

# Det här kan du se i panoramabilden

**SAMMANFATTAT** Panoramaradiografi har funnits de senaste 50 åren. I dag är panoramaundersökningar mycket vanliga och används för ett brett diagnostiskt spektrum. I den här artikeln går vi igenom det mest basala i panoramatekniken och redogör för vad man kan se i en panoramabild. Artikeln går även igenom de vanligaste indikationerna för undersökning, konsekvenser av stråldoser och krav på bildkvalitet.

**P**anoramaradiografi är en röntgenteknik baserad på tomografi (skiktröntgen) som resulterar i en bild av en patients nedre ansiktshalva. Bilden kallas panoramaröntgenbild och ska i en standardversion återge patientens käkar i sin helhet, det vill säga återgivning av alla anatomiska strukturer från öra till öra i horisontell riktning och från hakspetsen till botten av ögonhålorna i vertikal riktning (figur 1).

I början av 1900-talet utvecklades den radiografiska tomografitekniken som använde en rörlig röntgenkälla tillsammans med en rörlig film under exponering. Med denna teknik kunde man på detta tidiga stadium framställa röntgenbilder av utvalda vävnadssnitt av plana kroppsdelar. Tekniken användes företrädesvis för att lokalisera främmande kroppar, mestadels projektiler. Forskaren som år 1922 fick det första patentet på denna teknik sade redan vid den här tiden att tekniken kunde förfinas så att också böjda vävnadsstrukturer som käkarna skulle kunna undersökas. Det skulle emellertid gå cirka 30 år innan de första apparaterna för tomografiska undersökningar av käkarna blev kommersiellt tillgängliga.

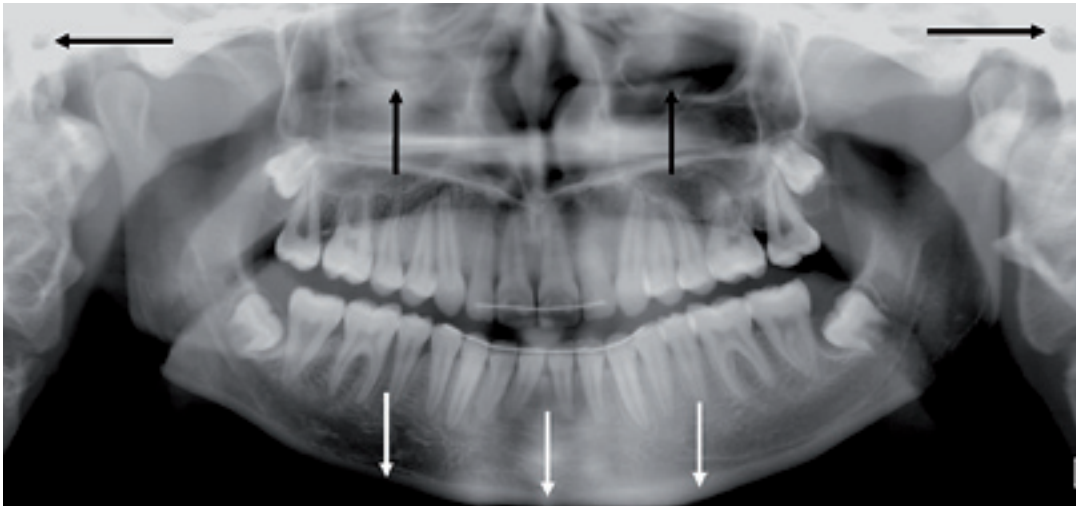
De första röntgenapparaterna för tomografiska avbildningar av käkarna utvecklades efter två olika koncept. Det ena utnyttjade en intraoral röntgenkälla och en extraoralt placerad film, svept om antingen över- eller underkäken, och resulterade i en sammanhängande bild av den käke som exponerades (1). Sådana röntgenapparater kallades »panograph panoramic units« och började säljas på 1950-talet. Undersökningar med apparaten resulterade emellertid i bilder med mycket kraftig geometrisk förvrängning (distorsion) och medförde en mycket hög stråldos till de orala vävnaderna, särskilt tungan. Det senare utgjorde dock inte något särskilt stort bekymmer förrän på 1980-talet, när engelska myndigheter

rekommenderade att apparaterna skulle tas bort från tandläkarklinikerna.

