

## ABSTRACT

Det er lege artis at foretage en røntgenundersøgelse forud for kirurgisk fjernelse af mandiblens tredjemolar (M3), og intraoral periapikal eller panoramaoptagelse anses for førstevalg, mens Cone Beam Computed Tomografi (CBCT) kan anvendes i særlige patienttilfælde, hvor der foreligger et ønske om en mere detaljeret radiologisk undersøgelse af relation mellem canalis mandibulae og rodkomplekset af M3 samt eventuelt omkringliggende sygdom. Imidlertid er det vist, at radiologiske fund på CBCT hverken ændrer på behandlingen af M3 eller på patientens postoperative forløb, herunder forekomsten af neurosensoriske forstyrrelser sv.t. n. alveolaris inferior (NAI). Derudover er det vanskeligt at identificere, hvilke radiologiske tegn der kan benyttes som prædiktorer for en neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI. De klassiske syv panoramategn er således ikke længere valide. Nyere forskningsresultater på et højere evidensniveau har vist, at tilfælde, hvor M3's rødder strækker sig kaudalt for den nedre begrænsning af c. mandibulae, er forbundet med en øget forekomst af permanent neurosensorisk forstyrrelse. Den generelle anbefaling vedrørende radiologisk undersøgelse før kirurgisk fjernelse af M3 er derfor, at 2D radiologisk undersøgelse er tilstrækkeligt i hovedparten af de patienttilfælde, hvor M3 skal fjernes.

**EMNEORD** CBCT | dentistry | radiographic examination | third molar



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:  
**LOUISE HAUGE MATZEN**  
louise.hauge.matzen@dent.au.dk

## Radiologisk undersøgelse før kirurgisk fjernelse af mandiblens tredjemolar

**LOUISE HAUGE MATZEN**, lektor, tandlæge, ph.d., Oral Radiologi, Institut for Odontologi og Oral Sundhed, Health, Aarhus Universitet

**SVEN ERIK NØRHOLT**, klinisk professor, overtandlæge, ph.d., specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Tand-, Mund- og Kæbekirurgisk Klinik, Aarhus Universitetshospital, og Sektion for Kæbekirurgi og Oral Patologi, Institut for Odontologi og Oral Sundhed, Aarhus Universitet

**SIMON STORGÅRD JENSEN**, professor, overtandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, dr.odont., Afdeling for Kæbekirurgi, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet, og Fagområde Oral Kirurgi, Sektion for Oral Biologi og Immunpatologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

**JENS HARTLEV**, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, ph.d., Brædstrup Implantat Center

**THOMAS STARCH-JENSEN**, klinisk professor, overtandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, postgraduat klinisk lektor, ph.d., Kæbekirurgisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital, og Klinisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet

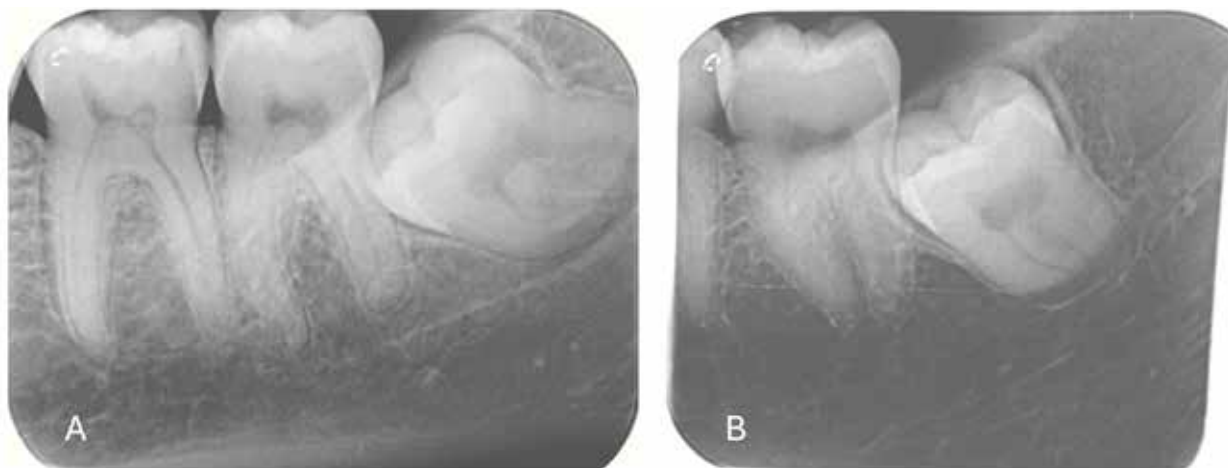
► Accepteret til publikation den 29. maj 2024

[Online før print]

**FØR KIRURGISK FJERNELSE** af mandiblens tredjemolar (M3) skal der foretages en fyldestgørende klinisk og radiologisk undersøgelse. Den radiologiske undersøgelse bidrager med information om M3's lejrning og beliggenhed i mandiblen i forhold til nabotænder samt anatomiske strukturer. Derudover skal røntgenbilledet vise antallet og morfologien af M3's rødder samt evt. patologiske forandringer i relation til M3.

