

Påvirkning av ortodontiske ekstraksjoner på visdomstenners erupsjon - en oversiktsartikkel

Prosjektoppgave for Integrert masterprogram i odontologi

Institutt for klinisk odontologi

Universitetet i Bergen



Stud. odont. Ebba Andresen

Stud. dont. Kristine Skjæveland

Veileder: Maria Marvragani. Kjeveortoped, dr.odont, førsteamanuensis. Institutt for klinisk odontologi, Det medisinske fakultetet, Universitetet i Bergen (UiB)

Dato levert: 30.01.22

INNHALDSFORTEGNELSE

FORSIDE	1
1. SAMMENDRAG	3
2. ENGLISH ABSTRACT	4
3. INTRODUKSJON	5
4. MATERIALER OG METODE	7
5. RESULTATER	9
5.1 Tredje molarenes vinkel i overkjeven	9
5.2 Tredje molarenes erupsjonsplass i overkjeven	13
5.3 Tredje molarenes grad av erupsjon i overkjeven.....	14
5.4 Tredje molarenes vinkel i underkjeven	15
5.5 Erupsjonsplass i underkjeven	20
5.6 Grad av erupsjon i underkjeven.....	21
5.7 Tabell 1	22
6. DISKUSJON	26
6.1 Søket.....	26
6.2 Resultater	26
6.3 Pasientene.....	30
6.4 Tekniske begrensninger på radiografiske opptak.....	30
7. KONKLUSJON	32
8. REFERANSER	33

1. SAMMENDRAG

Visdomstenner er de tennene som har den høyeste impaksjonsraten i det permanente tannsett, og de kan medføre en rekke uønskede komplikasjoner for pasienten og tannlegen. Hensikten med oversiktsartikkelen var å undersøke effekten av ortodontiske ekstraksjoner på visdomtenners erupsjon. Et konstruert litteratursøk i PubMed og Cochrane, samt håndøk, resulterte i 17 inkluderte studier. Faktorene som ble vurdert var tredje molarenes vinkel, erupsjonsplass og grad av erupsjon, både i over- og underkjeven. I overkjeven ble det demonstrert at fire av åtte studier fant en statistisk signifikant oppretting ($p < 0,05$) av tredje molarenes vinkel i gruppen som fikk ortodontiske ekstraksjoner sammenlignet med kontrollgruppen, mens kun fire av tretten studier fant signifikante verdier da gruppene ble sammenlignet i underkjeven. Når det gjaldt erupsjonsplass viste to av tre studier i overkjeven, og tre av fire studier i underkjeven, statistisk signifikant økning mellom gruppene. Samtlige studier som undersøkte grad av erupsjon fant en økning av frembrudd, men statistisk signifikans ble ikke funnet i overkjeven. To av fire studier viste signifikante verdier for økt erupsjon av tredje molarer i underkjeven. En svakhet i de inkluderte studiene var at det ble benyttet en rekke ulike referanseplan og ulike målemetoder, som gjør sammenligningsgrunnlaget utfordrende. Resultatene i oversiktsartikkelen kan indikere at kjeveortopediske ekstraksjoner har en positiv effekt på frembrudd av visdomstenner, men ingen entydig konklusjon ble funnet, og problemstillingen er ikke besvart. Flere prospektive studier med egnede standardiserte målemetoder behøves.

2. ENGLISH ABSTRACT

Third molar teeth have the highest rate of impaction in the permanent dentition. This can lead to several unwanted complications for the patient and the dentist. The purpose of the review article is to investigate the impact orthodontic extractions has on third molar eruption. A constructed literature search in PubMed and Cochrane, in addition to manual hand search, resulted in 17 included studies. The factors considered were third molar angulation, eruption space and rate of eruption. In the upper jaw, four of eight studies demonstrated a statistically significant ($<0,05$) uprighting of the third molar in the group that had orthodontic extractions, compared to the control group, while only four of thirteen studies found significant values when the groups were compared in the lower jaw. Regarding eruption space, two of three studies in the upper jaw, and three of four studies in the lower jaw, showed significant improvement between the groups. All studies that investigated rate of eruption found an increase of eruption, but statistical significance was not found in the upper jaw. Two of four studies showed statistically significant values for eruption of third molars in the lower jaw. A weakness in the included studies was that numerous planes of reference and measurement methods were used, which makes the comparison basis difficult. The results in this review article can indicate that orthodontic extractions may have a positive effect on eruption of third molars, but no clear-cut conclusion was found, and the research question is not answered. More prospective studies with suitable standardized measurements are needed.

3. INTRODUKSJON

Ortodontiske ekstraksjoner er i mange tilfeller en del av behandlingsplanen ved malokklusjon. Ortodontisk ekstraksjon kan defineres som trekking av én eller flere permanente tenner der visdomstenner er ekskludert, som en del av kjeveortopedisk behandling. Ekstraksjoner av premolarer er mest vanlig (1). En studie fra 1979 viste at 42,1% av alle hvite Nord-Amerikanske kjeveortopediske pasienter ble behandlet med en eller flere ortodontiske ekstraksjoner (2). Stor variasjon i ekstraksjoner blant kjeveortopededer er blitt rapportert. I Michigan, USA ble kjeveortopededer i 1989 invitert til å selv oppgi hvor ofte de behandlet sine pasienter med ortodontiske ekstraksjoner. Svarene strakk seg fra 5% av pasientene til 87% av pasientene (3). Grunner som fører til ortodontiske ekstraksjoner er blant annet plassmangel, og/eller basale kjeveavvik, samt endring av fronttennes posisjon. Etter ekstraksjoner behandles pasientene med fast apparatur. Avhengig av hva som er målet med ekstraksjoner kan en benytte ulike typer av forankring. Kjeveortopediske ekstraksjoner skjer som regel av friske tenner.

Plassmangel til visdomstenner er et velkjent problem. Resultatet er som regel at visdomstennene ikke erupterer fullstendig og blir således impakterte. Impakterte tenner deles inn i partielt erupterte tenner og retinerte tenner (4). I tillegg til plassmangel kan impakterte tenner skyldes feil stilling i kjeven eller fysiske hinder i erupsjonsbanen til tannen. Visdomstenner har høyest impaksjonsrate i et permanent tannsett. Forekomsten av impaksjon av minst en tredje molar i underkjeven er rapportert som 72,7% i en svensk pasientgruppe på 20-30 år (5). Partielt erupterte visdomstenner assosieres med patologiske forandringer som perikoronitt, periodontal sykdom, rotresorpsjoner og karies (6). Av og til forekommer mer alvorlige tilstander der sykdom er relatert til alveolært bein. Impakterte visdomstenner kan i sjeldne tilfeller relateres til cyster eller tumorer (7). I tillegg kan fjerning av impakterte visdomstenner føre til komplikasjoner for pasienten (4). Ikke alle har anlegg for visdomstenner. Tidspunktet for visdomstenners erupsjon varierer. I enkelte tilfeller kan de første røntgenologiske tegnene på disse tennene observeres ned i 5-års alder, og andre ganger ses de først så sent som 16 år (8). Dersom visdomstennene erupterer, foregår dette ofte mellom 18- og 24-års alder.

Flere studier har forsøkt å kartlegge om ortodontiske ekstraksjoner før erupsjon av tredje molar kan ha en betydning for erupsjonsraten eller helningen til disse tennene. I teorien kan

en tenke seg at ved å lukke ekstraksjonsluken vil en skape plass retromolart, og visdomstennene vil ha mindre erupsjonshinder og dermed vil kunne oppnå en høyere erupsjonsrate. I 1963 publiserte Björk en longitudinell studie der han ved hjelp av cefalometriske røntgenbilder av 243 pasienter hadde identifisert fire faktorer som var relaterte til impakterte visdomstenner; vertikal vekstretning på kondylen, redusert mandibular lengde, bakoverrettet erupsjon av mandibulære tannsett og en retardert modning av tredje molar. Det ble også påpekt at faktorene kan forsterke hverandre eller nøytralisere hverandre (9). Andre forfattere har identifisert andre skeletale faktorer som påvirker erupsjonsraten til visdomstennene (10). Flere slike faktorer er lagt til grunn i de studier som er gjort på visdomstenners erupsjon etter ortodontiske ekstraksjoner. Studiene ser på skeletale endringer som vil være i visdomstennenes favør heller enn kun på grad av erupsjon (10).

Å besvare effekten av ortodontiske ekstraksjoner på visdomstenners erupsjon er relevant fordi en kjeveortoped da vil ha mer faglig tyngde i oppveiningen av fordeler og ulemper ved kjeveortopediske ekstraksjoner. Formålet med denne oppgaven var å lage en oversikt der ulike studier gjort på effekten av ortodontiske ekstraksjoner på visdomstenners erupsjon kartlegges og vurderes, og resultatene sammenlignes. Selv om ortodontiske ekstraksjoner ikke har som hensikt å behandle impakterte visdomstenner er det alltid relevant for den behandlende tannlege å kjenne til bieffektene av behandlingen på lang sikt. Muligheten for at ekstraksjon av friske permanente tenner gir en økt sannsynlighet for frembrudd og funksjon av visdomstenner skulle vurderes. Målet med denne artikkelen var å gjennomgå litteraturen og presentere resultatene på en konstruert måte, for å besvare oppgavens problemstilling

4. MATERIALER OG METODE

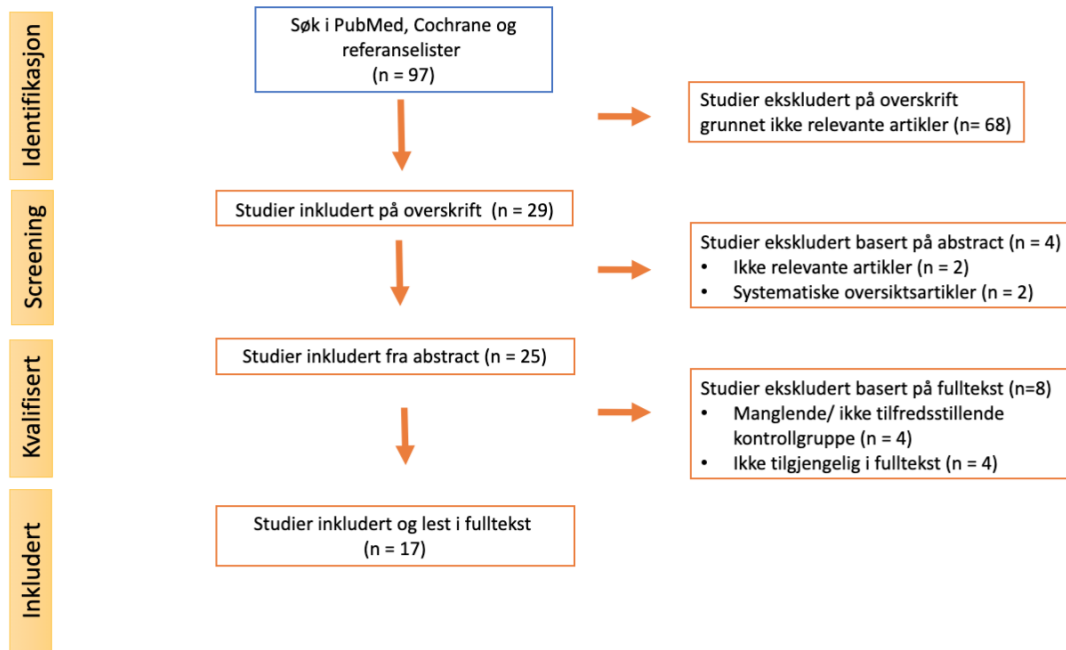
Litteratursøket ble utført i mars 2021 i PubMed og Cochrane med følgende medical subject headings (MeSH)-søkeord: “molar, third”, “tooth extraction” og “orthodontics”. For å unngå artikler som omhandlet ekstraksjoner av visdomstenner ble søket filtrert med “not” “third molar extraction”. I tillegg ble det gjort handsøk i referanselistene til artiklene. Dette ble gjort for å være sikker på at relevante artikler ble inkludert. Følgende inklusjon- og eksklusjonskriterier ble definert:

Studien skulle inkludere prospektive-, retrospektive- og kontrollerte kliniske studier. Det ble inkludert pasienter i alle aldre med tannekstraksjoner og fast apparatur før erupsjon av tredje molar. Studiene måtte dokumentere enten helning, retromolar plass, eller retensjonsgrad på tredje molar etter behandling. Søkene ble gjort med filter for artikler publisert på engelsk, norsk, svensk eller dansk, etter år 2000, og artikler med tilgjengelig abstract.