Det andra konceptet för de tidiga tomografiska avbildningarna av käkarna använde en extraoral röntgenkälla och en intraoral film som låg skyddad i vattentätt emballage med bly på baksidan [1]. Under exponeringen fördes röntgenkällan manuellt kring patientens huvud och tog en bild av antingen över- eller underkäken. Om detta koncept kom till praktisk användning vet man inte, men det förfinades och 1946 presenterade dr Paatero från Finland den första prototypen för en extraoralt roterande panoramaröntgenapparat. Apparaten var i motsats till tidigare utrustningar försedd med en stationär extraoral röntgenkälla men användes fortfarande tillsammans med en intraoral film. Under exponeringen roterades den sittande patienten manuellt förbi röntgenkällan. År 1949 lyckades Paatero byta ut den obekväma intraorala filmen mot en extraoralt placerad film i en böjd kassett. Därmed blev det möjligt att också röra filmen under exponeringen. Patienten satt i en stol som, med hjälp av en elektrisk motor kopplad till ett hjul på stolen, drogs förbi den stationära röntgenkällan medan filmen (placerad mitt emot röntgenkällan) rörde i motsatt riktning mot patienten. Genom att placera filmen extraoralt kunde den göras större, så att den täckte bägge käkarna.

Tekniken utvecklades och under 1950-talet kunde man köpa panoramaröntgenapparater som utnyttjade en rörlig röntgenkälla framför en rörlig patient. I takt med att röntgenkällans rörelsemönster förbättrades uppnåddes stora förbättringar i bildkvaliteten, eftersom projektionen blev mer och mer ortoradiell. Det innebar att förekomsten och utsträckningen av approximala överlappningar av intilliggande tänder reducerades. Den finske uppfinnaren var heller inte sen

**Hanne Hintze**  
tandläkare, lektor, phd,  
dr odont, avdelningen  
för oral radiologi,  
Århus tandläkarskola  
**E-post:** hhintze@odont.  
au.dk  
**Mie Wiese**  
tandläkare, phd,  
avdelningen för radio-  
logi, Köpenhamns  
tandläkarskola



**Figur 1. Standardpanoramabild. Horisontella pilar markerar örat, vertikala vita pilar markerar underkäkens nedre begränsning och vertikala svarta pilar markerar botten på ögonhålorna.**

att kalla sina förbättringar av panoramaröntgentekniken för »orthoradial jaw pantomography«, ofta förkortat »orthopantomography«.

Vidareutvecklingen av panoramaröntgenapparater har fortsatt. Vi har bland annat fått apparater där röntgenkällan har ett förbättrat rörelsemönster, generatorer med konstant spänningspotential, fokusskikt som harmonierar bättre med patienternas käkformer och markeringsljus för korrekt patientpositionering. Dessutom är många senare panoramaröntgenapparater försedda med program för andra projektioner än panorama; till exempel tvärsnittstomografi, stereoscanografi samt käkleds- och käkhåleprojektioner. Det senaste inom panoramaradiografi är digitala apparater. I de digitala apparaterna används antingen ett sensor- eller ett fosforplattesystem för bildframställning. Vetenskapliga undersökningar har visat att den diagnostiska kvaliteten i digitala panoramaröntgenbilder inte avviker från kvaliteten i konventionella filmbaserade bilder [2].

#### TEKNIK

Panoramardiografi bygger som sagt på tomografiprincipen, där endast objekt/strukturer som befinner sig i fokus (rotationsområdet mellan röntgenkällan och bildreceptorn) avbildas skarpt och identifierbart. Objekt/strukturer som befinner sig utanför fokus avbildas oskarpa och förvrängda (med distorsion). De flesta panoramaapparater har ett fokusskikt som är hästskoformat med ett mycket smalt (cirka 10 mm) frontområde och ett något bredare (cirka 25 mm) sidoområde. Positioneringen av patienten i apparatens fokusskikt är avgörande för hur tänder och käkar återges i den färdiga bilden och radiografens förståelse för panoramaröntgentekniken är ofta avgörande för att man ska få bra panoramaröntgenbilder. Förståelse för panoramarönt-

gentekniken är också en förutsättning för att fel ska kunna identifieras och korrigeras.

De vanligaste patientpositioneringsfelen framgår av figur 2. Dessa fel, tillsammans med panoramaröntgenbildens generella begränsningar i upplösning (en konventionell panoramafilm har en upplösning på 5–6 linjepar per mm medan en intraoral film har en upplösning på cirka 20 linjepar per mm), stor förstöringsgrad (cirka 15–70 %, som kan variera inom samma bild), ofta förekommande approximala tandöverlappningar i premolar-/molarområdena samt överprojektion av mjukvävnad, luft och »spökskuggor« på viktiga käk-/tandområden, ska tas med i beräkningen innan man väljer panoramaundersökning framför alternativa undersökningar för radiologisk utredning av ett konkret problem.