En intraoral periapikal optagelse kan anvendes før fjernelse af M3, og mange tandlægeklinikker har kun adgang til et dentalt røntgenapparat på klinikken, hvorfor det her er førstevalg. Det intraorale røntgenbillede er forbundet med en større detaljegradsammenlignet med et panoramabillede, og ved optimal ortoradial optagelse afbildes M3, nabotanden og det relevante omkringliggende væv inkl. anatomiske strukturer oftest tilstrækkeligt.

## Sektioneret panaoramabillede af -8



**Fig 1.** Eksempler på intraorale røntgenbilleder. **A.** -8 og c. mandibulae er ikke sufficient afbildet. **B.** -8 og c. mandibulae er sufficient afbildet.

**Fig 1.** Examples of intraoral radiographic images. **A.** 38 and the mandibular canal are not sufficiently displayed. **B.** 38 and the mandibular canal are sufficiently displayed.

Der kan evt. suppleres med en eller flere excentriske optagelser, hvis M3's relation til omkringliggende strukturer skal vurderes fx til c. mandibulae. Her kan SLOB-reglen anvendes (objektlokalisering; Same Lingual Opposite Buccal). Det kan midlertidigt være en udfordring at foretage en sufficient periapikal intraoral røntgenoptagelse sv.t. M3, da undersøgelsen er forbundet med større ubehag for patienten. Derudover kan vanskelige pladsforhold hindre optimal placering af den intraorale receptor. Det er derfor velkendt, at omtagninger ofte er nødvendige, samtidig med at man går på kompromis med kravene til det sufficiente billede. En undersøgelse har vurderet fem forskellige digitale intraorale receptorer og konventionel film til røntgenundersøgelse af M3. Her fandt man, at det var umuligt at afbilde regionen sufficient i 25 % af tilfældene (1). Patienterne oplevede større ubehag med digitale receptorer sammenlignet med konventionelle film. Desuden fandt man, at intraorale sensorer var forbundet med større ubehagsfølelse og var årsag til flere omtagninger sammenlignet med fosforplader. I en anden undersøgelse fandt man, at 36 % af de intraorale røntgenbilleder taget før fjernelse af M3 var insufficiante (Fig. 1) (2).

Den europæiske røntgenorganisation anbefaler panorama som førstevalg af radiologisk metode før kirurgisk fjernelse af M3 (3), da billedet afbilder M3 samt nærliggende anatomiske strukturer inklusive relationen til canalis mandibulae i et billede og afsætter en relativt lille stråledosis til patienten sv.t. ca. en dags baggrundsstråling (4). Desuden er der stort set aldrig behov for omtagninger. I forbindelse med panoramaoptagelse af M3 er det relevant at benytte sig af muligheden for at fremstille sektionerede billeder, hvor man kun afbilder den/de relevante regioner og således reducerer stråledosis (Fig. 2). Korrekt positionering af patienten under panoramaoptagelsen er essentiel i forhold til at gengive de anatomiske forhold optimalt.

Cone Beam Computed Tomografi (CBCT) er efterhånden en fast del af den radiologiske protokol før kirurgisk fjernelse af

## Insufficiente og sufficiente intraorale røntgenbilleder af to forskellige -8



**Fig 2.** Sektioneret panoramabillede af -8. -8 er lejret mesioverteret med kronen overprojicerende den distale rod -7. Rødderne -8 strækker sig kaudalt for c. mandibulae. C. mandibulae overlejrer rødderne i den koronale 1/3.

**Fig 2.** Segmented panoramic image of 38. The tooth is positioned with a mesial angulation with the crown overprojecting the distal root 37. The roots of 38 are positioned inferiorly to the lower border of the mandibular canal. The mandibular canal overprojects the upper 1/3 of the root complex.

M3, når man ønsker en detaljeret visualisering. For M3 er der i de seneste 10-15 år blevet produceret enorme mængder forskningsdata. Hovedparten af undersøgelse har studiedesign med meget lav validitet, men der findes en del kliniske studier på et højt evidensniveau, hvilket har muliggjort at lave op- ▶

daterede guidelines i 2019 (5). Disse guidelines udgår fra den Europæiske Røntgenorganisation (EADMFR), der anbefaler, at CBCT kun anvendes i selekterede tilfælde. Det skal nævnes, at andre dele af verden, fx USA, arbejder med andre indikationer.

Der findes ingen absolutte tal for, hvilken type røntgenundersøgelse der foretages før kirurgisk fjernelse af M3. En undersøgelse fra 2016 af danske privatpraktiserende tandlægers valg af røntgenundersøgelse før fjernelse af M3 viste, at hovedparten anvendte intraorale røntgenoptagelser. Lidt under en tredjedel af M3 var blevet fjernet på baggrund af et panoramabillede og 4,5 % af M3 på baggrund af en CBCT (2). I alt var 16 % af de M3, der blev fjernet på baggrund af panorama forudgået af en intraoral røntgenoptagelse. Af de inkluderede klinikker, der havde CBCT på selve klinikken og derfor ikke henviste ud af huset, varierede det fra 1-31 %, ift., om klinikkerne anvendte CBCT før fjernelse af M3 (2). En svensk undersøgelse fra 2022 har vist, at tandlæger foretrak et panoramabillede før kirurgisk fjernelse af M3, og at CBCT blev anvendt i særlig komplicerede tilfælde både af alment praktiserende tandlæge og specialtandlæger i tand-, mund- og kæbekirurgi (6).

