt ved behandlingsstart) suksess.

Farzaneh et al (17), Imura et al (20) og Gorni et al (18) viste i sine studier at det var bedre suksessrate på tenner som ble revidert uten å ha preoperative radiologiske lesjoner. I førstnevnte studie falt suksessraten fra 83,8 % til 78 % suksess når tenner uten apikal oppklaring ble ekskludert. I samme studie fant man at suksessraten for tenner uten apikal periodontitt var hele 97 % ved revisjonsbehandling. Gorni et al (18) deler tenner de har observert i to hovedgrupper: tenner med endret rotkanal morfologi etter primær endodontisk behandling (RCMA – root-canal-morphology-altered) og tenner med uendret rotkanal morfologi etter tidligere behandling (RCMR – root-canal-morphology-respected). Studien viste at det var betydelig redusert suksessrate på tenner hvor rotkanalmorfologien hadde blitt endret som følge av primær endodontisk behandling (48,3%) i motsetning til tenner hvor rotkanal morfologien ble opprettholdt (86,1%). Tenner uten periapikal oppklaring i gruppene RCMR og RCMA hadde suksessrate på henholdsvis 91,6% og 84,4%. Tenner med apikal oppklaring i gruppene RCMR og RCMA hadde suksessrate på henholdsvis 83,8% og 40%. I motsetning viste studien til He et al (13) at det var bedre prognose på tenner med apikal oppklaring i forhold til tenner uten oppklaring. En forklaring kan være at de benyttet milde

kriterier for å vurdere suksess og inkluderte dermed tenner som hadde redusert størrelse på apikal lesjon ved kontroll som vellykket. Det var også mer enn dobbelt så mange tenner i gruppen som hadde preoperativ apikal lesjon (45 tenner) sammenliknet med gruppen uten (7 tenner). I samme studie fikk alle tenner fulldekkende krone etter utført endodontisk revisjonsbehandling. Krone som toppkonstruksjon har vist å gi bedre prognose på endodontisk behandlede tenner (28). Disse faktorene kan være med på å påvirke resultatene. Figur 3 viser suksessrate med og uten apikal oppklaring i de ulike studiene som oppgir dette (RCMR og RCMA-gruppene i artikkelen av Gorni et al (18) er slått sammen i figur 3).

I figur 2 ser vi at Danin et al, 1996 (15) har en suksessrate på kun 28 %. Av totalt 18 tenner som det ble utført revisjon på, var det kun 5 tenner som viste fullstendig tilheling. Danin forklarer at den lave suksessraten kan skyldes kort observasjonstid. En annen faktor kan være den preoperative størrelsen på den periapikale lesjonen, hvorav 6 tenner hadde > 5mm, mens 12 tenner hadde ≤ 5mm. Dersom man ser på studien til Sundquist et al (16) fra nesten samme periode, vil en observasjonsperiode på over 5 år kunne vise høyere suksessrate. Sundquist nevner også at studier som har observasjonsperiode på mer enn 4 år gir bedre suksessrate. Selden (14) deler inn tenner de har behandlet etter recall på 6 mnd og 18 mnd. Det kommer frem i studien til Selden at det er flere tenner som ikke regnes som suksess etter 18 måneder. Dette sier noe om viktigheten av recall på lengre enn 6 måneder, helst etter 1 år, og å følge opp tenner i noen år framover (inntil 4 år) for å kunne vurdere suksess på tennene som er revidert. Ettersom mange studier fra det opprinnelige søket hadde kort observasjonsperiode, valgte vi å sette en nedre grense på minst 1 års oppfølging for de studiene som ble inkludert i denne oppgaven.

Studien til He et al (13) og Farzaneh et al (17) nevner at revisjonene er utført ved institusjoner, av studenter eller spesialistkandidater. Her kan resultatene variere fra studier som er gjort i privatpraksis. Ved institusjoner er det som regel klare og vitenskapelig underbyggede retningslinjer for utførelse av endodontiske behandlinger. I tillegg vil det til enhver tid være veiledere som har god erfaring og som er med på å rettlede studentene/spesialistkandidatene. Privatpraktiserende tannleger kan ha ulike metoder for å utføre endodontiske behandlinger, og man må være kritisk når man sammenlikner resultater av endodontiske behandlinger gjort i eller utenfor utdanningsinstitusjoner. Bergenholtz et al (29) nevner i diskusjonen at studenter som har veldig liten erfaring kan være med på å trekke resultatene nedover. Komplikasjoner ved revisjonsbehandling, som for eksempel fjerning av ulike typer rotfyllingsmaterialer, gjenoppretting av feil som er gjort under tidligere behandling (eksempel frakturerte filer, endret kanalforløp, perforasjoner) og lokalisasjon av uinstrumenterte kanaler kan kompromittere eliminasjon av bakterier. Disse faktorene er