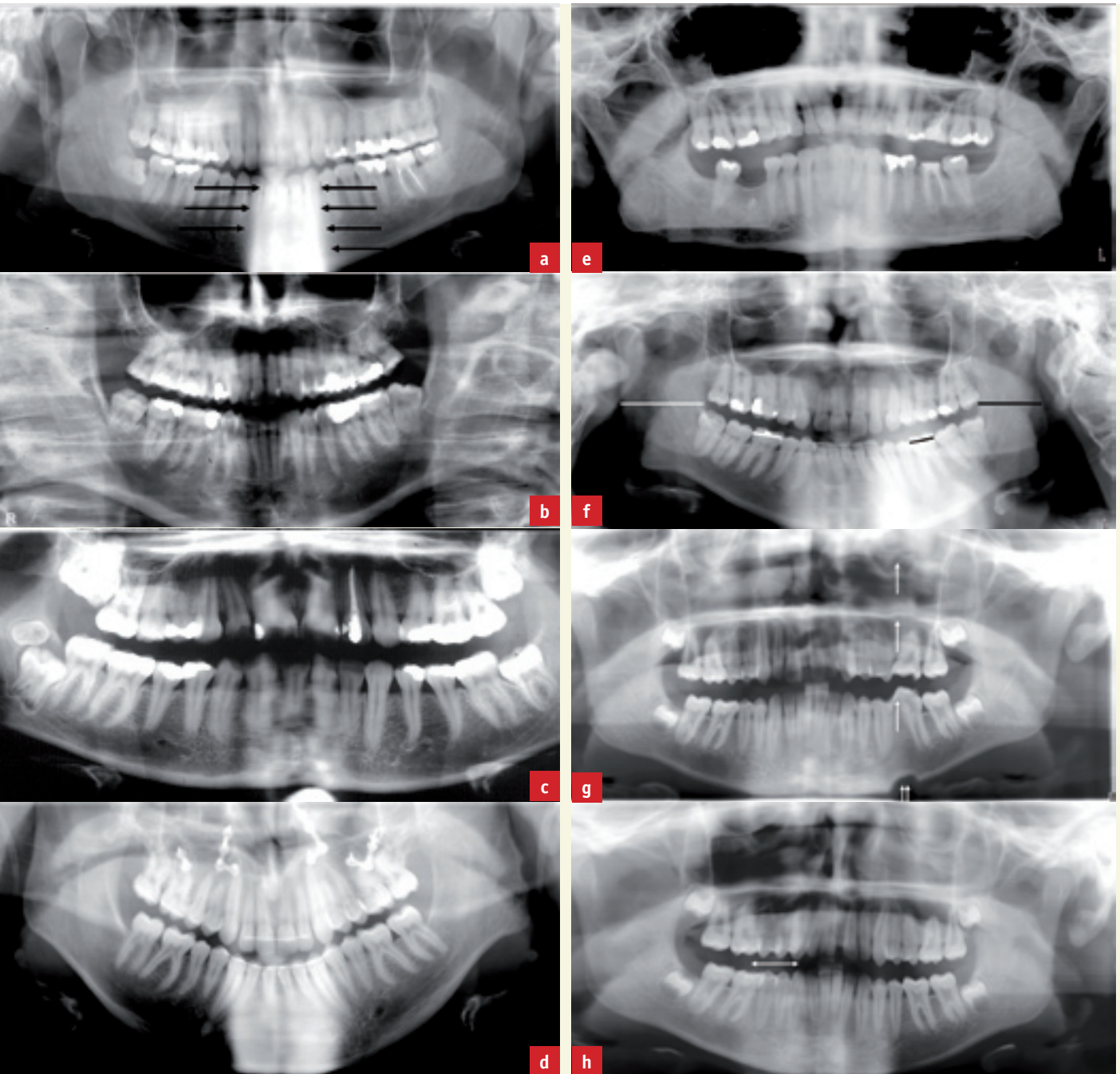
#### BILD TOLKNING

För att kunna tolka en panoramaröntgenbild korrekt är det viktigt att ha kunskap om vilka anatomiska strukturer som ses i bilden, hur dessa strukturer avbildas samt känna till normalvariationer och förändringar som kan uppstå över tid.

De anatomiska strukturer som uppträder i en panoramaröntgenbild är talrika och kan delas in i undergrupperna hårdvävnad, mjukvävnad, luft och »spökskuggor«:

*Hårdvävnad* – hela underkäken inklusive käklederna samt anteriora delen av överkäken, käkhålor, näs- och kindben. Det gör det möjligt att se bland annat tänder, marginalt ben, hårda gommen, botten samt fram- och bakväggen på käkhålorna, nässkiljeväggen, anteriora delen av nedre näsmusslan samt okbågen.

*Mjukvävnad* – framträder mjölkvit och syns tydligast intill ett mörkt (radiolucent) område. Vanligtvis lokaliserar ytteröra, mjuka gommen, tungrygg, nästipp och eventuellt läppar.



*Luft* – avbildas som radiolucenta områden och ses på var sida av skiljeväggen i näsan, över rotspetsarna på överkäksincisiverna på grund av leden mellan de två översta halskotorna, över och under hårda gommen samt tvärs över höger och vänster ramus mandibulae på grund av luften i naso-, oro- och hypofarynx (figur 3).