I nærværende artikel beskrives og diskuteres anvendelse af CBCT sammenlignet med 2D-optagelser før kirurgisk fjernelse af M3 med fokus på, hvilken supplerende information man får som behandler, og hvordan den influerer på diagnostik, behandling og det postoperative forløb.

### Diagnostisk rigtighed af CBCT

For at kunne vurdere den diagnostiske rigtighed af en røntgenmetode skal man sammenligne de radiologiske fund med en klinisk referencestandard. Få undersøgelser har sammenlignet fund set på CBCT og panorama med netop de kliniske fund under selve operationen (7-9). Overordnet har man fundet, at de to metoder er lige anvendelige til at vise de tandrelaterede og morfologiske forhold som lejring, rodantal og rod morfologi, hvorimod CBCT er mere nøjagtig til at vise relationen mellem M3 og c. mandibulae. Derudover er det vist, at CBCT også er bedre til at vise rodafbøjninger i det facioorale plan (9). Undersøgelserne har diskuteret den anvendte kliniske referencestandard, da der er nogle indbyggede bias. Tre kliniske fund har været benyttet til at ækvivalere de radiologiske fund af relationen mellem M3 og c. mandibulae, nemlig impressioner i rodkomplekset fra c. mandibulae, intraoperativ visualisering af n. alveolaris inferior (NAI) og/eller postoperative neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI. Alt i alt er man enige om, at denne referencestandard ikke er specielt valid, da der er forhold under det operative indgreb, der kan vanskeliggøre fx inspektion af ekstraktionsalveolen. Ligeledes er man enige om, at de temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI er den essentielle referencestandard, og at en synlig NAI og kompressioner i rodkomplekset ikke nødvendigvis hænger sammen med efterfølgende temporære og permanente neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI.

### Ændrer CBCT på behandlingen af mandiblens tredjemolar?

En oversigtsartikel fra 2019 (10) konkluderede, at information fra CBCT ikke ændrer på selve den kirurgiske teknik i forhold til

knoglefjernelse og deling af M3 eller på selve typen af det kirurgiske indgreb komplet operativ fjernelse vs. koronektomi. Kun en ud af de fem inkluderede undersøgelser i oversigtsartiklen antydede, at yderligere informationer fra CBCT kunne hjælpe behandleren til at træffe et valg, om knoglefjernelse facialt var nødvendigt ift. sikkert at placere sin elevator for at undgå at beskadige NAI, mens det modsatte blev konkluderet i de andre undersøgelser. To af undersøgelserne fokuserede på behandlingsvalget mellem komplet operativ fjernelse og koronektomi. I en prospektiv klinisk undersøgelse konkluderede man, at behandleren foretog den samme behandling koronektomi vs. komplet operativ fjernelse i 88 % af tilfældene (11), og i en retrospektiv spørgeskemaundersøgelse fandt man stor variation i behandlingsvalget blandt behandlere, hvorfor det blev konkluderet, at information fra en CBCT-scanning generelt ikke havde indflydelse på valg af behandling, da størstedelen valgte at lave operativ fjernelse uanset radiologisk metode (12). Alle fem undersøgelser blev i oversigtsartiklen vurderet med meget lav risiko for bias. I en nyere undersøgelse fra 2020 fandt man, at 18 % af de kirurgiske indgreb blev ændret, når information fra CBCT var tilgængelig (13), hvilket underbygger konklusionerne i oversigtsartiklen. Med afsæt heri synes CBCT ikke at være berettiget i forhold til behandlingsplanlægning af operativ fjernelse af M3 generelt. Behandlingsplanlægning kan således i langt de fleste tilfælde foretages på baggrund af informationerne fra en intraoral periapikal optagelse eller fra et panoramabillede.

### Ændrer CBCT på det postoperative forløb?

For at undersøge, om kirurgisk fjernelse af M3 på baggrund af informationerne fra CBCT giver patienter et bedre postoperativt forløb sammenlignet med kirurgisk fjernelse af M3 foretaget på baggrund af et panoramabillede, er randomiserede kliniske studier (RCT) nødvendige. Til dato er der udført syv RCT-undersøgelser, der har undersøgt, om brugen af CBCT reducerer forekomsten af neurosensoriske forstyrrelser sv.t. innervationsområdet af NAI (14-20). Desuden er der publiceret flere systematiske oversigtsartikler og metaanalyser, der har samlet data og vurderet undersøgelserne i forhold til validitet og bias (21-24). Samlet set er 1.144 M3 blevet fjernet i et RCT setup, og undersøgelserne er generelt blevet vurderet med lav risiko for bias og høj grad af validitet. Fælles for undersøgelserne er, at de radiologiske inklusionskriterier har været overlejring mellem M3 og c. mandibulae. Man har således ikke inddraget tænder, der på det initiale panoramabillede har ligget kranielt for c. mandibulae. Ingen af RCT-studierne har fundet en forskel i forekomsten af neurosensoriske forstyrrelser i den gruppe af patienter, der har fået foretaget kirurgisk fjernelse af M3 på baggrund af et panoramabillede, og den gruppe, der har fået foretaget kirurgisk fjernelse af M3 på baggrund af CBCT. En af undersøgelserne belyste endvidere andre postoperative komplikationer end neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI og fandt ingen forskel i forekomsten af smerte, hævelse eller infektion i de to grupper (18). Derudover fandt man ingen forskel i operationstiden mellem de to grupper i nogen af de syv RCT-studier. Med afsæt i det højeste evidensniveau er der således ingen forskel på, om kirurgisk fjernelse af M3 foretages på baggrund af

informationerne fra en CBCT eller et panoramarøntgenbillede ift. at reducere forekomsten af postoperative komplikationer, herunder neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI. Ingen har lavet lignende undersøgelser for koronektomi som behandling.