Studier uten kontrollgruppe med kjeveortopedisk behandling uten ekstraksjoner, ble ekskludert. Det samme ble studier som ikke hadde tatt for seg retensjonsgraden, retromolar plass, eller helningen på tredje molar, eller ikke hadde brukt universelle målemetoder for helning på tredje molar. Det ble også ekskludert studier som var reviews, manglet abstract og case-control studier.

Informasjon om metode ble hentet ut fra hver studie. Kun informasjon om visdomstennenes vinkel målt i grader, erupsjonsplass målt i millimeter og grad av erupsjon definert som eruptert eller impaktert ble inkludert. Dersom studiene kun hadde målt én eller to av disse parameterne ble de inkludert. Dersom studiene i tillegg hadde målt andre parametere ble studien inkludert, men resultatene fra andre parametere ble da sett bort ifra.

Sorteringen av artiklene som søket ga ble først gjort på bakgrunn av tittel, deretter på bakgrunn av abstract og til slutt ble det lest fulltekstversjon av artiklene for å vurdere deres relevans basert på inklusjons og eksklusjonskriteriene (Figur 1).



Figur 1: Flow-diagrammet viser fremgangsmåte til materialet

Søket i Pudmed, Cochrane og referanselister resulterte i totalt 97 artikler, derav ble 68 artikler ekskludert på overskrift, grunnet ikke relevante artikler. Abstract til 29 artikler ble lest. Fire av de 29 artiklene ble ekskludert på bakgrunn av at de ikke var relevante eller at de var systematiske oversikter. Dermed var 25 artikler inkludert basert på abstract. Av disse ble fire artikler ekskludert da de manglet, eller ikke hadde tilfredsstillende kontrollgruppe, og ytterligere fire ble ekskludert da fulltekstversjonen av artikkelen ikke var tilgjengelig. Dermed var 17 artikler inkludert i studien.

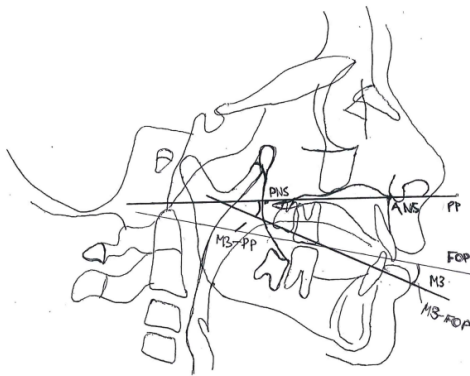
Studiene som var publisert på området benyttet varierende målemetoder, og det var derfor ikke mulig å gjøre en metaanalyse.

5. RESULTATER

Funnene ble relatert til tredje molarenes vinkel, erupsjonsplass og erupsjonsgrad i over- og underkjeven.

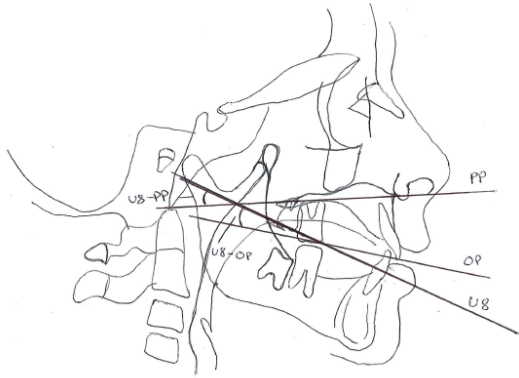
5.1 Tredje molarenes vinkel i overkjeven

Åtte studier målte vinkel til tredje molar i overkjeven (11, 12, 21, 23, 24, 25, 26, 27). Fire av de (12, 21, 23, 27) viste statistisk signifikant endring i vinkelen mellom gruppene på enten begge sider, eller kun én side. Studien av Livas *et al.* viste signifikant endring i vinkel hos ekstraksjonsgruppen, men har ikke sammenlignet ekstraksjonsgruppen med kontrollgruppen for statistisk signifikans (11). De andre tre (24, 25, 26) viste ingen statistisk signifikans for tredje molars vinkelendring da ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen ble sammenlignet. Livas *et al.* undersøkte den indre vinkelen mellom tredje molar og palatinalplanet (M3-PP), og vinkelen mellom tredje molar og det funksjonelle okklusale plan (M3-FOP)(11). Linjen til tredje molar ble trukket gjennom kuspetspissene til tannen (Figur 2). Målingene ble gjort på cefalogram før og etter behandling. Studien inkluderte pasienter som hadde Angle kl. II avd. 1 relasjon og ble behandlet med ekstraksjon av første molarer.



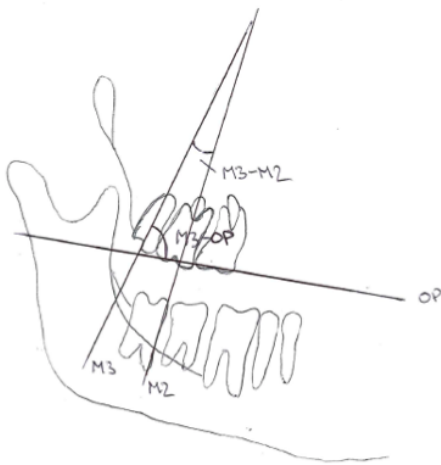
Figur 2: Metoden Livas *et al.* brukte til konstruere M3-PP og M3-FOP (11).

Årtun *et al.* målte de samme vinkler som Livas *et al.*, men pasientene i denne studien hadde Angle kl. I, II eller III og fikk premolarer ekstrahert (23) (Figur 3). Vinklene ble kalt U8/OP og U8/PP og målingene ble gjort på cefalogram. Mens U8/OP kun ble målt ved behandlingsslutt, ble U8/PP målt før og etter behandling. Resultatet var signifikante forskjeller i både U8/OP- og U8/PP-vinkelen mellom ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen. Henholdsvis $p < 0,01$ og $p < 0,05$.



Figur 3: Viser hvordan artikkel Årtun *et al.* konstruerte U8/OP og U8/PP (23).

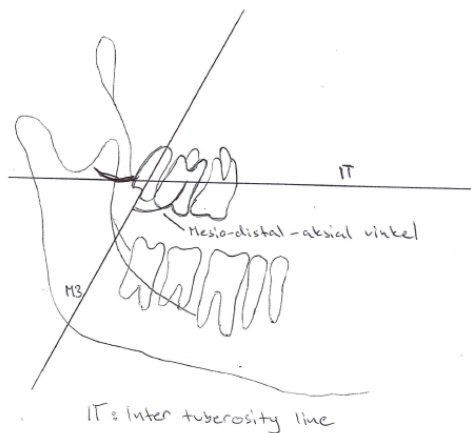
Både Saysel *et al.* og Mihai *et al.* studerte vinkelen mellom tredje molar og okklusalplanet (M3-OP), og tredje molar og andre molar (M3-M2), målt på OPG før og etter behandling (25,26) (Figur 4). Begge studiene inkluderte pasienter som hadde Angle kl. I. Saysel *et al.* spesifiserte at pasientene fikk ekstrahert første premolar, men type forankring som ble benyttet var ikke oppgitt (25). I studien til Mihai *et al.* ble det ikke spesifisert hvilke premolarer pasientene fikk ekstrahert og pasientene hadde minimal kjeveortopedisk forankring (26). De to studiene fant ingen signifikant forskjell da vinklendingen i kontrollgruppen og ekstraksjonsgruppen ble sammenlignet ($p > 0,05$).



Figur 4: Metoden Saysel *et al.* og Mihai *et al.* brukte til å konstruere M3-OP og M3-M2 (25, 26).

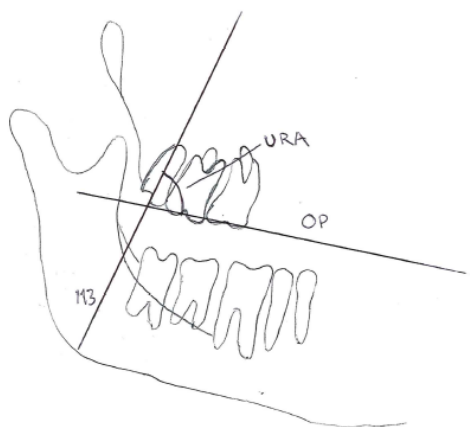
Janson *et al.* målte mesial-distal-aksial vinkel til overkjevens tredje molar på OPG før og etter kjeveortopedisk behandling med maksimal forankring (12) (Figur 5). Pasientene hadde Angle kl. II avd 1 relasjon, og fikk premolarer ekstrahert. Vinkelen ble konstruert mellom tredje molars lengdeakse og en linje trukket mellom det mest inferiore punktet til tuber på høyre og

venstre side (IT: intertuberosity line). Studien viste en signifikant større endring i vinkelen til tredje molarene i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen ($p < 0,05$).



Figur 5: Metoden Janson *et al.* brukte til å konstruere mesial-distal-aksial vinkel (12).

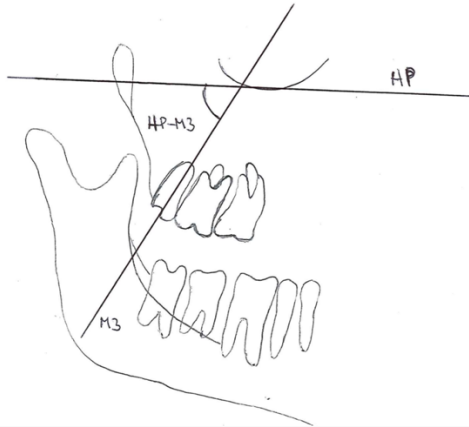
Bayram *et al.* vurderte den anterosuperiore vinkelen mellom lengdeaksen til høyre og venstre tredje molar og det okklusale plan (URA og ULA) før og etter behandling på OPG (21) (Figur 6). I ekstraksjonsgruppen, som fikk første molar ekstrahert, ble det observert en statistisk signifikant bedring i tredje molars vinkel både på høyre og venstre side ($p \leq 0,01$), mens kontrollgruppen kun viste statistisk signifikant oppretting på høyre side ($p \leq 0,05$). Da resultatene i kontrollgruppen og ekstraksjonsgruppen ble sammenlignet var det kun statistisk signifikant forskjell i vinkelendring på venstre side ($p \leq 0,01$). Studien oppga ikke hvilken diagnose pasientene hadde før behandling, og forankringen var minimal.



Figur 6: Metoden Bayram *et al.* brukte til å konstruere URA (21).

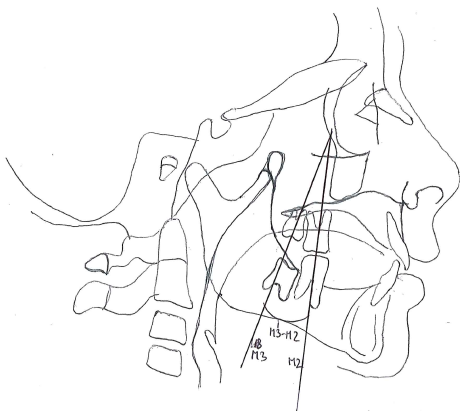
Studien til Gohilot *et al.* målte vinkelen mellom et horisontalt plan, dannet av de nedre begrensninger til høyre og venstre orbita, og overkjevens tredje molar (HP-M3) (27) (Figur 7). Målingene ble gjort på OPG før og etter behandling. Pasientene hadde Angle kl. I og

ekstraksjonsgruppen ble behandlet med ekstraksjoner av første premolar, samt fast apparatur med maksimal forankring. Begge gruppene viste en signifikant oppretting av tredje molar på høyre side ($p < 0,05$), men kun ekstraksjonsgruppen viste signifikant bedring av tredje molars vinkel på venstre side ($p = 0,013$). Da gruppene ble sammenlignet var resultatet kun signifikant for høyre side ($p = 0,0212$).



Figur 7: Metoden Gohilot *et al.* brukte til å konstruere HP-M3 i overkjeven (27).