Luftavbildningen under hårda gommen på grund av luften i orofarynx kan elimineras om patienten pressar tungryggen upp mot hårda gommen under exponeringen. Detta brukar vara en förutsättning för att rotspetsarna på tänderna

i överkäken ska kunna ses i den färdiga bilden.

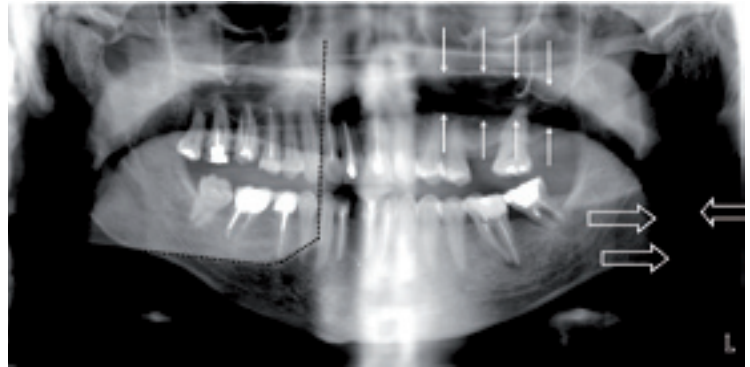
»Spöskuggor« (*ghost shadows*) – uppstår när täta (radiopaka) objekt som befinner sig utanför eller i ytterkanten av fokusskiktet avbildas på andra ställen i panoramaröntgenbilden än där de reellt är placerade. Typiska spöskuggor är halskotpelaren, som avbildas i mitten av panoramaröntgenbilden (figur 2a), motsatt sidas underkäksvinkel som avbildas i motsatt sidoparti av panoramaröntgenbilden (figur 3) samt örhängen som kastar skuggor på motsatt sida av bilden än där de sitter (figur 4).



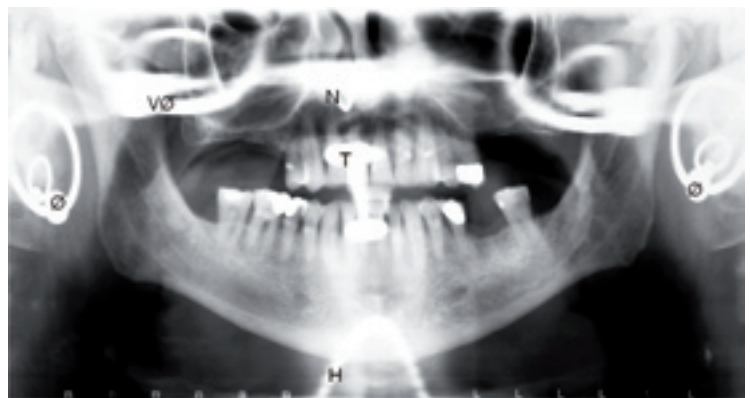
Figur 2 a–h. De vanligaste positioneringsfelen:

- a) En icke utsträckt halskotepelare resulterar i en kompakt, radiopak skugga över hakpartiet (pilar) så att underkåkens front (inklusive incisiver) döljs/överprojiceras.
- b) Anterior placering av patientens incisiver i förhållande till apparatens skärpezon resulterar i oskarpa och för smala incisiver. Dessutom kommer patientens halskotor att dominera bildens sidopartier och överprojicera högra och vänstra ramus mandibulae.
- c) Posterior placering av patientens incisiver i förhållande till apparatens skärpezon resulterar i oskarpa och för breda incisiver.
- d) Sänkt haka resulterar i ett förhållandevis stort hakparti och en positiv ocklusionskurva. En sådan bild karakteriseras vanligtvis av oskarpa underkäksincisiver och eventuellt brist på återgivning av käkledskondylerna som lokaliseras superiort om bildarealen.
- e) Lyft haka ger en bild som präglas av negativ ocklusionskurva. På en sådan bild avtecknas överkäksincisiverna oskarpt och bakkanterna på rami mandibulare saknas ofta i bildarealen.
- f) Om patientens käkposition roteras resulterar det i en storleksvariation mellan högra och vänstra sidans tänder och käkar. Den sida som patienten roterar näsan mot (här den högra sidan), återges större i horisontell riktning (vita streck) än motsatt sida, som i sin tur återges förminskad i horisontell riktning (svarta streck).
- g, h) Om patienten rör sig under exponeringen uppstår oskarpa och överlappning.
- g) Rörelse i vertikal riktning kan medföra konturhopp i basis mandibulae (dubbel pil) och en vågformad teckning av alla strukturer ovanför (smala pilar).
- h) Rörelse i horisontell riktning medför oskarpa och eventuell dubbelteckning av tänder (pil).