### **Kan radiologiske tegn set på panoramarøntgen prædiktere en postoperativ neurosensorisk forstyrrelse?**

Fra ovenstående gennemgang ved vi, at CBCT ikke ændrer på hverken behandlingen af M3 eller de postoperative gener for patienten inklusive risikoen for temporære eller permanente neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI. Alligevel oplever en mindre andel af patienterne en neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI efter kirurgisk fjernelse af M3. Det er således ønskværdigt, hvis man forud for kirurgisk fjernelse af M3 kan foretage en form for risikovurdering i det enkelte patienttilfælde ud fra de radiologiske fund med henblik på at kunne give en fornuftig præoperativ information.

I 1990'erne introducerede Rood og Shehab syv radiologisk tegn, der siden er blevet anvendt til risikovurdering i forhold til nerveskade af NAI efter kirurgisk fjernelse af M3: 1) indsnævring af kanallumen, 2) afbrudt kanalforløb, 3) ændring i kanalforløb, 4) mørkfarvning af rødderne, 5) afbøjning af rødderne i relation til kanalen, 6) indsnævring af rødderne i relation til kanalen samt 7) mørke og bifide apices i relation til kanalen (25). Senere er det i to oversigtsartikler konkluderet, at tre af disse tegn (mørkfarvning af rødder, afbrudt kanalforløb og ændret kanalforløb) var mere valide end de øvrige (26,27), hvilket betyder, at når disse tre tegn er synlige på panoramarøntgen, så kan man forvente en tæt relation mellem c. mandibulae og M3. Kun få undersøgelser har evalueret disse panoramategn i et klinisk setup med risikoen for neurosensoriske forstyrrelser som referencestandard, og hvor flere observatører, blindet, har vurderet røntgenbillederne inkl. billeder fra en kontrolgruppe. Disse forhold er essentielle i et studiedesign (case-kontrol-studie) for at give en høj validitet, der kan overføres til den kliniske hverdag. Det er naturligvis forekomsten af permanente neurosensoriske forstyrrelser, der har størst interesse. Men da forekomsten af disse er relativt lav – 0,1-1,8 % (28) – er langt de fleste undersøgelser foretaget med temporære føleforstyrrelser som resultat og med andre studiedesign end case-kontrol.

Der findes tre case-kontrol-undersøgelser (28-30), der har belyst radiologiske risikofaktorer på 2D-røntgenbilleder. Den ene undersøgelse inkluderede en meget begrænset patientpopulation med otte i casegruppen og 17 i kontrolgruppen. Fem observatører vurderede de radiologiske fund på panoramabillederne, og man konkluderede, at mørkfarvning af rødderne, ændret kanalforløb og afbrudt kanalforløb var associerede med en neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI (29). I en anden undersøgelse indgik 41 patienter i casegruppen og 359 i kontrolgruppen. Her fandt man signifikant flere M3 i casegruppen med en del af rodkomplekset placeret kaudalt for kanalens nedre begrænsning sammenlignet med kontrolgruppen (30). Det er uklart i disse undersøgelser, om de neurosensoriske forstyrrelser var temporære eller permanente. I en ny dansk undersøgelse fra 2023 har forfatterne haft adgang til seksårs data fra Tandlægeforeningens Tandskadeerstatning, hvor kun sager med permanente neuro-

## **klinisk relevans**

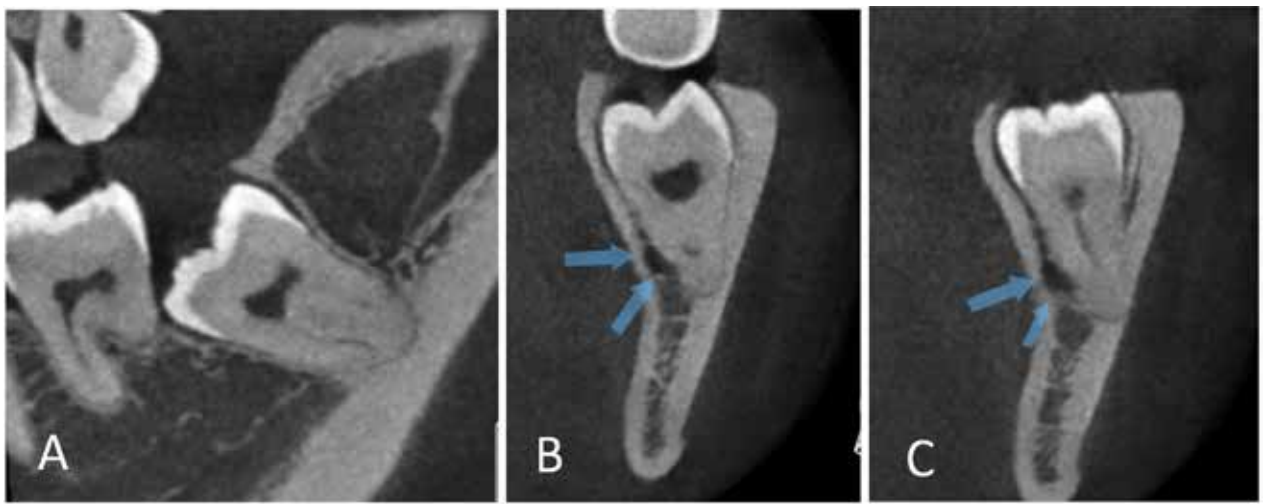
**Den kliniske undersøgelse skal suppleres af en sufficient radiologisk undersøgelse i forbindelse med diagnostik og behandlingsplanlægning før kirurgisk fjernelse af mandiblens tredjemolar. Valg af radiologisk metode beror på, hvilken information behandleren finder nødvendig for at kunne lave en fyldestgørende klinisk og radiologisk undersøgelse, hvor det er nødvendigt, at mandiblens tredjemolar samt relation til nærliggende anatomiske strukturer belyses sufficient. Denne beslutning bør foretages på et evidensbaseret grundlag, hvor også viden om stråledosis og økonomiske forhold bliver taget i betragtning særlig ift. overvejelsen omkring CBCT.**