Miclotte *et al.* delte pasientene i tre grupper; kontrollgruppen (NE), gruppen som fikk ekstrahert første premolar (PM1) og gruppen som fikk ekstrahert andre premolar (PM2) (24). Pasientgruppen hadde både Angle kl. I, II eller III før behandling, og type forankring er ikke oppgitt. Vinkelen mellom lengdeaksen på andre molar og tredje molar (M3-M2) ble målt før og etter behandling på cefalogram (Figur 8). Distal helning ble uttrykt som positive verdier og mesial helning ble uttrykt som negative. Alle gruppene hadde fått en endring i vinkelen, men ingen av gruppene viste signifikante verdier da de ble sammenlignet (NE VS PM1: $p = 0,708$ og NE VS PM2: $p = 0,715$).

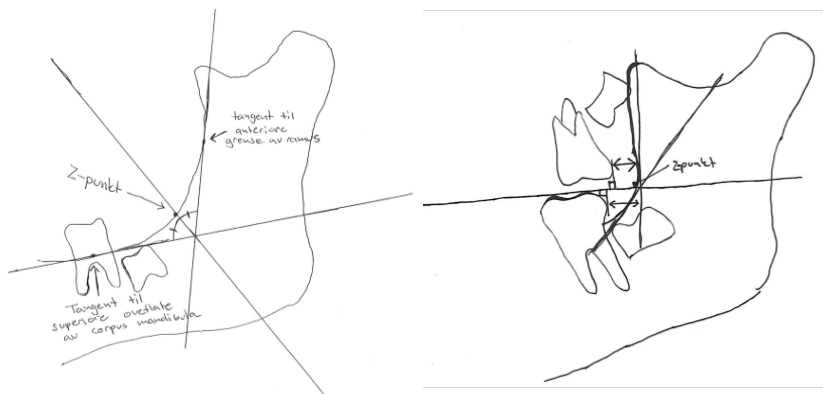


Figur 8: Metoden Miclotte *et al.* brukte til å konstruere M3-M2 (24).

5.2 Tredje molarenes erupsjonsplass i overkjeven

Tre studier målte erupsjonsplass til tredje molar i overkjeven (21, 22, 24). Alle studiene viste en økning i erupsjonsplass til visdomstennene etter ortodontiske ekstraksjoner. Kim *et al.* sammenlignet ikke resultatene i ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen for statistisk signifikans, mens Bayram *et al.* og Miclotte *et al.* har gjort det, og fant statistiske signifikante forskjeller mellom gruppene (22, 21, 24).

I studien til Bayram *et al.* ble erupsjonsplassen til høyre tredje molar i overkjeven målt som avstanden fra det mest distale punktet på høyre andre molar og et definert Z-punkt (URD), samt tilsvarende på venstre side (ULD) (21) (Figur 9). Z-punktet er kryssningspunktet mellom anterior grense for retromandibulært område og biseksjonen av anteriore vinkel dannet av tangenten til anterior grense til ramus og tangenten til en superiore overflate til corpus mandibula. Det ble benyttet minimal forankring, og det var første molarer som ble ekstrahert. Diagnosen til pasientene før behandlingen startet er ikke oppgitt. Resultatene viste en signifikant endring i erupsjonsplass (URD og ULD) før og etter behandling i ekstraksjonsgruppen, og resultatene var også signifikante da gruppene ble sammenlignet ($p \leq 0,001$, $p \leq 0,001$).

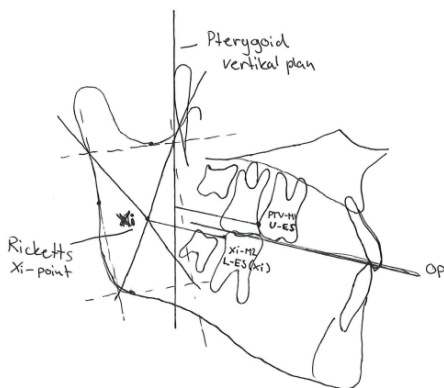


Figur 9: Metoden Bayram *et al.* Brukte til å konstruere Z-punktet og avstanden ULD (21).

Kim *et al.* undersøkte erupsjonsplassen til tredje molar målt som U-ES, avstanden mellom det vertikale pterygoide plan til den distale overflate på første molar langs det okklusale plan (22) (Figur 10). Målingene er gjort på cefalogram, og er kun oppgitt ved behandlingsslutt. Pasientene hadde Angle kl. I, II eller III ved behandlingsstart. Ekstraksjonsgruppen fikk premolarer ekstrahert, og typen forankring som er brukt er ikke oppgitt. Ekstraksjonsgruppen hadde større erupsjonsplass enn kontrollgruppen ved

behandlingsslutt, henholdsvis $19,2 \pm 3,9$ mm og $16,2 \pm 3,5$ mm, men studien har ikke oppgitt om forskjellen mellom gruppene var statistisk signifikant.

Miclotte *et al.* målte erupsjonsplassen likt som Kim *et al.*, og har kalt avstanden for PTV-M1 (24, 22) (Figur 10). Miclotte *et al.* utførte målingene både før og etter behandling og endringen i erupsjonsplass er oppgitt. Pasientene hadde Angle kl. I, II eller III ved behandlingsstart og type forankring er ikke oppgitt. Gruppen som hadde den største endringen i erupsjonsplass var gruppen som fikk andre premolar ekstrahert (PM2) (5,6mm), etterfulgt av gruppen som fikk første premolar ekstrahert (PM1) (4,9mm). Kontrollgruppen (NE) hadde den minste endringen i erupsjonsplass (2,1mm). Når endringen i gruppene ble sammenlignet viste de statistisk signifikans (NE VS PM: $p \leq 0,001$, NE VS PM2: $p \leq 0,001$).



Figur 10: Metoden Miclotte *et al.* og Kim *et al.* brukte til å konstruere avstandene U-ES og PTV-M1 (24, 22).

5.3 Tredje molarenes grad av erupsjon i overkjeven

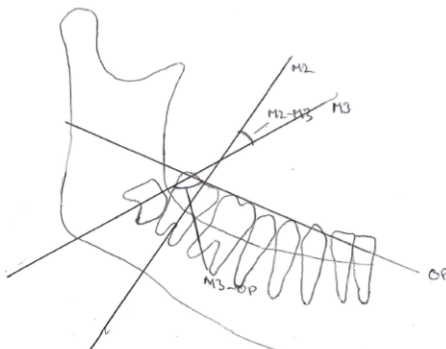
Tre studier (12, 21, 22) registrerte grad av erupsjon til tredje molar i overkjeven ved endt behandling. Alle studiene viste en større grad av erupsjon i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen. I studien til Janson *et al.* modellanalyse var også inkludert, mens i studien til Bayram *et al.* OPG ble undersøkt for tredje molar med kuser på nivå med okklusjonsplanet (12, 21). Kim *et al.* utførte en klinisk undersøkelse av pasientene ved behandlingsslutt med ti år etterfølging (22). Janson *et al.* fant at 74% av pasientene hadde erupsjon i ekstraksjonsgruppen mot 50% i kontrollgruppen (12). Bayram *et al.* fant at de samme tallene henholdsvis var 96% og 12%, og i studien til Kim *et al.* var de 84% og 50% (21, 22). Alle studiene fant dermed en større grad av erupsjon i ekstraksjonsgruppen, men ingen av studiene har beregnet statistisk signifikans for forskjellen i erupsjonsgrad mellom ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen.

5.4 Tredje molarenes vinkel i underkjeven

I 13 studier ble vinkelen til tredje molar målt (13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27). Kun fire av studiene (14, 16, 19, 25) viste statistisk signifikant større grad av oppretting i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen. I åtte av studiene ble ingen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene vist (15, 17, 20, 21, 23, 24, 26, 27). Den siste studien av Tarazona *et al.*, fant statistisk signifikante endringer i alle de tre undersøkte gruppene, men har ikke sammenlignet statistisk signifikans mellom de tre gruppene (PM1, PM2 og NE) (13).

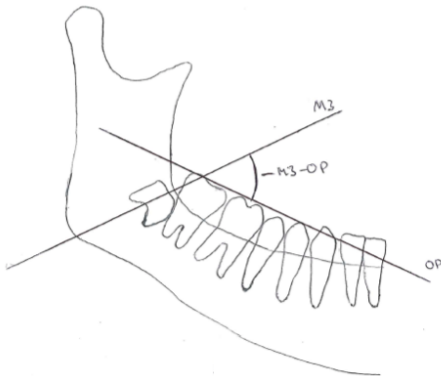
Vinkelen mellom tredje molarens lengdeakse og det okklusale plan (M3-OP) ble målt på OPG i fem studier (13, 17, 21, 25, 26) (Figur 11). I studien til Durgesh *et al.* hadde pasientene Angle kl. I okklusjon og ble behandlet med ekstraksjoner av første premolar (17).

Ekstraksjonsgruppen hadde størst endring i vinkel, $7,3^\circ$ mot $5,9^\circ$ i kontrollgruppen. Da gruppene ble sammenlignet var resultatet ikke statistisk signifikant. Saysel *et al.* så også på endringer i M3-OP-vinkelen (25). I denne studien ble ekstraksjonsgruppen behandlet med ekstraksjon av første premolar. Pasientene hadde Angle kl. I, og type forankring som ble brukt er ikke oppgitt. I studien viste ekstraksjonsgruppen en større endring i vinkelen enn i kontrollgruppen (11° mot $5,5^\circ$) og når gruppene ble sammenlignet var resultatet statistisk signifikant ($p < 0,05$). Tarazona *et al.* delte pasientene i tre grupper, de to gruppene som fikk ekstrahert første premolar (PM1) og andre premolar (PM2), og i kontrollgruppen (NE) (13). Diagnose og type forankring er ikke oppgitt i denne studien. Kontrollgruppen hadde den største endringen av vinkelen ($13,63^\circ$), etterfulgt av gruppen som fikk ekstrahert andre premolar ($10,69^\circ$). Gruppen som fikk ekstrahert første premolar hadde den minste endringen ($8,93^\circ$). Alle endringene var statistisk signifikante, men studien sammenlignet ikke gruppene for signifikant forskjell. Mihai *et al.* så på pasienter med Angle kl. I som ble behandlet med ekstraksjoner av premolarer og med fast apparatur med minimal forankring (26). Studien fant ikke statistisk signifikans mellom gruppene ($p > 0,05$).



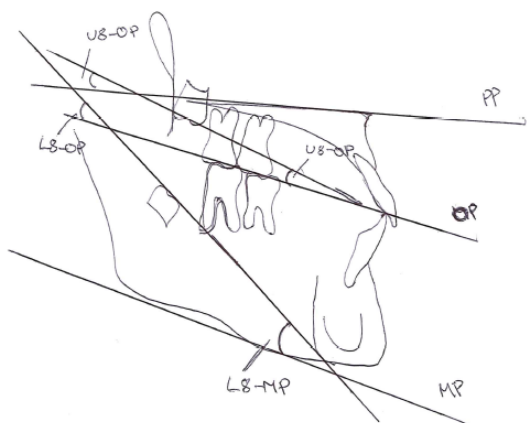
Figur 11: Metoden Tarazona *et al.*, Durgesh *et al.*, Saysel *et al.* og Mihai *et al.* brukte til å konstruere vinkelen M3-OP (13,17, 25, 26).

I studien til Bayram *et al.* ble vinkelen mellom tredje molar og okklusalplanet definert som den anterio-superiore (21) (Figur 12). Pasienten ble behandlet med ekstraksjon av første molar og forankringen var minimal. Diagnose ble ikke oppgitt. Studien skilte de målingene gjort på høyre og venstre side fra hverandre og kalte vinkelen for LRA og LLA for hver side. Ekstraksjonsgruppen viste den største endringen i vinkel før og etter behandling, men resultatet var ikke statistisk signifikant da ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen ble sammenlignet.



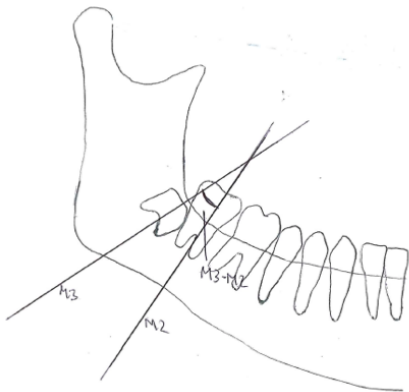
Figur 12: Metoden Bayram *et al.* brukte til å konstruere den anteriosuperiore vinkelen mellom M3 og OP (21). Vinkelen ble kalt LRA og LLA.