När en panoramaröntgenbild granskas för diagnostiska ändamål måste granskaren alltid ta med patientuppgifter som kön, ålder, symtom et cetera, men även eventuella resultat av tidigare undersökningar som anamnes, klinisk undersökning, tidigare röntgenundersökningar och liknande, i sina överväganden. Man måste även tänka på panoramaröntgenbildens begränsningar och vara öppen för att kompletterande röntgenundersökningar kan vara nödvändiga för att en fullständig radiologisk bedömning av patienten ska kunna göras.



Figur 3. Panoramabild med tydlig avbildning av luft i farynx (tjocka pilar), och mellan tungrygg och hårda gommen (tunna pilar). Den streckade linjen markerar spökskugga från vänstra underkäksvinkeln.



Figur 4. »Spökskuggor« från smycken. H=halskedja, T=tungpiercing, N=näsring, Ø=örhängen, VØ=spökskugga från det vänstra örhänget.

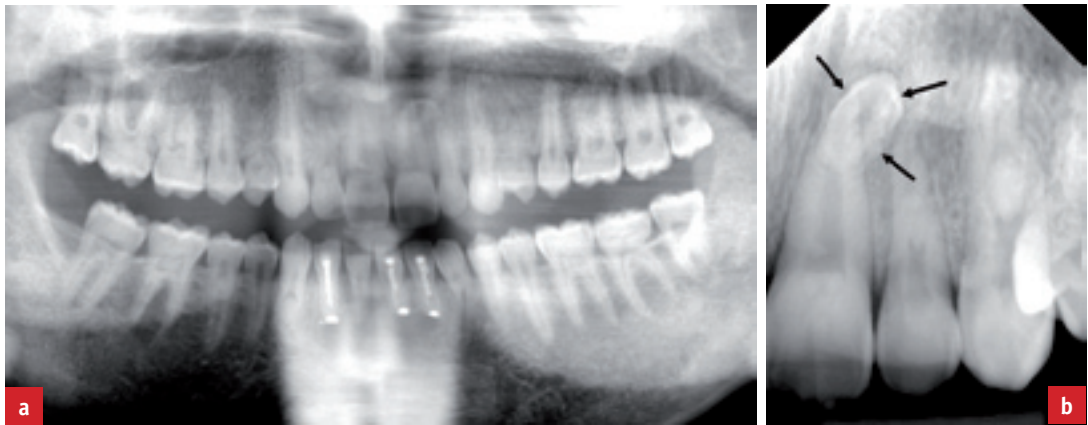
#### AVVIKELSER BLIR BRA BELYSTA MED PANORAMARÖNTGEN

##### Avvikelse i tanduppsättningen

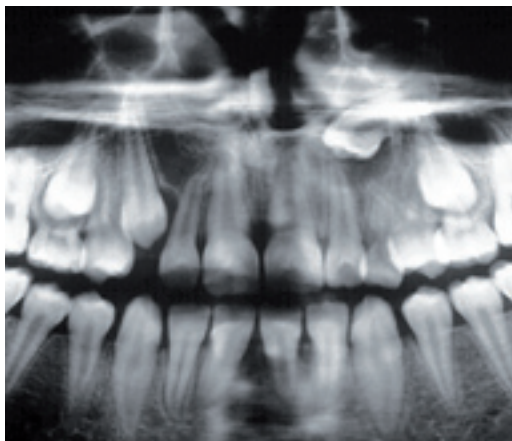
**Antal:** Över- eller undertaliga tänder kan vanligtvis bedömas korrekt i en panoramaröntgenbild. Ett undantag kan vara små övertaliga tänder i överkäksfronten (mesiodens), som på grund av spökskuggor från halskotorna kan vara svåra att se (figur 5 a, b).

**Retinerade tänder:** Retinerade tänder och deras läge framträder vanligtvis tydligt i en panoramaröntgenbild. Den retinerade tandens mesiodistala utsträckning kan ofta användas för att bedöma tandens orofaciala placering i förhållande till intilliggande tänder. Under förutsättning att panoramaröntgenbildens bild är utan höger-/vänster-sidig asymmetri kommer en retinerad tand som framträder bred och oskarp jämfört med motsvarande tand på den andra sidan av mittlinjen att ligga oralt (figur 6), medan en retinerad tand som framträder smal och oskarp ligga facialt. Regeln ska emellertid användas varsamt på tandtyper som har tendens att variera i storlek.

På grund av platsbrist bryter visdomständer i underkäken ofta inte fram eller endast delvis fram. Panoramaundersökning är den vanligaste metoden för radiologisk bedömning av



Figur 5 a, b. a) Beskuren panoramabild där det är svårt att med säkerhet diagnostisera mesiodens regio 21. b) Intraoral, periapikal röntgenbild regio 21 (samma patient som 6 a) visar tydligt närvaro av mesiodens (pilar.)