sensoriske forstyrrelser var inkluderet (28). Samlet havde 189 patienter en permanent neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI, og 162 havde et sufficient 2D-røntgenbillede og indgik i undersøgelsens casegruppe. Til sammenligning blev 172 patienttilfælde identificeret til en matchet kontrolgruppe. Alle røntgenbilleder blev blandet, og tre observatører vurderede således billederne i et blindet design uden at vide, om det pågældende røntgenbillede tilhørte en patient med eller uden en neurosensorisk forstyrrelse. I denne undersøgelse fandt man ligesom undersøgelsen af Szalma (30) og et andet kohortestudie (31), at der var en signifikant højere forekomst af dybtliggende M3 i casegruppen, altså M3, hvor rødderne lå kaudalt for den nedre kanalbegrænsning på 2D-røntgenbilledet sammenlignet med kontrolgruppen. Samtidig udfordrer undersøgelsen de klassiske syv panoramategn som valide i forhold til at kunne indgå i den risikovurdering før kirurgisk fjernelse af M3. I undersøgelsen var der for to ud af tre observatører en signifikant sammenhæng mellem mørkfarvning af rødderne set på 2D-røntgen og forekomsten af en neurosensorisk forstyrrelse. De klassiske syv tegn er ligeledes blevet udfordret i et retrospektivt kohortestudie fra 2021, hvor man inkluderede en stor population på 1.419 M3 (32). Det tyder således på, at den mest valide radiologiske markør på 2D røntgenbilleder er, når M3's rødder ligger kaudalt for den nedre begrænsning af c. mandibulae. Et eksempel på en dybtliggende M3 ses i Fig. 2. Samtidig bør det nævnes, at flere undersøgelser har rapporteret om patienter, der har neurosensoriske forstyrrelser sv.t. NAI efter kirurgisk fjernelse af M3, hvor tanden på røntgenbillederne lå kranielt for c. mandibulae (28,33,34). Der kan således være andre årsager end en intim nerverelation til en temporær eller permanent neurosensorisk forstyrrelse.

### **Kan radiologiske tegn set på CBCT prædiktere en postoperativ neurosensorisk forstyrrelse?**

På samme måde som for 2D røntgenbilleder har man også undersøgt og diskuteret flere radiologiske fund på CBCT som prædiktorer for en neurosensorisk forstyrrelse: manglende ossøs adskillelse mellem M3 og c. mandibulae, indsnævring af kanallumen i relationen til M3, stor kontaktflade mellem M3 og c. mandibulae samt den facioorale beliggenhed af M3 i forhold til c. mandib- ▶

## CBCT af -8



**Fig 3.** CBCT af -8 i Fig. 1B. **A.** Snit i sagittalplanet. **B.** Tværnsnit gennem den mesiale rod, der ligger facialt for c. mandibulae (pil). **C.** Tværnsnit gennem den distale rod, der ligger facialt for c. mandibulae (pil). Der ses manglende ossøs adskillelse mellem rødder og kanal, og kanallumen ses let indsnævret i relation til rødderne.

**Fig 3.** CBCT of the 38 displayed in figure 1B. **A.** Image section in the sagittal plane. **B.** Cross sectional image section of the mesial root which is positioned buccally to the mandibular canal (arrow). **C.** Cross sectional image section of the distal root which is positioned buccally to the mandibular canal (arrow). There is no sign of bony separation between the roots and the mandibular canal, and the canal lumen is narrowed in relation to the roots.