I studien til Årtun *et al.* ble cefalogram brukt til å konstruere en vinkel mellom tredje molar og det okklusale plan (23) (Figur 13). Denne vinkelen er dannet av en linje trukket fra kuspetoppene til tredje molar og okklusalplanet. Pasientene hadde alle typer Angle kl. malokklusjoner, og ble behandlet med ekstraksjoner av premolarer. Grad av forankring er ikke oppgitt. Vinkelen er kalt for L8/OP og ble kun målt ved behandlingsslutt. Ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen hadde omtrent den samme vinkelen ved behandlingsslutt ($31,20^\circ$ og $31,87^\circ$), og det var ingen statistisk signifikant forskjell i vinkelen mellom de to gruppene ($p=0,44$).



Figur 13: Metoden Årtun *et al.* Brukte til å konstruere L8/OP (23).

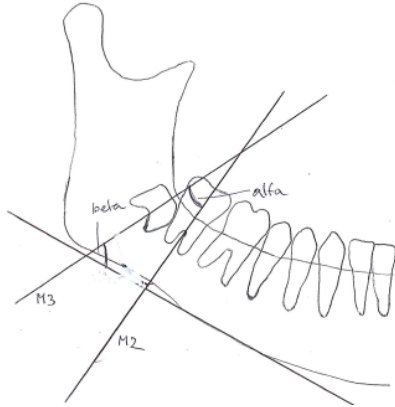
I flere studier (15, 17, 20, 24, 25, 26) vinkelen mellom tredje molars lengdeakse og andre molars lengdeakse (M3-M2) ble vurdert (15, 17, 20, 24, 25, 26) (Figur 14). Russell *et al.* og Miclotte *et al.* delte ekstraksjonsgruppen i to, en gruppe som fikk ekstrahert første premolar (PM1) og en gruppe som fikk ekstrahert andre premolar (PM2), samt kontrollgruppen (NE) (15, 24). Russell *et al.* skilte også mellom målinger på høyre og venstre side (15). Diagnose og type forankring til pasientene ble ikke oppgitt. Studien viste ingen signifikant forskjell i vinkelendringen mellom gruppene ($p=0,59$). I studien til Miclotte *et al.* hadde pasientene alle typer Angle kl. malokklusjoner men type forankring var ikke oppgitt (24). Heller ikke denne studien fant statistisk signifikans i vinkelendringen mellom gruppene ($p=0,817$ og $p=0,100$). Pasientene ble behandlet med ekstraksjon av første premolar i studiene til Durgesh *et al.* og Türköz *et al.* (17, 20). I studien til Durgesh *et al.* hadde pasientene Angle kl. I og forankringsgrad er ikke oppgitt (17). Studien fant ingen statistisk signifikant vinkelendring mellom gruppene ($p=0,259$). Türköz *et al.* kalte vinkelen mellom tredje molars lengdeakse og andre molars lengdeakse for alfavinkel (20). Pasientene ble behandlet med moderat forankring. Forskjellen i vinkelendring var ikke signifikant mellom gruppene ($p=0,431$). I studien til Mihai *et al.* ble pasientene behandlet med ekstraksjon av første og andre premolarer (26). Pasientene hadde Angle kl. I og forankring var minimal. Resultatet var ikke signifikant mellom gruppene ($p>0,05$). Bare Saysel *et al.* fant signifikante forskjeller mellom gruppene i denne vinkelen ($p<0,05$) (25). Pasientene ble behandlet med ekstraksjoner av første premolar, og hadde Angle kl. I. Type forankring er ikke oppgitt.



Figur 14: Metoden Russell *et al.*, Durgesh *et al.*, Türköz *et al.*, Miclotte *et al.*, Saysel *et al.* og Mihai *et al.* brukte til å konstruere M3-M2-vinkel (15, 17, 20, 24, 25, 26). Türköz *et al.* kalte denne vinkelen alfa.

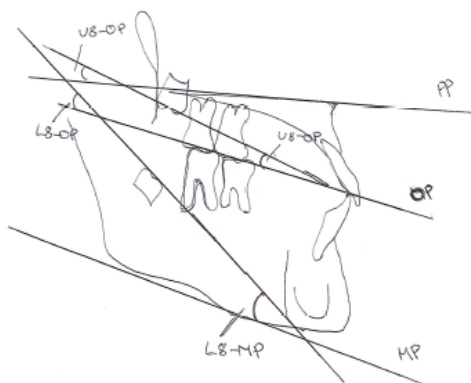
Tredje molars lengdeakse ble målt mot mandibularplanet (M3-MP) i studiene til Tarazona *et al.* og Türköz *et al.* (13, 20) (Figur 15). Tarazona *et al.* viste statistisk signifikante endringer av vinkelen i alle de tre gruppene (PM1, PM2 og NE), men studien har ikke sammenlignet gruppene for statistisk signifikans (13). Diagnose og type forankring er ikke oppgitt for denne

studien. Türköz *et al.* konstruerte den samme vinkelen og kalte den for beta (20). Denne studien inkluderte pasienter med Angle kl. I, som ble behandlet med ekstraksjoner av første premolar og fast apparatur med moderat forankring. Studien fant ingen statistisk signifikant endring i vinkelen mellom ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen ($p=0,267$).



Figur 15: Metoden Tarazona *et al.* og Türköz *et al.* brukte til å konstruere M3-MP-vinkel (13, 20). Türköz *et al.* kalte denne vinkelen for beta

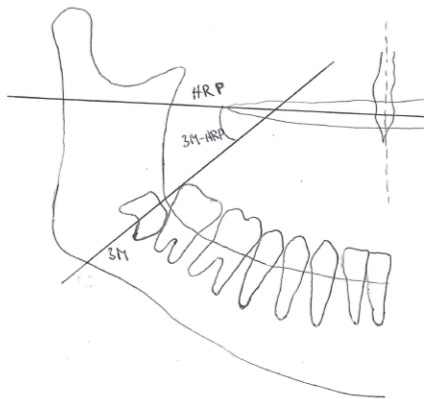
Årtun *et al.* konstruerte vinkelen mellom tredje molar og okklusalplanet ved å tegne en linje gjennom kuspetspissene til tredje molar målt på cefalogram før og etter behandling (23) (Figur 16). Pasientene hadde Angle kl. I, II og III og ble behandlet med ekstraksjoner av premolarer. Type forankring er ikke oppgitt. Vinkelen ble kalt (L8/MP) og studien fant ingen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene ($p=0,77$).



Figur 16: Metoden Årtun *et al.* brukte til å konstruere L8/MP (23).

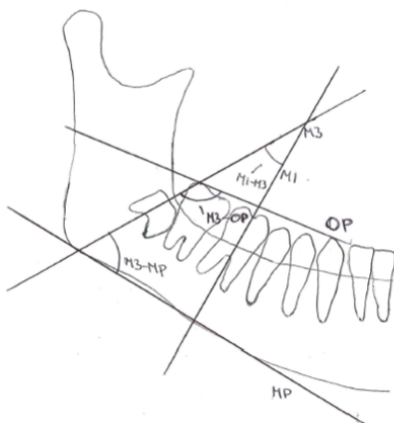
Studiene til Jain *et al.*, Al Kuwari *et al.* og Azizi *et al.* målte lengdeaksen på tredje molar opp mot et horisontalt referanseplan på OPG (14, 16, 19) (Figur 17). Dette planet ble dannet ved å “trace” og tegne en midtlinje til den anteriore nasale septum, og trekke en vinkelrett linje fra denne til den palatinale skyggen bilateralt. I studien til Jain *et al.* hadde pasientene Angle kl. I, ble behandlet med ekstraksjon av første og andre premolarer og fikk moderat forankring (14).

Studien fant at endringen i vinkelen var signifikant mellom gruppene både på høyre og venstre side ($p < 0,01$ og $p = 0,012$). Det samme fant Al Kuwari *et al.* i sin studie, men det er ikke skilt mellom høyre og venstre side på side målingene ($p = 0,000$) (16). Pasientene i denne studien fikk ekstrahert første premolar, med diagnose og forankringsmetode er ikke oppgitt. Azizi *et al.* har delt ekstraksjonsgruppen i tre grupper som ble behandlet med minimal forankring, moderat forankring og maksimal forankring (19). Pasientene fikk ekstrahert første premolar, og diagnoser er ikke oppgitt. Resultatet var signifikant forskjellig mellom kontrollgruppen og ekstraksjon med moderat forankrings-gruppen, og mellom kontrollgruppen og ekstraksjon med minimal forankrings-gruppen ($p = 0,007$ og $p = 0,0024$).



Figur 17: Metoden Jain *et al.*, Al Kuwari *et al.* og Azizi *et al.* brukte til å konstruere M3-HRP-vinkel (14, 16, 19).

Tarazona *et al.* har målt den indre vinkelen mellom første molars lengdeakse og tredje molars lengdeakse (M1-M3) (13) (Figur 18). Studien inkluderte tre grupper; PM1, PM2 og NE. Diagnose og forankring er ikke oppgitt. Endringen i vinkelen var statistisk signifikant i hver av de tre gruppene ($p < 0,05$), men gruppene er ikke sammenlignet for statistisk signifikans.

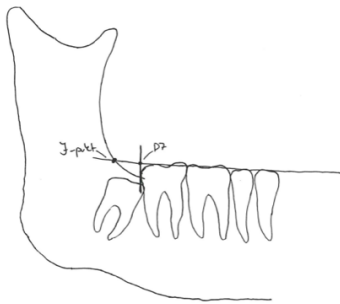


Figur 18: Metoden Tarazona *et al.* brukte til å konstruere M1-M3-vinkelen (13).

5.5 Erupsjonsplass i underkjeven

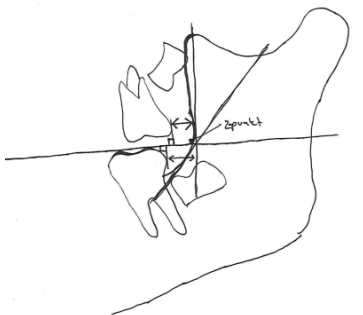
Samtlige fire studier (20, 21, 22, 24) som undersøkte tredje molarenes erupsjonsplass i underkjeven etter kjeveortopedisk behandling viste en forbedring i erupsjonsplass, hvor tre av de (20, 21, 24) kunne vise til signifikante verdier når ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen ble sammenlignet.

Türköz *et al.* målte tilgjengelig plass for tredje molar ved å beregne avstanden (mm) mellom et definert J-punkt, der okklusalplanet møter ramus, og et D7-punkt, der en vinkelrett linje fra underkjevens andre molar skjærer okklusalplanet (20) (Figur 19). I denne studien hadde pasientene klasse I relasjon før behandling, og det ble brukt moderat forankring etter ekstraksjon av første premolar. En plassøkning på $0,03 \pm 0,89$ mm ble registrert hos kontrollgruppen, og ekstraksjonsgruppen viste en plassøkning på $1,20 \pm 1,25$ mm. Studien viste en signifikant forskjell i endring i erupsjonsplass mellom gruppene ($p < 0,001$).



Figur 19: Metoden Türköz *et al.* brukte til å konstruere D7-J (20)

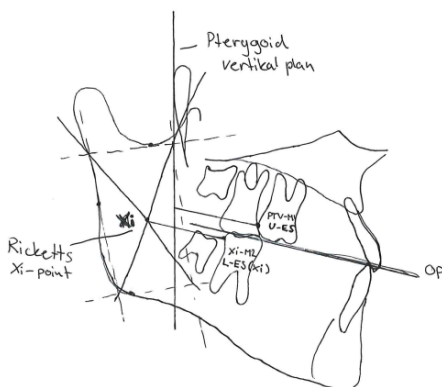
I studien til Bayram *et al.* ble avstanden (mm) mellom det mest distale punktet på underkjevens andre molar på høyre side og Z-punktet (LRD), og avstanden mellom det mest distale punktet på andre molaren på venstre side (LLD) benyttet for å sammenligne tredje molarenes erupsjonsplass i underkjeven før og etter behandling (21) (Figur 20). Pasientene fikk første molar ekstrahert. Diagnose er ikke oppgitt i studien, men pasientene ble behandlet med minimal forankring. En signifikant endring i erupsjonsplass i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen, ble registrert på høyre og venstre side ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,01$).