Figur 6. Beskuren panoramabild av barn med retinerad 23. Det breddade utseendet på 23 i förhållande till 13 indikerar palatinalt liggande 23.

dessa tänder eftersom den återger tanden i sin helhet, oavsett placering (figur 7). Förutom att återge visdomstandens i underkäken i sin helhet kan panoramaröntgenbilden återge tandens utvecklingsstadium, antal rötter, läge (vertikal, mesioangulerad, distoangulerad, horisontell, transversal), utsträckningen av ett eventuellt koronalt bentäcke, rötternas vertikala relation till mandibularkanalen samt eventuella patologiska tillstånd som karies, follikulär cysta, utvidgat perikoronarrium och extern resorption på intilliggande tand. Panorambilden ger dock inte information om visdomstandens orofaciala läge i förhållande till intilliggande tand och mandibularkanalen. En sådan utredning kräver kompletterande röntgenundersökning.

*Generellt status:* Utifrån panoramaröntgenbilden kan man snabbt bilda sig en uppfattning om tanduppsättningens utvecklingsstadium (kron-/rotbildning), restaurationsgrad (kron-/brorestaurationer, rotfyllningar), förändringar/avvikelser och närvaro av patologiska tillstånd som

karies, rotresorptioner, apikal parodontit/radikulär cysta, förlust av marginalt ben, follikulära cystor och liknande (figur 8). När det gäller patologiska förändringar som karies, marginal benförlust och apikal parodontit är panoramaröntgenbilden inte lika tillförlitlig som intraorala röntgenbilder. Den kan i stället användas som en översiktssbild från vilken man väljer riskbenägna eller misstänkta tänder för en mer detaljerad undersökning (till exempel intraorala bilder). Principen kan bland annat användas på patienter som ska fokussaneras, eller som ska bedömas både generellt och specifikt i samband med större och omfattande behandlingsplaner.

#### *Förändringar i själva käkbenet*

I en panoramaröntgenbild bör käkbenets morfologi och struktur bedömas systematiskt och en direkt jämförelse mellan patientens högra och vänstra sida ska göras. Höjden på det marginala benet i tandlösa områden kan vanligtvis bedömas i panoramaröntgenbilden, när man tar hänsyn till bildens förstöringsgrad. Detta görs bäst efter en indexerad metallmarkör med känd dimension som är placerad i aktuella områden (figur 9). Detta tillvägagångssätt är särskilt relevant i samband med planering av implantatbehandling. Panorambilden kan inte användas för att bedöma käkbenets orofaciala utsträckning, men kan ge information om eventuella intilliggande tänders lutning i horisontalplanet och därmed ge en indikation för den horisontella vinklingen av planerade implantat.

Radiolucenta förändringar i käkarna utan direkt koppling till tänder kan förekomma vid patologiska förändringar som residuala cystor, tumörer, periapikal cementdysplasi, osteomyelit och frakturer eller vid anatomiska variationer som exempelvis fovea mandibularis och statisk bencysta (Stafnes cysta). Radiopaka förändringar i käkarna utan direkt koppling till tänder kan förekomma vid patologiska förändringar

som tumörer, förkalkningar i spottkörtlar (primärt i glandula submandibularis), tonsiller och lymfknutor, anatomiska variationer som exostoser (primärt torus mandibularis) och enostoser (vanligast posteriori i underkäken) samt förekomst av främmande kroppar (kvarblivet amalgam, rotfyllningsmaterial eller liknande).

### Käkhålor

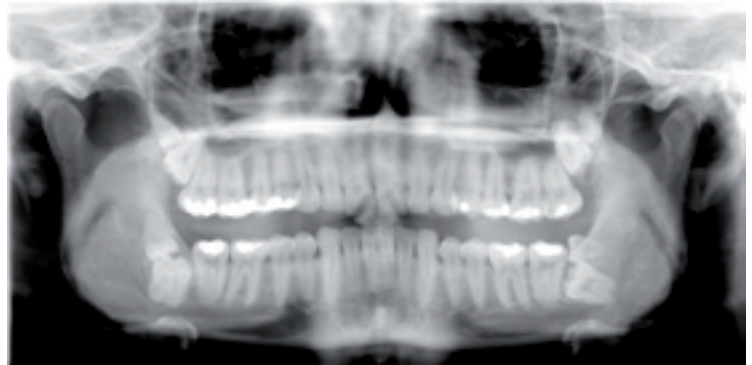
Inte sällan ses hel eller delvis sljörning/förtätning i käkhålorna orsakat av inflammation eller en mukös retentionscysta. Inflammation medför vanligtvis diffus sljörning och har ofta samband med symtom, medan en mukös retentionscysta ses som en väl avgränsad, kupolformad förtätning, ofta över käkhålans botten. Den här förändringen är ofta tillfällig och medför inga symtom. En mukös retentionscysta kräver inte behandling och försvinner ofta spontant.