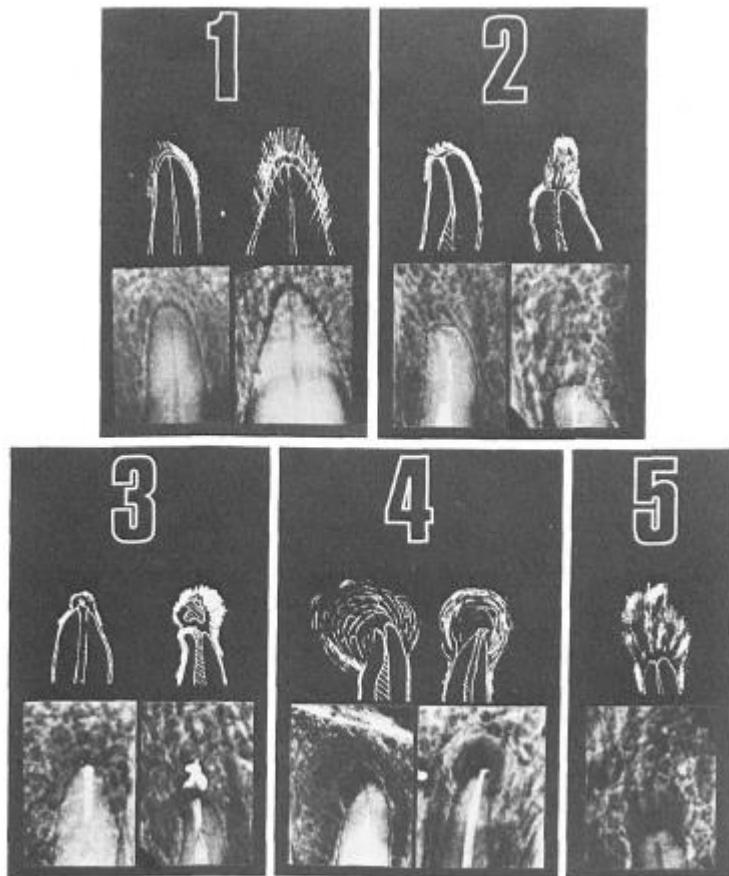
medvirkende til at det generelt er dårligere prognose ved revisjoner enn ved initial rotbehandling og gjør at det er vanskelig å sammenlikne studier som ser på resultater av endodontisk revisjonsbehandling (13) .

Slik det forekommer i tabell 2 har det blitt brukt ulike kriterier for å vurdere suksess på tenner. De aller fleste studiene opererer med tre kategorier: fullstendig tilheling, ufullstendig tilheling og mislykket. Alle disse grupperingene er basert på røntgenologiske og kliniske observasjoner. Danin et al (15) bruker kriteriene til Rud et al (24) for å kategorisere utfallet på tenner som er behandlet. Det som er verdt å merke seg er at disse kriteriene i utgangspunktet var ment brukt for å vurdere tenner som har blitt behandlet med kirurgisk endodontisk revisjon etter ett år med observasjon. Rud et al (24) klassifiserer tilheling som følgende:

Fullstendig tilheling	Denne gruppen inkluderer tenner hvor det er mulig å følge lamina dura rundt apeks.
Ufullstendig tilheling (Arr vev)	I denne gruppen er det fortsatt radiolusens, men den er enten redusert i størrelse eller har samme størrelse som på preoperativt røntgenbilde.
Usikker tilheling	Denne gruppen representerer noe ben regenerasjon, men med radiolusens som er større enn 2x normal PDL; oppklaringen kan /kan ikke være avgrenset av et lamina dura-lignende ben.
Utilfredsstillende tilheling	Oppklaring som ikke har endret seg i størrelse eller som har blitt større sammenlignet med preoperativt røntgenbilde.

Farzaneh (17), Olcay (22) og Goldberg (23) bruker PAI som kriterium. PAI står for periapikal indeks og er et skårings system som brukes for å bedømme den apikale lesjonens omfang ved hjelp av periapikale røntgenbilder. Det er en ordinær skala som går fra 1 til 5, hvor 1 er sunn og 5 er alvorlig apikal periodontitt med forverrende egenskaper. Dens berettigelse er basert på bruk av referanserøntgenbilder av tenner med verifiserte histologiske diagnoser (11). Figur 4 representerer skalaene fra 1-5 (11).

Figur 4. Periapikal indeks, PAI*, et skårings system for å vurdere tilheling radiologisk.



°Illustrasjon hentet fra Ørstavik et al : The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis (11).

Kriteriene til Rud et al (24) og PAI er eksempler på vurderingssystemer som er blitt brukt for å kartlegge utfallet på tenner som er behandlet endodontisk. Slik det forekommer i tabell 2, er det flere andre kriterier som er brukt for å vurdere suksess. Når kriteriene er forskjellige, er det vanskelig å sammenligne suksess for de ulike studiene.