Figur 20: Metoden Bayram *et al.* brukte til å konstruere LLD (21).

Studien til Kim *et al.* og Miclotte *et al.* målte erupsjonsplassen til underkjevens tredje molarer fra distale kontaktpunkt på underkjevens andre molar til Ricketts Xi-punkt, men kalte disse henholdsvis L-ES(Xi) og Xi-M2 (22, 24) (Figur 21). Kim *et al.* målte i tillegg L-ES(R) fra fremre kant av ramus til distalt på underkjevens andre molar langs okklusjonsplanet. Pasientene hadde alle typer Angle kl. malokklusjoner og ble behandlet med ekstraksjon av premolarene (22). Type forankring er ikke oppgitt. Avstandene er kun rapportert ved behandlingsslutt (T2), henholdsvis L-ES (Xi)=21,0±4,3 mm og L-ES(R)=5,5±3,0 mm i ekstraksjonsgruppen og L-ES (Xi)=18,4±4,8 mm og L-ES(R)=3,7±3,3 mm i kontrollgruppen. En større erupsjonsplass ble altså funnet i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen, men det er ikke oppgitt statistisk signifikans mellom gruppene.

Endringene i erupsjonsplass (Xi-M2) i studien til Miclotte *et al.* viste derimot signifikante verdier i gruppen behandlet med første premolar-ekstraksjon og i gruppen med andre premolar-ekstraksjon, sammenlignet kontrollgruppen, ($p < 0,000$ og $p < 0,0001$) (24). Denne studien har inkludert pasienter med alle Angle kl. malokklusjoner, men har ikke oppgitt bruk av forankring.



Figur 21: Metoden Kim *et al.* og Miclotte *et al.* brukte til å konstruere avstanden L-ES (Xi) og Xi-M2 (22, 24).

5.6 Grad av erupsjon i underkjeven

I to av de fire studiene som målte grad av erupsjon i underkjeven (18, 20, 21, 22), fant Salehi *et al.* og Türköz *et al.*, en signifikant større grad av erupsjon av tredje molarer i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen ($p < 0,001$, $p < 0,046$) (18, 20). Bayram *et al.* og Kim *et al.* registrerte også en økning i grad av erupsjon, men statistisk signifikans ble ikke oppgitt (21, 22).

Türköz *et al.* og Bayram *et al.* undersøkte erupsjonsgraden på røntgen ved behandlingsslutt, mens Kim *et al.* undersøkte erupsjonsgraden på røntgen ved behandlingsslutt, og ti år etter behandlingsslutt (20, 21, 22). Salehi *et al.* utførte en klinisk undersøkelse av pasientene ved behandlingsslutt, og åtte til ni år etter behandlingsslutt (18).

5.7 Tabell 1

Resultatene er systematisert og presentert i en tabell (Tabell 1).

Tabell 1: Oversikt av inkluderte artikler

Tittel	Design	Studie-	Kontroll-	(n)Ekstraksjons-	Målemetode	Resultat	Konklusjon
		gruppe	gruppe (NE)	-tann			
Publikasjonsår	Kjeve	Alder	Alder	(n)Diagnose			
Forfattere		Mean ±SD (Range)	Mean ±SD (Range)	(n)Forankring			
		n(M,F)	n(M,F)				
<p>“Extraction of maxillary first molars improves second and third molar inclinations in Class II Division 1 malocclusion” (11)</p> <p>2011</p> <p>C. Livas, D.J. Halazonetis, J.W. Booij, C. Katsaros</p>	R O	13.2 ± 1.62 37(18,19)	13.4 ± 1.99 54(18,36)	M1 I. II Avd. 1 Begg-technique	M3 vinkel: M3-PP (°) M3-FOP (°)	Kontrollgruppen: M3-FOP: T2-T1 = 5,6±IO (p <0.001) M3-PP: T2-T1 = 10,5±IO (p <0.001) Ekstraksjonsgruppen: M3-FOP: T2-T1 = 19,9±IO (p <0.001) M3-PP: T2-T1 = 19,4±IO (p <0.001)	Både ekstraksjonsgruppen og kontrollgruppen hadde oppretting av M3 Statistisk signifikant. Gruppene er ikke sammenlignet.
<p>“Maxillary third molar position in Class II malocclusions: the effect of treatment with and without maxillary premolar extractions” (12)</p> <p>2006</p> <p>G.Janson, L.M.Putrick, J.F.Henriques, M. R.de Freitas, R.P. Henriques</p>	R O	19.94±2.87 27(14,13)	19.03±2.33 28(19,9)	PM Kl. II Avd. 1 Maximal forankring	Grad av M3 erupsjon: Modellanalyse M3 vinkel: Mesial-distal aksial-vinkel (°)	Kontrollgruppen: 14/28 hadde erupsjon av M3. Ekstraksjonsgruppen: 20/27 hadde erupsjon av M3 (p <0,05) Mesio-distal-aksial vinkel på M3 var mer opprettet hos ekstraksjonsgruppen enn kontrollgruppen (p <0,005)	Erupsjonsgraden av M3 var statistisk signifikant hos ekstraksjonsgruppen Vinkelen til M3 ble gunstigere for erupsjon. Statistisk signifikant
<p>«Influence of first and second premolar extraction or non-extraction treatments on mandibular third molar angulation and position. A comparative study” (13)</p> <p>2010</p> <p>B.Tarazona, V.Paredes, J-M. Llamas, R. Cibrian, J-L.Gandia</p>	R U	IO 58(20,38)	F: 12.85± 0.66 M: 12.3± 0.81 30(12,8)	(28) PM1 (30) PM2 IO IO	M3-vinkel: M3-OP (°) M3-MP (°) M1-M3 (°)	Kontrollgruppen (NE): M3-OP: T1-T2 ± (TD) = 13,63±27,93 (P<0,05) M3-MP: T1-T2 ± (TD) = -8,9±12,26 (P<0,05) M1-M3: T1-T2 ± (TD) = 6,58±11,93 (P<0,05) PM1 ekstraksjon: M3-OP: T1-T2 ± (TD) = 8,93±19,03 (P<0,05) M3-MP: T1-T2 ± (TD) = -12,08±18,15 (P<0,05) M1-M3: T1-T2 ± (TD) = 9,18±20,30 (P<0,05) PM2 ekstraksjon: M3-OP: T1-T2 ± (TD) = 10,69±16,09 (P<0,05) M3-MP: T1-T2 ± (TD) = -10,44±16,34 (P<0,05) M1-M3: T1-T2 ± (TD) = 9,44±13,41 (P<0,05)	Vinkelen til M3 viste statistisk signifikant forbedring. Ikke sammenlignet statistisk signifikans mellom gruppene.
<p>“Influence of first premolar extraction on mandibular third molar angulation” (14)</p> <p>2009</p> <p>S.Jain, A.Valiathan</p>	R U	13.5±1.3 25(17,8)	13.8±2.6 25(15,10)	PM Kl. I Moderat forankring	M3-vinkel: 3M-HRP hs(°) 3M-HRP vs (°)	Kontrollgruppen: 3M-HRP hs T2-T1 = 1,7±5,4 3M-HRP vs: T2-T1 = 1,3±4,3 Ekstraksjonsgruppen: 3M-HRP hs: T2-T1 = 6,3±6,5 3M-HRP vs: T2-T1 = 8,2±5,4 P-verdi mellom gruppene: (p = 0,012) (p < 0,001)	Signifikant forbedring av M3-vinkel på høyre og venstre side i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen.
<p>«The association between orthodontic treatment with removal of premolars and the angulation of developing mandibular third molars over time” (15)</p> <p>2013</p> <p>B.Russell, M.Skvara, E. Draper, W.R.Proffit, C.Philips, R.P White Jr</p>	R U	IO 50(25,25)	12.8±0.6 24(10,14)	25(PM1) 25(PM2) IO IO	M3-vinkel: M3-M2 (°)	Kontrollgruppen (NE): M3-M2: (T2-T1) hs: -0,25±10,52 M3-M2: (T2-T1) vs: 0,07±9,62 PM1 ekstraksjon: M3-M2: (T2-T1) hs: -0,98±17,38 M3-M2: (T2-T1) vs: -2,94±15,22 PM2 ekstraksjon: M3-M2: (T2-T1) hs: -2,79±18,81 M3-M2: (T2-T1) vs: -5,80±18,71 P-verdi mellom gruppene: p=0.59	Ikke statistisk signifikant forskjell mellom gruppene.
<p>“Influence of orthodontic treatment with first premolar extraction on the angulation of the mandibular third molar” (16)</p> <p>2013</p> <p>H.M.Al Kuwari, A.A.Talakey, R.M.Al-Sahli,</p>	R U	IO 20(10,10)	IO 20(10,10)	PM1 IO IO	M3-vinkel: HRP-M3(°)	Kontrollgruppen: HRP-M3: T2-T1 = 2,45 ± 3,706 Ekstraksjonsgruppen: HRP-M3: T2-T1 = 9,400 ± 10,446 P-verdi mellom gruppene: p = 0,000	Signifikant forbedring av M3-vinkel i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen

«Influence of premolar extraction or non-extraction orthodontic therapy on the angular changes of mandibular third molars» (17) 2016 B.H. Durgesh, K.H.K Gowda, O.A AlShahrani, A.D Almalki, W.D Almalki, M.M.S Balharith, N.Y.H.Motashesh, A.A Alkheraif, M. I Hashem	R U	13.67±IO 90(45,45)	13.41±IO 90(45,45)	PM1 K1. I IO	M3-vinkel: M3-OP (°) M3-M2 (°)	Kontrollgruppen: M3-OP: (T2-T1)-5,85 ± 1,77 M3-M2: (T2-T1) -2,98 ± 1,74 Ekstraksjonsgruppen: M3-OP: (T2-T1) -7,3 ± 2,45 M3-M2: (T2-T1) -4,26 ± 3,11 P-verdi mellom gruppene: M3-OP: P= 0,377 M3-M2: P= 0,259	Ingen signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene.
«Lower third molar eruption following orthodontic treatment» (18) 2008 P. Salehi, S. Danaie	R U	20.00±1,58 32(16,16)	19,78±1,58 32(17,15)	PM1	Grad av M3 erupsjon: Klinisk us	Kontrollgruppen: 12% hadde M3 erupsjon Ekstraksjonsgruppen: 42% hadde M3 erupsjon P-verdi mellom gruppene: P<0.001	Signifikant høyere andel M3 erupterte vellykket i ekstraksjonsgruppen
«Effect of different types of dental anchorage following first premolar extraction on mandibular third molar angulation» (19) 2018 F. Azizi, V. Shahidi-Zandi	R U	(12.0–16.0) 75(38,37)	(12.2–16.0) 25 (11,14)	PM1 IO (25)Minimal forankring (25)Moderat forankring (25)Maksimal forankring	M3-vinkel: M3-HRP (°)	Kontrollgruppen (ingen ekstraksjon): M3-HRP: T2-T1 = 0,08 ± 5,57 (p=0,943) Ekstraksjon og maksimal forankring M3-HRP: T2-T2 = 2,84 ± 7,83 (p=0,082) Ekstraksjon og moderat forankring M3-HRP: T2-T1 = 8,12 ± 10,13 (p=0,001) Ekstraksjon og minimal forankring M3-HRP: T2-T2 = 7,48 ± 11,51(p= 0,003) Sammenligning av gruppene: Ingen ekstraksjon-maksimal forankring = -2,76 (P= 0,702) Ingen ekstraksjon-moderat forankring = 8,44 (P= 0,007) Ingen ekstraksjon-minimal forankring = -7,40 (P= 0,0024) Maksimal forankring-moderat forankring = -5,86 (P= 0,124) Maksimal forankring-minimal forankring = -4,64 (P= 0,272) Moderat forankring-minimal forankring = 1,04 (P=0,977)	Statistisk signifikant forskjell mellom kontrollgruppen og ekstraksjon med moderat forankrings-gruppen, og mellom kontrollgruppen og ekstraksjon med minimal forankrings-gruppen.
«Effect of premolar extraction on mandibular third molar impaction in young adults» (20) 2013 C. Türköz, C. Ulusoy	R U	18.43 ±1.52 22(10,12)	19.59 ± 1.49 22(13,9)	PM1 K1.1 Moderat forankring	M3-vinkel: Alfa-vinkel (°) (M3-M2) Beta-vinkel (°) (M3-MP) M3 erupsjonsplass: D7-J(mm) Grad av M3 erupsjon: Målt på OPG og chephalomegram	Kontrollgruppen: Alfa-vinkel (°) (T2-T1) = -0,81±7,39 Beta-vinkel (°) (T2-T1) = -0,04±10,48 Ekstraksjonsgruppen: Alfa-vinkel (°) (T2-T1) = 0,79±11,30 Beta-vinkel (°) (T2-T1) = 1,93±6,50 P-verdi mellom gruppene: Alfa-vinkel: p = 0,431 Beta-vinkel: p = 0,267 Kontrollgruppen: D7-Jmm (T1-T2) = 0,03 ± 0,89 Ekstraksjonsgruppen: D7-Jmm (T1-T2) = 1,20 ± 1,25 P-verdi mellom gruppene: (P < 0.001) Kontrollgruppen: 18,2% hadde M3 erupsjon. Ekstraksjonsgruppen: 36,4% hadde M3 erupsjon. P-verdi mellom gruppene: P=0.046	Ingen statistisk signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene Statistisk signifikant endring i erupsjonsplass mellom gruppene. Signifikant større grad av M3-erupsjon i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen.
«Effects of first molar extraction on third molar angulation and eruption space» (21) 2009 M. Bayram, M. Ozer, S. Arici	R O+U	16.20±2.62 21(5,16)	17.02± 2.54 20(3,17)	M1 IO Space closure (minimal forankring)	Overkjeve: M3 erupsjonsplass: URD(mm): ULD(mm): M3 vinkel: URA (°) ULA (°) Grad av M3 erupsjon: Sett på OPG Underkjeve: M3-erupsjonsplass:	Kontrollgruppen: URD (T2-T1): 0,37±3,36 (p=0.624) ULD (T2-T1): 0,37±2,39 (p=0.492) Ekstraksjonsgruppen: URD (T2-T1): 8,21±4,90 (p ≤ 0.001) ULD (T2-T1): 9,23±4,48 (p ≤ 0.001) P-verdi mellom gruppene: URD: p ≤ 0,001 ULD: p ≤ 0,001 Kontrollgruppen: URA (T2-T1): 5,37±10,93 (p ≤ 0.05) ULA (T2-T1): -0,40±0,85 (p = 0.858) Ekstraksjonsgruppen: URA (T2-T1): 13,65±14,69 (p ≤ 0.01) ULA (T2-T1): 15,50±14,41 (p ≤ 0.01) P-verdi mellom gruppene: URA: p = 0,073 ULA: p ≤ 0,01 Kontrollgruppen: 12% hadde M3 erupsjon Ekstraksjonsgruppen: 96% hadde M3 erupsjon Kontrollgruppen: LRD (T2-T1): 0,80±2,42 (p=0.156)	Statistisk signifikant forskjell i erupsjonsplass før og etter behandling i ekstraksjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen. Statistisk signifikant forskjell i M3-vinkel på mellom gruppene på venstre, men ikke høyre side Større grad av erupsjon i ekstraksjonsgruppen. Statistisk signifikans ikke oppgitt.

					LRD (mm): LLD (mm):	LLD (T2-T1): 1,47±2,28 (p ≤ 0.01) Ekstraksjonsgruppen: LRD (T2-T1): 8,75±4,80 (p ≤ 0.001) LLD (T2-T1): 8,13±5,13 (p ≤ 0.001) P-verdi mellom gruppene: LRD: p ≤ 0,001 LLD: p ≤ 0,001	Statistisk signifikant forskjell i erupsjonsplass mellom gruppene på begge sider.
					M3-vinkel: LRA (°): LLA (°):	Kontrollgruppen: LRA (T2-T1): -4,05±9,78 (p=0.097) LLA (T2-T1): -2,66±7,89 (p=0.170) Ekstraksjonsgruppen: LRA (T2-T1): -7,22±15,70 (p=0.068) LLA (T2-T1): -4,97±11,78 (p=0.091) P-verdi mellom gruppene: LRA: p = 0,473 LLA: p = 0,495	Ingen statistisk signifikant forskjell i M3-vinkel mellom gruppene.
					Grad av M3 erupsjon: Sett på OPG	Kontrollgruppen: 0% hadde M3 erupsjon Ekstraksjonsgruppen: 83% hadde M3 erupsjon	Større grad av M3-erupsjon i ekstraksjonsgruppen. Statistisk signifikans ikke oppgitt.
“Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of 4 premolars” (22) 2003 T.Kim, J.Årtun, F.Behbehani, F.Artese	R O+U	12.6±1.6 106(IO)	11.8±1.9 51(IO)	PM (63) Kl. I (85) Kl. II (9) Kl. III IO	Overkjeven: M3-erupsjonsplass: U-ES (mm)	Kontrollgruppen: U-ES ved T2: 16,2±3,5 Ekstraksjonsgruppen: U-ES ved T2: 19,2±3,9	Større erupsjonsplass i ekstraksjonsgruppen etter behandling, men statistisk signifikans mellom gruppene er ikke oppgitt.
					Grad av M3 erupsjon: Klinisk undersøkelse	Kontrollgruppen: 50% hadde M3 erupsjon Ekstraksjonsgruppen: 84% hadde M3 erupsjon	Større grad av erupsjon. Ikke oppgitt statistisk signifikans.
					Underkjeven: M3-erupsjonsplass: L-ES (Xi) (mm): L-ES (R) (mm):	Kontrollgruppen: L-ES (Xi) ved T2: 18,4±4,8 L-ES (R) ved T2: 3,7±3,3 Ekstraksjonsgruppen: L-ES (Xi) ved T2: 21,0±4,3 L-ES (R) ved T2: 5,5±3,0	Større erupsjonsplass i ekstraksjonsgruppen etter behandling, men statistisk signifikans mellom gruppene er ikke oppgitt.
					Grad av M3 erupsjon: Målt på røntgen	Kontrollgruppen: 60% hadde M3 erupsjon Ekstraksjonsgruppen: 78% Hadde M3 erupsjon	Større grad av erupsjon. Ikke oppgitt statistisk signifikans.
“Third molar angulation during and after treatment of adolescent orthodontic patient” (23) 2005 J. Årtun, L. Thalib, R.M Little	R O+U	IO 106(IO)	IO 51(IO)	PM (63) Kl. I (85) Kl. II (9) Kl. III IO	Overkjeve: M3-vinkel: U8/PP (°): U8/OP (°):	Kontrollgruppe: U8/PP (T1-T2) (°): 3,34±9,13 U8/OP (T2) (°): 24,03±14,73 Ekstraksjonsgruppe: U8/PP (T1-T2) (°): 8,83±11,96 U8/OP (T2) (°): 16,78±12,95 P-verdi mellom gruppene: U8/PP: (p< 0.05) U8/OP: (p< 0.01)	Statistisk signifikant forbedring i M3-vinkel mellom gruppene
					Distal helning uttrykt som positive verdier og mesial helning som negativ		
					Underkjeve: M3-vinkel: L8/MP (°): L8/OP (°): Mesial helning ble målt som positive verdier og distal helning ble målt som negativ	Kontrollgruppe: L8/MP (T1-T2) (°): 7,56±8,65 L8/OP(T2) (°): 31,87±9,13 Ekstraksjonsgruppe: L8/MP (T1-T2) (°): 5,66±11,41 L8/OP (T2) (°): 31,20±9,93 P-verdi mellom gruppene: L8/MP: p=0,77 L8/OP: p=0,44	Ingen statistisk signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene
«The effect of first and second premolar extractions on third molars: A retrospective longitudinal study” (24) 2017 A.Miclotte, B.Grommen, M. Cadenas de Llano-Pérula, A. Verdonck, R. Jacobs, G. Willem	R O+U	(7.3–19.3) 78(37,41)	(7.9–18.2) 218(103,115)	Okj: (54) PM1 (7) PM2 Ukj: (25) PM1 (30) PM2 (29) Kl. I (44) Kl. II (5) Kl. III IO	Overkjeve: M3 erupsjonsplass: PTV-M1(mm):	Kontrollgruppen (NE): PTV-M1 (T2-T1) = 2.1mm Ekstraksjon PM1: PTV-M1 (T2-T1) = 4,9mm Ekstraksjon PM2: PTV-M1 (T2-T1) = 5.6mm P-verdi: NE VS PM1: p< 0.001 NE VS PM2: p< 0.001	Statistisk signifikant økning i erupsjonsplass i PM1-gruppe og PM2-gruppe sammenlignet med kontrollgruppen.
					M3-vinkel: M3^M2(°): (Distal helning ble uttrykt som positive verdier og mesial helning ble uttrykt som negativ)	Kontrollgruppen (NE): M3^M2 (T2-T1) = 0.6 ± IO Ekstraksjon PM1: M3^M2 (T2-T1) = -0.8 ± IO Ekstraksjon PM2: M3^M2 (T2-T1) = 10,9 ± IO P-verdi: NE VS PM1: p=0,708	Ingen statistisk signifikans i endring i M3-vinkel i PM1-gruppe og PM2-gruppe sammenlignet med kontrollgruppen.

					<p>Underkjeve: M3 erupsjonsplass: Xi-M2(mm):</p> <p>M3-vinkel: M2^M3(°) (Distal vinkling ble målt som negativ og mesial vinkel som positiv)</p>	<p>NE VS PM2: p=0,715</p> <p>Kontrollgruppen (NE): Xi-M2 (T2-T1) = 5.0 ± IO Ekstraksjon PM1: Xi-M2 (T2-T1) = 7,9 ± IO Ekstraksjon PM2: Xi-M2 (T2-T1) = 6.9 ± IO P-verdi: NE VS PM1: p < 0.0001 NE VS PM2: p < 0.0001</p> <p>Kontrollgruppen (NE): M3^M2 (T2-T1) = 0.7 ± IO Ekstraksjon PM1: M3^M2 (T2-T1) = -0.0 ± IO Ekstraksjon PM2: M3^M2 (T2-T1) = -3.3 ± IO P-verdi: NE VS PM1: p = 0.817 NE VS PM2: p = 0.100</p>	<p>Statistisk signifikant økning i erupsjonsplass under behandling i PM1-gruppe og PM2-gruppe sammenlignet med kontrollgruppen.</p> <p>Ingen signifikant endring i M3-vinkel i PM1-gruppe og PM2-gruppe sammenlignet med kontrollgruppen.</p>
<p>«The effects of first premolar extractions on third molar angulations» (25)</p> <p>2005</p> <p>M.Y. Saysel, G.D. Meral, I. Kocadereli, F. Taşar</p>	R	IO	IO	PM1	<p>Overkjeve: M3-vinkel: M3-OP (°): M3-M2 (°):</p> <p>Underkjeve: M3-vinkel: M3-OP (°): M3-M2 (°):</p>	<p>Kontrollgruppen: M3-OP: T1-T2 = 9,5±(1-25) M2-M3: T1-T2 = 8,5±(1-30) Ekstraksjonsgruppen: M3-OP: T1-T2 = 15± (1-51) M2-M3: T1-T2 = 8±(1-23) P-verdi mellom gruppene M3-OP: p>0,05 M3-M2: p>0,05</p> <p>Kontrollgruppen: M3-OP: T1-T2 = 5,5±(1-21) M2-M3: T1-T2 = 3,5±(1-37) Ekstraksjonsgruppen: M3-OP: T1-T2 = 11±(1-134) M2-M3: T1-T2 = 9± (1-36) P-verdi mellom gruppene M3-OP: p<0,05 M3-M2: p<0,05</p>	<p>Ingen statistisk signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene.</p> <p>Statistisk signifikant endring av i M3-vinkel mellom gruppene.</p>
<p>«Positional changes of the third molar in orthodontically treated patients» (26)</p> <p>2013</p> <p>A.M.Mihai, I.R Lulache, R. Grigore, A. S. Sanabil, S. Boiangiu, E. Ionescu</p>	R	IO	IO	PM	<p>Overkjeve: M3-vinkel: M3-OP (°): M3-M2 (°):</p> <p>Underkjeve: M3-vinkel: M3-OP (°): M3-M2 (°):</p>	<p>Kontrollgruppen: M3-OP: T2-T1 = 2,2±IO M3-M2: T2-T1 = 6,25±IO Ekstraksjonsgruppen: M3-OP: T2-T1 = 3,85±IO M3-M2: T2-T1 = -1,1±IO P-verdi mellom gruppene M3-OP: p>0,05 M3-M2: p>0,05</p> <p>Kontrollgruppen: M3-OP: T1-T2 (medianverdi) = -8,35±IO M3-M2: T1-T2 (medianverdi) = -0,15±IO Ekstraksjonsgruppen: M3-OP: T1-T2 (medianverdi) = -9,95±IO M3-M2: T1-T2 (medianverdi) = -5,35±IO P-verdi mellom gruppene M3-OP: p>0,05 M3-M2: p>0,05</p>	<p>Ingen statistisk signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene.</p> <p>Ingen statistisk signifikant endring i M3-vinkel mellom gruppene.</p>
<p>«Effects of first premolar extraction on maxillary and mandibular third molar angulation after orthodontic therapy» (27)</p> <p>2012</p> <p>A. Gohilot, T. Pradhan, K. M. Keluskar</p>	R	(14-19)	IO	PM1	<p>Overkjeve: M3-vinkel: HP-M3 hs°): HP-M3 vs°):</p> <p>Underkjeve: M3-vinkel: HP-M3 hs°): HP-M3 vs°):</p>	<p>Kontrollgruppen: HP-M3 hs: T1-T2 = -16,900±12,1694 (p<0,05) HP-M3 vs: T1-T2 = 2,0333±13,2626 (p=0,4079) Ekstraksjonsgruppen: HP-M3 hs: T1-T2 = -17,100±13,4993 (p< 0,05) HP-M3 vs: T1-T2 = -4,7667±9,6443 (p=0,013) P-verdi mellom gruppene: HP-M3 hs p=0.0212 HP-M3 vs: p= 0.5722</p> <p>Kontrollgruppen: HP-M3 hs: T1-T2 = 0,3000±8,2049 (p=0,8427) HP-M3 vs: T1-T2 = 1,2667±9,6773 (p=0,4792) Ekstraksjonsgruppen: HP-M3 hs: T1-T2 = -0,8333±10,9924 (p=0,6810) HP-M3 vs: T1-T2 = 3,4000 ± 1,4869 (p=0,1478) P-verdi mellom gruppene: HP-M3 hs: p=0.8056 HP-M3 vs: p= 0.2917</p>	<p>Statistisk signifikant forbedring i M3-vinkel på høyre side mellom gruppene, men ikke venstre.</p> <p>Ingen signifikant endring i vinkelen til underkjevens 3.molarer mellom gruppene.</p>