bulae, herunder en interradikulær position af kanalen. Der er endda en forskergruppe, der i 2015 foreslog et klassifikations-system til risikovurdering (det såkaldte Maglione klassifikations-system) (35). Klassifikationssystemet beskriver relationen mellem M3 og c. mandibulae i det facioorale plan i otte kategorier, og underkategorier beskriver yderligere "kontakten" mellem M3 og kanalen ift. ossøs adskillelse og indsnævring af kanallumen. De samme forhold som for 2D billeder gør sig gældende, når man skal vurdere studier i forhold til validitet. I en oversigtsartikel fra 2023 konkluderede man, at relationen mellem M3 og c. mandibulae tydeligt kan identificeres på CBCT og kan indgå i en risikovurdering, men man beskriver ikke hvordan (36). To studier har testet Maglione klassifikationssystemet i forhold til temporære postoperative neurosensoriske forstyrrelser. Den ene undersøgelse fandt en overrepræsentation af lingval kanalbeliggenhed sammen med manglende ossøs adskillelse blandt de få patienter, der udviklede en temporær neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI (37), og det andet studie konkluderede, at der var en øget forekomst af interradikulær kanalposition med normal diameter af kanalen i gruppen af patienter, der oplevede en temporær neurosensorisk forstyrrelse (38). Det drejede sig dog kun om én patient. Den interradikulære kanalposition er også blevet fremhævet i to andre studier, hvor man har sammenlignet radiologiske fund på panoramarøntgen og CBCT og korreleret disse til temporære neurosensoriske forstyrrelser efter komplet fjernelse af M3 (31,39). I alle nævnte undersøgelser fandt man, at der sjældent ses en interradikulær kanalposition (31,39,40). På trods af den sjældne forekomst fandt man i en undersøgelse, at et interradikulært kanalforløb var en lidt bedre prædikator (odds ratio 1,68) sammenlignet med, hvis kanalen lå bukkalt for M3,

og en endnu bedre prædikator var en lingval kanallokalisation med en odds ratio på 2. Yderligere fandt man, at risikoen for neurosensoriske forstyrrelser var 4,5-5,9 gange så stor, når der var ændring i kanalens form, og når der manglede ossøs adskillelse mellem M3 og c. mandibulae (40). I en undersøgelse med 416 patienttilfælde fandt man ligeledes, at indsnævring af kanallumen kan benyttes som prædikator for en temporær postoperativ neurosensorisk forstyrrelse med en odds ratio på 3,5. Til gengæld var der i denne undersøgelse ingen sammenhæng med en lingval eller interradikulær kanalposition (41). Fig. 3 viser et eksempel på CBCT af M3.

Alle ovennævnte undersøgelser er retrospektive, ingen har undersøgt permanente neurosensoriske forstyrrelser, og kun én undersøgelse (31) inkluderede flere observatører, dvs. det generelle evidensniveau vurderes lavt. Desuden er det konkluderet, at CBCT-tegn ikke er bedre prædiktorer for en temporær eller permanent neurosensorisk forstyrrelse sv.t. NAI end radiologiske tegn baseret på et panoramarøntgenbillede (31,39).

#### Vurdering af patologiske forandringer forårsaget af mandiblens tredjemolar

I en oversigtsartikel fra 2023 konkluderede man på baggrund af CBCT-undersøgelser, at 20-47,7 % af M3 var associeret med ekstern resorption på nabotanden (36), og i en anden oversigtsartikel fra 2022 konkluderede man, at der kan observeres mere ekstern rodresorption og marginalt knogletab på CBCT sammenlignet med panoramarøntgen (42). Flere undersøgelser har vist, at en mesioverteret og horisontal lejring af M3 øger risikoen for ekstern resorption (43-46) og marginalt knogletab

på andenmolaren (42-44,47). Suter et al. fandt imidlertid i en retrospektiv undersøgelse af 433 M3, at der i hovedparten ikke var resorption af andenmolaren, og i de tilfælde, hvor der var resorption, var den overfladisk (46).

### RETNINGSLINJER FOR CBCT

Indikationen for radiologisk undersøgelsesmetode før kirurgisk fjernelse af M3 stilles af den behandler, der skal foretage det kirurgiske indgreb. Dette valg bør foretages med afsæt i den gennemgåede evidens, hvor fordele og ulemper tages i betragtning. Herunder er man som behandler forpligtet til at forholde sig til stråledosis samt økonomiske forhold, da CBCT medfører både øget strålebelastning og dyrere behandling sammenlignet med intraoral og panoramarøntgen.

Intraoral periapikal optagelse eller panoramaoptagelse er altid førstevalg som radiologisk undersøgelse før kirurgisk fjernelse af M3, og M3 skal afbildes tilfredsstillende inklusive

relationen til nærliggende vigtige anatomiske strukturer samt nabotanden. CBCT er berettiget i selekterede patienttilfælde og ikke som en rutineundersøgelse til hverken vurdering af relationen mellem M3 og c. mandibulae eller for vurdering af ekstern rodresorption eller marginalt knogletab på mandiblens andenmolar (5). CBCT kan ligeledes være indiceret i særlige patienttilfælde med større cyster og tumorer samt ved tvivl om dybden af en ekstern rodresorption på nabotanden, såfremt dette har betydning for behandlingsvalget med hensyn til, om M3 eller evt. andenmolar skal fjernes. Endelig kan der være indikation for CBCT til at vurdere relationen til c. mandibulae ved dybtliggende M3 eller ved anden kritisk relation, fx mistanke om rodafbøjninger i det facioorale plan.