### Käkled

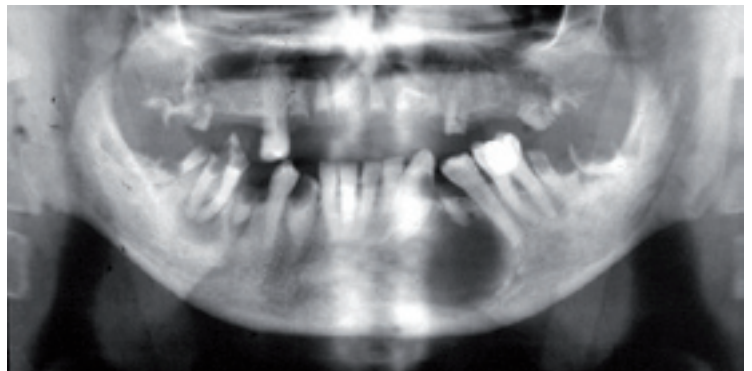
I en standardpanoramamaröntgenbild kan man vanligtvis, trots distorsion, se hela processus condylaris mandibulae medan fossa mandibularis och tuberculum articulare ofta bara kan ses delvis på grund av överprojektion av skallbasen och okbågen [3]. Moderata till manifesta morfologiska förändringar i processus condylaris framträder vanligtvis i en panoramaröntgenbild. Artros (gikt/kronisk degenerativ förändring utan primär inflammation) kan exempelvis ses som tillplattning, subkondral cystbildning, yterrosion och/eller ökad sklerotisering, medan artrit (primär inflammatorisk sjukdom) ses som en oregelbunden yt begränsning, eventuellt yterrosion, formförändring och i svåra fall fullständig destruktions av processus condylaris mandibulae samt tillplattning av de temporala ledkomponenterna, om de är synliga i panoramaröntgenbild.

### INDIKATION FÖR PANORAMAUNDERSÖKNING

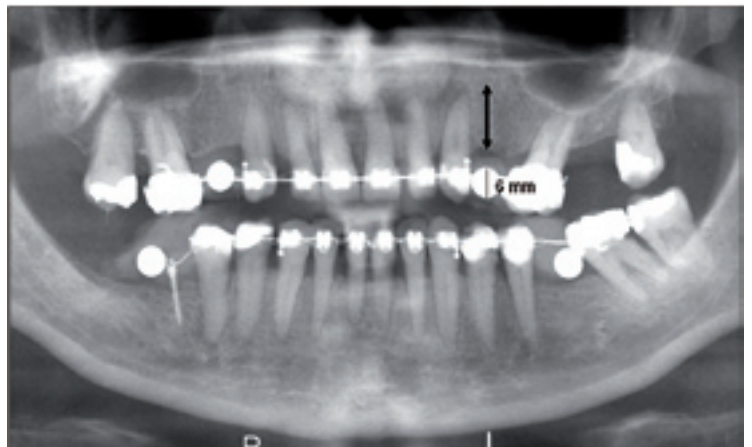
Röntgenundersökning är ofta nödvändig som komplement till en klinisk undersökning för att man ska få en fullständig diagnostisk utredning av ett eller flera konkreta problem. Innan man bestämmer sig för vilken röntgenundersökning man ska göra bör de alternativa undersökningsmetodernas begränsningar vägas mot varandra. Man bör välja den undersökning som rent teoretiskt ger det mest korrekta resultatet. En undersöknings relevans uttrycks ofta med hjälp av sensitivitet och specificitet, där sensitiviteten anger undersökningens förmåga att identifiera sjuka bland faktiskt sjuka, medan specificiteten anger undersökningens förmåga att identifiera friska bland faktiskt friska. Den perfekta undersökningsmetoden har en sensitivitet på 1,00 och en specificitet på 1,00 som uttryck för att den identifierar alla individer korrekt. Värden under 1,00 är däremot uttryck för att det sker feldiagnostik



Figur 7. Standardpanoramabild av patient med en övertalig tand i samtliga fyra visdomsstandsregioner.



Figur 8. Beskuren panoramabild av äldre patient med multipla rotrester, periapikala upplklarningar samt karies och marginal benförlust.