n= antall pasienter IO= Ikke oppgitt i artikkel R= Retrospekt O= Overkjeve U= Underkjeve hs= høyre side vs= venstre side

6. DISKUSJON

6.1 Søket

Søkeordene som ble brukt var MeSH terminologier. MeSH egner seg godt til å finne parallelle terminologier i norske og engelske publikasjoner. Denne metoden å søke på gir et mer presist og oversiktlig søkeresultat enn søk med fritekstord, og muligheten for å overse artikler minskes. Søket blir mer presist fordi predefinerte synonymer er inkludert, og er effektivt for å søke etter innhold fremfor tilfeldige ord som finnes i artiklene i søket. Søket ble kun gjort i to databaser, og det er dermed en mulighet for at relevante studier som ikke ble publisert i PubMed og Cochrane likevel er oversett.

6.2 Resultater

De faktorene som ble undersøkt var tredje molarenes vinkel, erupsjonsplass og grad av erupsjon.

Studiene som har sett på tredje molars vinkel har brukt 17 forskjellige konstruerte vinkler basert på ulike referansemål. Det funksjonelle okklusale plan, palatinalplanet og mandibularplanet var referanseplan som ble brukt i flere studier. I tillegg har flere av studiene målt tredje molars vinkel i relasjon til lengdeaksen på andre molar.

Okklusalplanet, eller det funksjonelle okklusale plan, som det også er omtalt som, ble brukt i studiene (11, 13, 17, 23, 25, 26). I en studie av Shetty *et al.* defineres det naturlige okklusale planet ved å trekke en linje fra den mesio-incisale kant på overkjevens sentral, til distobukkale kusp på overkjevens første molar (28). Studiene i denne artikkelen definerer okklusalplanet noe ulikt fra dette, og trekker linjen mellom andre tenners kusetopper, ofte molarer, og ofte i samme kjeve som er undersøkt. Metoden er hensiktsmessig dersom en bruker OPG fremfor cefalogram til undersøkelsene, da OPG har distorsjoner i fronttanssområdet (29). En begrensning ved å bruke okklusjonsplanet som referanse i longitudinelle studier er at dette planet kan endres som en konsekvens av behandlingen, eller gjennom naturlig vekst (30).

Tarazona *et al.*, Türkoz *et al.* og Årtun *et al.* har brukt mandibularplanet som referanseplan til tredje molars vinkel (13, 20, 23). Både Türkoz *et al.* og Årtun *et al.* har konstruert dette planet

ved å trekke en tangent til corpus' nedre begrensning, mens Tarazona et al. har trukket en linje fra tangentene til de to laveste punktene til anteriore og posteriore nedre grense av mandibula. Mandibularplanet er, som okklusalplanet, et dynamisk referanseplan, da det forflyttes ved remodelering av kjeven under vekst (31).

Palatinalplanet, som ble benyttet av Livas *et al.* og Årtun *et al.*, er et mer stabilt referanseplan (11, 23). Dette planet dannes ved å trekke en linje mellom anteriore- og posteriore spina nasalis (ANS og PNS) på cefalogram. Punktene undergår minimalt med beinremodelering under vekst (32). I studiene til Jain et al., Kuwari et al. og Azizi et al. ble det dannet et referanseplan på OPG ved å rekke en vinkelrettlinje fra midtlinjen i nasale septum til den palatinale skyggen (14, 16, 19).

I en studie av Gohilot *et al.* ble et horisontalt referanseplan trukket mellom nedre begrensninger til høyre og venstre orbita (27). Janson *et al.* har trukket en tilsvarende linje fra tuber på høyre og venstre side, begrunnet med at orbita ikke var kommet med på alle de undersøkte OPG-ene (12). En studie av Iseri *et al.* på 14 jenter mellom åtte- og 25 års alder ble det funnet at det orbitale gulv under vekst har en relokasjon på 2,5mm oppover og 2mm bakover (33). Gjennom vekst forflyttes repositioneres hele maxilla i en anterior retning, samtidig som bein påleires på den periosteale overflaten av tuber maxilla (34). Linjen mellom orbita og linjen mellom tuber maxillaris kan derfor forventes å forflyttes noe under vekst.

Graden av forflytning i løpet av behandlingsperioden er avhengig av behandlingstiden. Trolig er denne kort, relativt til strukturforflytningen, og referanseplanene er likevel akseptable. Flere studier har målt vinkel mellom lengdeakse til andre molar og tredje molar. Dersom andre molar endrer aksestilling i løpet av behandlingstiden, kan dette bidra til å forsterke eller redusere verdiene til tredje molars oppretting. Vinkelen sier vel så mye om helningen til andre molar som helningen til tredje molar.

At det ikke er brukt en standard vinkel for tredje molars helning basert på stabile referanseplan, gjør sammenligning på tvers av studiene utfordrende. Også manglende informasjon om pasientgruppene, og heterogenitet i behandlingsforløpet svekker sammenligningsgrunnlaget. Fire (12, 21, 23, 27) av de åtte (11, 12, 21, 23, 24, 25, 26, 27) studiene som målte tredje molarenes vinkel i overkjeven fant signifikante verdier for oppretting mellom gruppene. I underkjeven var det en overvekt av studier som ikke kunne

vise statistisk signifikante endringer mellom gruppene i underkjeven. Kun fire (14, 16, 19, 25) av tretten studier (13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27) viste signifikant endring i vinkelen tredje molarene. Resultatene kan dermed tolkes dit hen at ortodontiske ekstraksjoner ikke har en tydelig effekt på oppretting av tredje molarer, hverken i overkjeven eller underkjeven.

Flere av studiene tok for seg erupsjonsplass til tredje molar. En kan se for seg at de faktorer som påvirker erupsjonsplassen i ekstraksjonsgruppen er; hvilken tann som er ekstrahert, hvor langt bak i tannrekken den er, og hvilken type forankring det er brukt i kontraksjonsfasen. Studiene som ble inkludert i denne artikkelen ekstraherte både første molarer, første premolarer og andre premolarer (20, 21, 22, 24).

I en studie av Türköz *et al.* ble det ekstrahert første premolar, mens det ikke er skilt mellom hvilke premolarer som ble ekstrahert i studiene utført av Kim *et al.* og Miclotte *et al.* (20, 22, 24). Studien til Bayram *et al.* ekstraherte første molar (21). Türköz *et al.*, Bayram *et al.* og Miclotte *et al.* fant en statistisk signifikant økning i erupsjonsplass til tredje molarer i de kjevene som ble undersøkt, sammenlignet mellom gruppene (20, 21, 24). Kim *et al.* fant en større erupsjonsplass i ekstraksjonsgruppen etter behandling, men fant ikke statistisk signifikans mellom gruppene (22). I denne artikkelen kan det derfor ikke vises til noen sammenheng mellom ekstraksjonsstedets nærhet til tredje molarene og erupsjonsplass.

Kim *et al.* og Miclotte *et al.* oppga ikke hvilken type forankring som er brukt hos pasientene (22, 24). I studien av Bayran *et al.* ble pasientene behandlet med minimal forankring, mens det i studien av Türköz *et al.* ble det brukt moderat forankring (21, 20). Det er derfor ikke mulig å vurdere forankringens effekt på erupsjonsplass ut ifra resultatene funnet i denne studien. Type forankring har trolig mye å si for påvirkningen av visdomstenners erupsjon. Dersom tenner foran i tannrekken er ekstrahert og forankring i molarområdet er maksimal, kan en forvente at molarene ikke endrer posisjon, og innvirkningen på visdomstennenes erupsjonsplass er derfor forsvunnet.

Begge kjever hadde en overvekt av studier som viste større erupsjonsplass i ekstraksjonsgruppen enn i kontrollgruppen. I overkjeven viste to (21, 24) av tre (21, 22, 24) studier signifikante forskjeller. I underkjeven viste tre (20, 21, 24) av fire (20, 21, 22, 24) studier signifikant økning i erupsjonsplass hos ekstraksjonsgruppen. Studiene er likevel ikke

sammenlignbare grunnet mangelfull informasjon om forankring, og ulike avstandsdefinisjoner. Resultatene kan indikere at ortodontiske ekstraksjoner medfører bedre plass for tredje molarene til å eruptere.

De fem studiene (12, 18, 20, 21 og 22) som er inkludert målte grad av erupsjon på tre forskjellige måter; ved hjelp av modellanalyse, ved klinisk undersøkelse og ved hjelp av røntgenbilder. Alle disse metodene er pålitelige til å måle erupsjonsgrad.

Foruten helning og erupsjonsplass har alderen til pasientene en betydning for tredje molars erupsjon. I denne oversiktsartikkelen er det ikke hentet ut informasjon om pasientenes alder ved behandlingsslutt. I en studie av Jason *et al.* var gjennomsnittsalderen til pasientene ved behandlingsstart 19,94 i ekstraksjonsgruppen og 19,03 i kontrollgruppen (12). I en annen studie, av Bayran *et al.*, var de samme tallene 16,20 og 17,02 (21). Tallene var 20,00 og 19,78 i en studie av Salehi *et al.*, og 18,43 og 19,59 i studien av Türköz *et al.* (18, 20). Som nevnt innledningsvis erupterer visdomstennene vanligvis mellom 18 og 24-års alder (8). Det er en mulighet for at dette er etter behandlingsslutt for flere av pasientene, og erupsjonsandelen blir dermed ikke korrekt registrert. Studiene til Kim *et al.* og Salehi *et al.* har tatt høyde for denne unøyaktigheten ved at de også hente inn informasjon om erupsjon åtte til ti år etter endt behandling (22, 18). Erupsjon etter behandlingsslutt er en usikkerhet i målingene både for ekstraksjonsgruppene og kontrollgruppene i tre av studiene (12, 20, 21).