Hvis der findes indikation for forudgående CBCT før kirurgisk fjernelse af M3, så er det nødvendigt, at indikationen journaliseres med begrundelse for, hvorfor der vælges brug af CBCT i aktuelle patienttilfælde. ♦

## ABSTRACT (ENGLISH)

### RADIOGRAPHIC EXAMINATION BEFORE SURGICAL REMOVAL OF THE MANDIBULAR THIRD MOLAR

A radiographic examination is required before removal of mandibular third molars (M3). An intraoral or panoramic examination should always be the first choice, and cone beam computed tomography (CBCT) can be considered in special patient cases, where the relation between the mandibular canal and M3 needs to be assessed in a more detailed radiographic examination and in case of suspected pathology related to M3. For mandibular third molars, it has been shown that CBCT changes neither the treatment plan nor the post-

operative outcome for the patient including the incidence of neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve. Moreover, it is difficult to identify radiographic risk factors for a neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve. The seven classic signs in panoramic images are no longer considered valid. Recent research on a higher level of evidence has found that if the root of third molar extends below the lower border of the mandibular canal, there is an increased risk of permanent neurosensory disturbances. Overall, a 2D image is sufficient in the majority of cases before surgical intervention.

## LITTERATUR

1. Matzen LH, Christensen J, Wenzel A. Patient discomfort and retakes in periapical examination of mandibular third molars using digital receptors and film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:566-72.
2. Matzen LH, Petersen LB, Wenzel A. Radiographic methods used before removal of mandibular third molars among randomly selected general dental clinics. *Dentomaxillofac Radiol* 2016;45:20150226.
3. EUROPEAN COMMISSION. Radiation protection. European guidelines on radiation protection in dental radiology. The safe use of radiographs in dental practice. European Committee Issue N° 136 2004.
4. Wenzel A, Spin-Neto R, Pauwels R. Risiko-estimer i forbindelse med røntgenundersøgelse i tandlægepraksis. *Aktuel Nordisk Odontologi* 2023;48:122-45.
5. Matzen LH, Berkhout E. Cone beam CT imaging of the mandibular third molars: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol* 2019;48:20190039.
6. Cederhag J, Truedsson A, Alstergren P et al. Radiographic imaging in relation to the mandibular third molar: a survey among oral surgeons in Sweden. *Clin Oral Invest* 2022;26:2073-83.
7. Tantanapornkul W, Okouchi K, Fujiwara et al. A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:253-9.
8. Soumalainen A, Ventä I, Mattila M et al. Reliability of CBCT and other radiographic methods in preoperative evaluation of lower third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:276-84.
9. Matzen LH, Christensen J, Hintze H et al. Diagnostic accuracy of panoramic radiography, stereoscanography and cone beam CT for assessment of mandibular third molars before surgery. *Acta Odontol Scand* 2013;71:1391-8.