Studiene i denne oppgaven har brukt periapikale (PA) røntgenbilder for å vurdere suksess av behandling. I mange tilfeller, som ved behandling av molarer med flere røtter, er det ikke alltid man får oversikt over alle kanaler og apikalområdet på et PA røntgen. I andre tilfeller kan det også være vanskelig å se etter infraksjoner eller frakturer på et to dimensjonalt røntgenbilde, noe som også spiller en stor rolle for prognosen på behandlingen. He et al (13) diskuterer muligheter ved bruk av "Cone Beam Computed Tomography" (CBCT) før en endodontisk revisjonsbehandling. Ved bruk av CBCT scanning kan man oppdage flere

apikale lesjoner og identifisere tidligere ubehandlede kanaler. CBCT er mer sensitiv for påvisning av apikale lesjoner enn PA røntgen (30). En studie fra Davies et al 2016 (31) viste at suksessraten på ikke-kirurgiske endodontiske revisjoner var 93 % ved bruk av periapikale røntgen bilder, mens suksessraten falt til 77 % ved bruk av CBCT som verktøy for å vurdere tilheling.

Konklusjon

På bakgrunn av denne studien viste 8 av 12 studier en vellykkethet av ikke-kirurgisk endodontisk revisjon på over 70 %. Få studier fra det opprinnelige litteratursøket oppfylte imidlertid inklusjonskriteriene, flere hadde få tenner inkludert og det kom ikke tydelig frem om det ble benyttet strenge eller milde kriterier for å vurdere suksess. For å kunne få en god oversikt over hvordan det går med tenner som blir revidert ikke-kirurgisk er det i fremtiden ønskelig med studier som inkluderer flere tenner, oppgir en tydelig preoperativ diagnose, samt bruker ett standardisert sett av kriterier for å vurdere suksess.

Litteraturliste

1. Torabinejad M, Corr R, Handysides R, Shabahang S. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J Endod.* 2009;35(7):930-7.
2. Weiger R, Axmann-Krcmar D, Löst C. Prognosis of conventional root canal treatment reconsidered. *Endod Dent Traumatol.* 1998;14(1):1-9.
3. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;97(1):95-9.
4. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J.* 2007;40(12):921-39.
5. Allen RK, Newton CW, Brown CE, Jr. A statistical analysis of surgical and nonsurgical endodontic retreatment cases. *J Endod.* 1989;15(6):261-6.
6. Siqueira JF, Jr., Rôças IN, Ricucci D, Hülsmann M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Br Dent J.* 2014;216(6):305-12.
7. Bergenholtz G, Hörsted-Bindslev P, Reit C. *Textbook of endodontology.* 2nd ed. ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010.
8. Jordal K, Valen A, Ørstavik D. Periapical status of root-filled teeth in Norwegian children and adolescents. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(8):801-5.
9. Strindberg L, Taschieri S. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors: an analytical study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odont Scand.* 1956;14:1-175.
10. Kvist T, Reit C. Results of endodontic retreatment: a randomized clinical study comparing surgical and nonsurgical procedures. *J Endod.* 1999;25(12):814-7.
11. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.* 1986;2(1):20-34.
12. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2008;41(12):1026-46.

13. He J, White RK, White CA, Schweitzer JL, Woodmansey KF. Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques. *J Endod.* 2017;43(2):231-7.
14. Selden H. Pulpoperiapical disease: diagnosis and healing. A clinical endodontic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37(2):271-83.
15. Danin J, Strömberg T, Forsgren H, Linder LE, Ramsköld LO. Clinical management of nonhealing periradicular pathosis. Surgery versus endodontic retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996;82(2):213-7.
16. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(1):86-93.
17. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *J Endod.* 2004;30(9):627-33.
18. Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod.* 2004;30(1):1-4.
19. Caliskan MK. Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(2):242-8.
20. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod.* 2007;33(11):1278-82.
21. Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod.* 2018;44(6):941-5.
22. Olcay K, Eyuboglu TF, Ozcan M. Clinical outcomes of non-surgical multiple-visit root canal retreatment: a retrospective cohort study. *Odontology.* 2019;107(4):536-45.
23. Goldberg F, Cantarini C, Alfie D, Macchi RL, Arias A. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. *Int Endod J.* 2020;53(1):19-26.
24. J Rud JOA, J E Jensen. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg.* 1972;1(4):195-214.
25. Reit C, Gröndahl HG. Application of statistical decision theory to radiographic diagnosis of endodontically treated teeth. *Scand J Dent Res.* 1983;91(3):213-8.
26. Consensus report of the European Society of Endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. *Int Endod J.* 1994;27(3):115-24.
27. Del Fabbro M, Taschieri S, Testori T, Francetti L, Weinstein RL. Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007(3):Cd005511.
28. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 2002;87(3):256-63.
29. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthon R, Heden G, Odesjö B, Engström B. Retreatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Res.* 1979;87(3):217-24.
30. Venskutonis T, Plotino G, Juodzbaly G, Mickevičienė L. The importance of cone-beam computed tomography in the management of endodontic problems: a review of the literature. *J Endod.* 2014;40(12):1895-901.
31. Davies A, Patel S, Foschi F, Andiappan M, Mitchell PJ, Mannocci F. The detection of periapical pathoses using digital periapical radiography and cone beam computed tomography in endodontically retreated teeth - part 2: a 1 year post-treatment follow-up. *Int Endod J.* 2016;49(7):623-35.