Studiene har alle vist en større grad av erupsjon i ekstraksjonsgruppen enn kontrollgruppen ved behandlingsslutt, men dette betyr ikke nødvendigvis at forskjellen er den samme ved alder for forventet erupsjon av tredje molar. Kanskje er det slik at ekstraksjonsbehandlingen ikke øker graden av erupsjon, men heller øker erupsjonshastigheten for tredje molar.

Samtlige av de totalt fem studiene som så på erupsjonsgrad viste en økt andel av erupterte tredje molarer i ekstraksjonsgruppene. I overkjeven viste ingen av studiene statistisk signifikans mellom gruppene (12, 21, 22). I underkjeven fant to (18, 20) av de fire (18, 20, 21, 22) statistisk signifikans mellom gruppene. Resultatene viser en tendens til at kjeveortopediske ekstraksjoner kan gi en økt grad av erupsjon og/eller økt erupsjonshastighet for tredje molarer.

6.3 Pasientene

Antall deltakere varierer mye i artiklene vi undersøkte. Dette kan medføre tilfeldigheter i resultatet og kan svekke studiens kredibilitet. Antall deltakere i de inkluderte studiene varierte fra 20, 10 i hver gruppe, til 296 med 218 i kontrollgruppen og 78 i ekstraksjonsgruppen. Flere av studiene oppga ikke fullstendig informasjon om preoperativ diagnose, alder, ekstraksjonstann og bruk av forankring i behandlingsfasen.

6.4 Tekniske begrensninger på radiografiske opptak

De aller fleste studiene har basert sine målinger på roterende panorama radiografi (OPG) (12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27). Fem studier (18, 20, 22, 23, 24) brukte lateral cefalogram til å måle tredje molarens helning og/eller erupsjonsplass. Kumar *et al.* undersøkte i en studie om OPG kunne vise pålitelige målinger til vinkler og linjer i underkjeven sammenlignet med cefalometri. Resultatet var at det ikke ble vist noen signifikant forskjell i ramushøyde og gonial vinkel mellom de to målemetodene, men at horisontale målinger var signifikant forskjellige, og at en bør være oppmerksom på dette ved bruk av OPG (35).

OPG er utsatt for distorsjonseffekt (29). Det vil si at panoramabilder produserer forvrenginger på størrelsen og formen på objektet på opptaket. Bildeforvrengningene påvirkes blant annet av strålevinklingen, avstanden mellom røntgenkilden og objektet, samt posisjonen av objektet i uniten. Til tross for veiledende innstillingsmekanismer på apparatet, er dette parametere som varierer fra opptak til opptak, særlig mellom ulike operatører. Dersom samme operatør benyttes på samtlige panoramabilder i samme studie, kan feilkilden minimeres noe. Informasjon om operatør mangler i studiene, og er trolig ikke tatt hensyn til, da de er retrospektive. I tillegg til operatørfeil kan pasientens anatomiske variasjoner også spille inn på opptakets kvalitet.

Cefalometrisk røntgenopptak er heller ikke frie for distorsjon. Apparatet bruker ofte tilhørende øreplugg og nese-posisjonerer for å minimere projeksjonsfeil på grunn av hoderotasjoner i vertikal, transversal og anterioposterior akse. Likevel holdes ikke hodet helt stabilt, da bløtvev gjør det mulig for pasienten å bevege seg noe innenfor hode-holderen. Dette kan medføre målefeil. Det viste Gaddam *et al.* da de i 2015 gjennomførte en studie der cefalometri av menneskehodeskaller ble brukt til å måle potensielle projeksjonsfeil ved hoderotasjoner fra 0° til 20°. Konklusjonen var at vinkelmålinger ga færre projeksjonsfeil enn

lineære målinger, og at horisontale lineære målinger har flere projeksjonsfeil enn vertikale lineære målinger som følge av hoderotasjonene (36).

OPG og cefalometri er begge gode avbildningsverktøy, men er avhengig av at bildetakning utføres korrekt, og at bildene benyttes innenfor sitt indikasjonsområde. I studiene utført av Türköz *et al.* og Bayran *et al.* er OPG benyttet til å finne avstandene J-D7 og LRD/LLD og URD/LLD (20, 21). Da disse er horisontale avstander, er OPG i dette tilfellet ikke et egnet avbildningsverktøy (35).

7. KONKLUSJON

Litteratursøket avdekket mangel på prospektive studier designet til å undersøke erupsjonsraten, erupsjonsplassen og vinkelen til tredje molar som en følge av ortodontiske ekstraksjoner. Større grad av homogenitet i studienes utvalg, i form av alder, malokklusjon, forankring, og ekstraksjonstann, ville vært fordelaktig for å kunne studere effekten av ortodontiske ekstraksjoner på frembrudd av tredje molarene.

Resultatene indikerer at kjeveortopediske ekstraksjoner bidrar positivt til økt retromolart rom, påfølgende mesialforflytning av tenner i sidesegmentet, og dermed en økt prognose for frembrudd av tredje molarer. Likevel kan ingen entydig effekt av ortodontiske ekstraksjoner på tredje molarene påvises.

Kjeveortopeder må derfor være forsiktig med informasjon som gis til pasienten.

Kjeveortopeden kan informere pasienten om en mulig økt sannsynlighet for frembrudd av tredje molarene, men kan ikke garantere det.

Problemstillingen er ikke besvart. Det vil være nødvendig med prospektive studier der pasienter plukkes på bakgrunn av alder, diagnose og behandlingsplan, og hvor egnede standardiserte målinger gjøres med definerte vinkler og avstander basert på pålitelige referanseplan.

8. REFERANSER

1. Mahtani A, Jain RK. Frequency of premolar teeth extractions for orthodontic treatment. *Bioinformation*. 2020 Dec 31;16(12):1080-1087.
2. Peck S, Peck H. Frequency of tooth extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1979 Nov;76(5):491-6
3. Weintraub JA, Vig PS, Brown C, Kowalski CJ. The prevalence of orthodontic extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Dec;96(6):462-6
4. Berge TI, Impacted teeth. I: Bjørnland T, Rasmusson L, Nørholt S E, Sándor G K, red. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 1st edition. Copenhagen: Munksgaard; 2021. s.184-99
5. Dodson TB, Susarla SM. Impacted wisdom teeth. *BMJ Clin Evid*. 2014 Aug 29;2014:1302
6. Berge TI, Klock K. Profylaktisk fjerning av visdomstenner - Den norske tannlegeforenings Tidende [Internett]. [Hentet 1. november 2020]. Tilgjengelig fra: <https://www.tannlegetidende.no/i/2005/10/dntt-157908>
7. Güven O, Keskin A, Akal ÜK. The incidence of cysts and tumors around impacted third molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2000 Apr;29(2):131–5.
8. Eley MJ, Rock WP. Influence of orthodontic treatment on development of third molars. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Aug;38(4):350-3
9. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res*. 1963 Jan-Feb;42(1)Pt 2:400-11.
10. Almpani K, Kolokitha OE. Role of third molars in orthodontics. *World J Clin Cases*. 2015 Feb 16;3(2):132-40
11. Livas C, Halazonetis DJ, Booij JW, Katsaros C. Extraction of maxillary first molars improves second and third molar inclinations in Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Sep;140(3):377-82
12. Janson G, Putrick LM, Henriques JF, de Freitas MR, Henriques RP. Maxillary third molar position in Class II malocclusions: the effect of treatment with and without maxillary premolar extractions. *Eur J Orthod*. 2006 Dec;28(6):573-9.
13. Tarazona B, Paredes V, Llamas JM, Cibrian R, Gandía JL. Influence of first and second premolar extraction or non-extraction treatments on mandibular third molar angulation and position. A comparative study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010 Sep 1;15(5):760-6
14. Jain S, Valiathan A. Influence of first premolar extraction on mandibular third molar angulation. *Angle Orthod*. 2009 Nov;79(6):1143-8

15. Russell B, Skvara M, Draper E, Proffit WR, Philips C, White RP Jr. The association between orthodontic treatment with removal of premolars and the angulation of developing mandibular third molars over time. *Angle Orthod.* 2013 May;83(3):376-80
16. Al Kuwari HM, Talakey AA, Al-Sahli RM, Albadr AH. Influence of orthodontic treatment with first premolar extraction on the angulation of the mandibular third molar. *Saudi Med J.* 2013 Jun;34(6):639-43
17. Durgesh BH, Gowda KH, AlShahrani OA, Almalki AD, Almalki WD, Balharith MM, Motashesh NY, Alkheraif AA, Hashem MI. Influence of premolar extraction or non-extraction orthodontic therapy on the angular changes of mandibular third molars. *Saudi J Biol Sci.* 2016 Nov;23(6):736-740
18. Salehi P, Danaie SM. Lower third molar eruption following orthodontic treatment. *East Mediterr Health J.* 2008 Nov-Dec;14(6):1452-8
19. Azizi F, Shahidi-Zandi V. Effect of different types of dental anchorage following first premolar extraction on mandibular third molar angulation. *Int Orthod.* 2018 Mar;16(1):82-90
20. Türköz C, Ulusoy C. Effect of premolar extraction on mandibular third molar impaction in young adults. *Angle Orthod.* 2013 Jul;83(4):572-7
21. Bayram M, Ozer M, Arici S. Effects of first molar extraction on third molar angulation and eruption space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Feb;107(2):14-20
22. Kim TW, Artun J, Behbehani F, Artese F. Prevalence of third molar impaction in orthodontic patients treated nonextraction and with extraction of 4 premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Feb;123(2):138-45
23. Artun J, Thalib L, Little RM. Third molar angulation during and after treatment of adolescent orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2005 Dec;27(6):590-6
24. Miclotte A, Grommen B, Cadenas de Llano-Pérula M, Verdonck A, Jacobs R, Willems G. The effect of first and second premolar extractions on third molars: A retrospective longitudinal study. *J Dent.* 2017 Jun; 61:55-66
25. Saysel MY, Meral GD, Kocadereli I, Taşar F. The effects of first premolar extractions on third molar angulations. *Angle Orthod.* 2005 Sep;75(5):719-22
26. Mihai AM, Lulache IR, Grigore R, Sanabil AS, Boiangiu S, Ionescu E. Positional changes of the third molar in orthodontically treated patients. *J Med Life.* 2013 Jun 15;6(2):171-5
27. Gohilot A, Pradhan T, Keluskar KM. Effects of first premolar extraction on maxillary and mandibular third molar angulation after orthodontic therapy. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2012 May-Aug;2(2):97-104

28. Shetty S, Zargar NM, Shenoy K, Rekha V. Occlusal plane location in edentulous patients: a review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013 Sep;13(3):142-8.
29. Lurie AG. Panoramic Imaging. I: Pharoah MJ, White SC, red. *Oral Radiology Ptinciples and Interpretation.* 7.utg. Missouri: Mosby Elsevier; 2014. s. 166-84
30. Vukusić N, Lapter M, Muretić Z. Change in the inclination of the occlusal plane during craniofacial growth and development. *Coll Antropol.* 2000 Jun;24(1):145-50
31. Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. 1. Osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992 Aug;102(2):134-42
32. Baumrind S, Korn EL, Ben-Bassat Y, West EE. Quantitation of maxillary remodeling. 1. A description of osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987 Jan;91(1):29-41
33. Iseri H, Solow B. Average surface remodeling of the maxillary base and the orbital floor in female subjects from 8 to 25 years. An implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Jan;107(1):48-57
34. Enlow DH, Bang S. Growth and remodeling of the human maxialla. *Am. J. Orthodontics* 1965 Jun; 51:446-64
35. Kumar SS, Thailavathy V, Srinivasan D, Loganathan D, Yamini J. Comparison of Orthopantomogram and Lateral Cephalogram for Mandibular Measurements. *J Pharm Bioallied Sci.* 2017 Nov;9(Suppl 1):92-S95
36. Gaddam R, Shashikumar HC, Lokesh NK, Suma T, Arya S, Shwetha GS. Assessment of Image Distortion from Head Rotation in Lateral Cephalometry. *J Int Oral Health.* 2015 Jun;7(6):35-40