10. Telles Araujo GdT, Peralta-Mamani M, da Silva AdFM et al. Influence of cone beam computed tomography versus panoramic radiography on the surgical technique of third molar removal: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48:1340-7.
11. Matzen LH, Christensen J, Hintze H et al. Influence of cone beam CT on treatment plan before surgical intervention of mandibular third molars and impact of radiographic factors on deciding on coronectomy vs. surgical removal. *Dentomaxillofac Radiol* 2013;42:98870341.
12. Manor Y, Abir R, Manor A et al. Are different imaging methods affecting the treatment decision of extractions of mandibular third molars? *Dentomaxillofac Radiol* 2017;46:20160233.
13. Szalma J, Vajta L, Lovász BV et al. Identification of specific panoramic high-risk signs in impacted third molar cases in which cone beam computed tomography changes the treatment decision. *J Oral Maxillofac Surg* 2020;78:1061-70.
14. Guerrero ME, Nackaerts O, Beinsberger J et al. Inferior alveolar nerve sensory disturbance after impacted mandibular third molar evaluation using cone beam computed tomography and panoramic radiography: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2264-70.
15. Guerrero M, Botetano R, Beltran J et al. Can preoperative imaging help to predict postoperative outcome after wisdom tooth removal? a randomized controlled trial using panoramic radiography versus cone-beam CT. *Clin Oral Investig* 2014;18:335-42.
16. Ghaminia H, Gerlach NL, Hoppenreijts ThJM et al. Clinical relevance of cone beam computed tomography in mandibular third molar removal: a multicentre, randomized, controlled trial. *J Craniomaxillofac Surg* 2015;43:2158-67.
17. Badaway IN, El Prince NH, El Ashwah AA. Evaluation of panoramic X-ray versus cone beam computerized tomography in surgical removal of horizontally impacted mandibular third molars. *Alex Dent J* 2016;41:277-82.
18. Petersen LB, Vaeth M, Wenzel A. Neurosensory disturbances after surgical removal of the mandibular third molar based on either panoramic imaging or cone beam CT scanning: a randomized controlled trial (RCT). *Dentomaxillofac Radiol* 2016;45:20150224.
19. Korkmaz YT, Kayipmaz S, Senel FC. Does additional cone beam computed tomography decrease the risk of inferior alveolar nerve injury in high-risk cases undergoing third molar surgery? Does CBCT decrease the risk of IAN injury? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:628-35.
20. Mabongo M, Thekiso M. Does additional information provided by cone beam computed tomography (CBCT) and a consequent modification of surgical technique reduce the possibility of inferior alveolar nerve injury? a pilot study. *S Afr Dent J* 2019;74:62-6.
21. Clé-Ovejero A, Sánchez-Torres A, Camps-Font O et al. Does 3-dimensional imaging of the third molar reduce the risk of experiencing inferior alveolar nerve injury owing to extraction?: a meta-analysis *J Am Dent Assoc* 2017;148:575-83.
22. Del Lhano NC, Ribeiro A, Martins CC et al. Panoramic versus CBCT used to reduce inferior alveolar nerve paresthesia after third molar extractions: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofac Radiol* 2020;49:20190265.
23. Telles-Araújo GdT, Peralta-Mamani M, Caminha RD'AG et al. CBCT does not reduce neurosensory disturbances after third molar removal compared to panoramic radiography: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2020;24:1137-49.
24. Robbins J, Smalley KR, Ray P et al. Does the addition of cone-beam CT to panoramic imaging reduce inferior dental nerve injuries resulting from third molar surgery? a systematic review. *BMC Oral Health* 2022;22:466.
25. Rood JP, Shehab BA. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990;28:20-5.
26. Atieh M. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:74-82.
27. Wenzel A. It is not clear whether commonly used radiographic markers in panoramic images possess predictive ability for determining the relationship between the inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Evid Based Dent Pract* 2010;10:232-4.
28. Matzen LH, Petersen LB, Schropp L et al. Risk factors observed in 2-dimensional radiographs for permanent injury of the inferior alveolar nerve after removal of mandibular third molars: a case-control study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2023;136:490-9.
29. Blaeser BF, August MA, Donoff RB et al. Panoramic radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:417-21.
30. Szalma J, Lempel E, Csuta T et al. The role of panoramic radiography in assessing the risk of injury to the inferior alveolar nerve before the extraction of mandibular wisdom teeth. The effect of the extent of root curvature and inferior alveolar canal-root tip overlap on the risk assessment. *Fogorv Sz.* 2010;103:43-8.
31. Matzen LH, Petersen LB, Schropp L et al. Mandibular canal-related parameters interpreted in panoramic images and CBCT of mandibular third molars as risk factors to predict sensory disturbances of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48:1094-101.
32. Vranckx M, Lauwens L, Rabie CM et al. Radiological risk indicators for persistent postoperative morbidity after third molar removal. *Clin Oral Investig* 2021;25:4471-80.
33. Matzen LH, Schou S, Christensen J et al. Audit of a 5-year radiographic protocol for assessment of mandibular third molars before surgical intervention. *Dentomaxillofac Radiol* 2014;43:20140172.
34. Matzen LH, Villefrance JS, Nørholt SE et al. Cone beam CT and treatment decision of the mandibular third molar: removal vs. coronectomy – a 3-year audit. *Dentomaxillofac Radiol* 2020;49:20190250.
35. Maglione M, Constantinides F, Bazzocchi G. Classification of impacted mandibular third molars on cone-beam CT images. *J Clin Exp Dent* 2015;7:e224-31.
36. Leung YY, Hung KF, Li DTS et al. Application of cone beam computed tomography in risk assessment of lower third molar surgery. *Diagnostics (Basel)* 2023;13:919.
37. Bigagnoli S, Greco C, Constantinides et al. CBCT radiological features as predictors of nerve injuries in third molar extractions: multicenter prospective study on a Northeastern Italian Population. *Dent J (Basel)* 2021:9:23.
38. Awad S, Elkhatieb SM. Prediction of neurosensory disorders after impacted third molar extraction based on cone beam CT Maglione's classification: a pilot study. *Saudi Dent J* 2021;33:601-7.
39. Harada Nan, Vasudeva SB, Matsuda Y et al. Characteristic findings on panoramic radiography and cone-beam CT to predict paresthesia after extraction of impacted third molar. *Bull Tokyo Dent Coll* 2015;56:1-8.
40. Wang D, Lin T, Wang Y et al. Radiographic features of anatomic relationships between impacted third molar and inferior alveolar canal on coronal CBCT images: risk factors for nerve injury after tooth extraction. *Arch Med Sci* 2018;14:532-40.
41. Sklavos A, Delpachitra S, Jaunay T et al. Degree of compression of the inferior alveolar canal on cone-beam computed tomography and outcomes of postoperative nerve injury in mandibular third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2021;79:974-80.
42. Moreira-Souza L, Oliveira LB, Gaêta-Araujo H et al. Comparison of CBCT and panoramic radiography for the assessment of bone loss and roots resorption on the second molar associated with third molar impaction: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol* 2022;51:20210217.
43. Matzen LH, Schropp L, Spin-Neto R et al. Radiographic signs of pathology determining removal of an impacted mandibular third molar assessed in a panoramic image or CBCT. *Dentomaxillofac Radiol* 2017;46:20160330.
44. Matzen LH, Schropp L, Spin-Neto R et al. Use of cone beam computed tomography to assess significant imaging findings related to mandibular third molar impaction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2017;124:506-16.
45. Lacerda-Santos JT, Granja GL, Bento PM et al. Prevalence of second molar external roots resorption caused by mandibular third molars: a CBCT study. *Gen Dent* 2023;71:58-63.
46. Suter VGA, Rivola M, Schriber M et al. Risk factors for roots resorption of second molars associated with impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2019;48:801-9.
47. Dias MJM, Franco A, Junqueira JLC et al. Marginal bone loss in the second molar relate to impacted mandibular third molars: comparison between panoramic images and cone beam computed tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2020;25:e395-402.