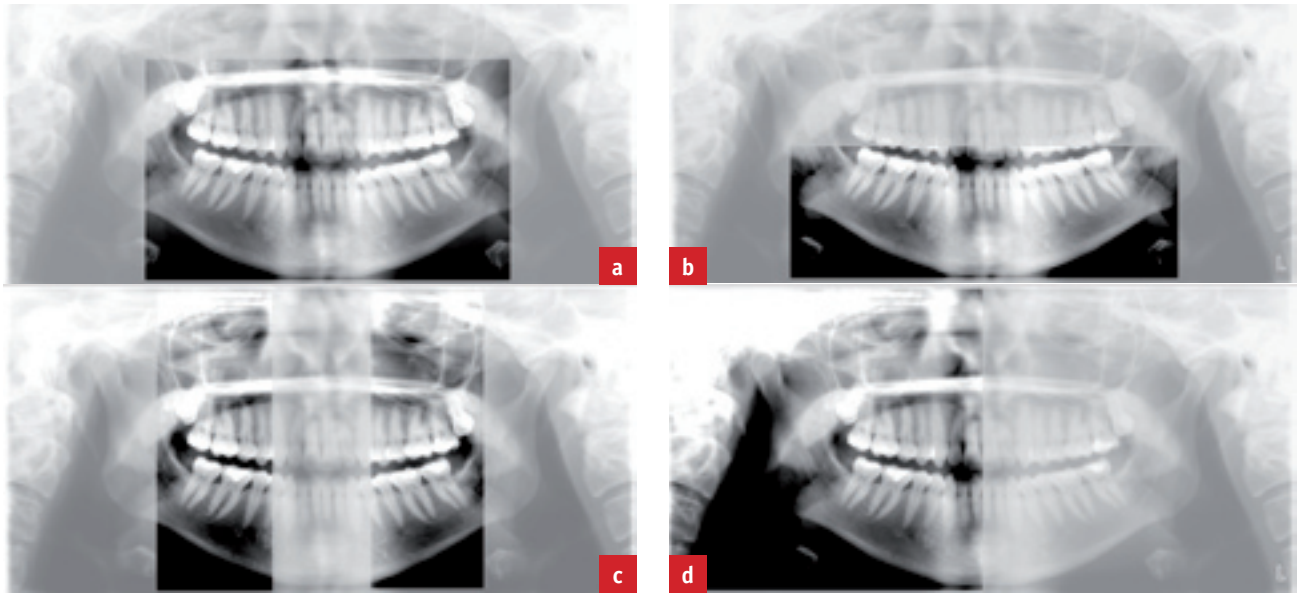


Figur 9. Beskuren panoramabild med metallindikatorer inlagda i samtliga käkkvadranter, (5 mm kulor) för bedömning av bildens förstöringsgrad. En uppmätt kuldiameter på 6 millimeter indikerar en förstöringsfaktor på 1,2 (20 %). Benmättet som markerats med svart pil ska korrigeras för denna förstöringsfaktor.

i form av att sjuka bedöms som friska, och friska bedöms som sjuka. I stort sett alla odontologiska undersökningar är behäftade med fel; alltså sensitivitets- och specificitetsvärden under 1,00.

Panoramabilden är underlägsen intraoral undersökningar vid diagnostik av karies, marginal benförlust och periapikala förändringar och bör





Figur 10 a–d. a–d) Avgränsat fält av den tandbärande delen av käkarna. b) Fält av endast underkäken. c) Fält av över- och underkäkens molarområden. d) Avgränsat fält som endast visar patientens högra sida.

därför inte ersätta dessa [1]. Panorambilder är däremot oöverträffade för diagnostisk bedömning av visdomständer i underkäken före ett kirurgiskt avlägsnande, frakturer i mandibelns mellersta och posteriora del, större patologiska förändringar som cystor och tumörer som inte kan avbildas i sin helhet med hjälp av intraorala bilder, för att verifiera utvecklingsanomalier (till exempel ektopiskt placerade tänder) och förändringar utanför de områden som kan avbildas med hjälp av intraoral film.

Dessutom kan panoramaundersökningen vara ett bra val som alternativ till intraorala undersökningar hos patienter som inte kan öppna munnen tillräckligt för att en intraoral bildreceptor ska kunna placeras, när uttalade kväljningsreflexer gör intraorala undersökningar svåra eller då panoramaröntgenbilden har samma diagnostiska riktighet som alternativa bilder, som resulterar i en högre effektiv stråldos. Panorambilden kan också användas som screeningbild, varifrån man kan välja ut områden för en mer detaljerad undersökning.

#### RUTINMÄSSIGA PANORAMAUNDERSÖKNINGAR

På en del håll tycks det vara kutym med rutinmässiga panoramaundersökningar. De kan gälla [4–6] nya vuxna patienter (hos exempelvis allmänpraktiker, militärkliniker och tandläkarskolor), tandlösa patienter före protesbehandling, patienter som ska genomgå ortodontibehandling och patienter som ska behandlas med implantat.

Resultatet av rutinmässiga panoramaundersökningar (screening) hos de två första patientgrupperna har visat att det görs många oväntade fynd – men också att merparten av dessa fynd inte är behandlingskrävande, särskilt inte akut

behandlingskrävande [7, 8]. Därmed bedöms patientnyttan av panoramascreeningen som liten och står inte i relation till den ekonomiska kostnaden och den strålbekstrålning som är de negativa konsekvenserna av screeningen. Konklusionen är att panoramascreening inte är acceptabelt.

I samband med ortodontibehandling är det mycket vanligt att man gör en panoramascreening som ett led i den generella diagnostiken och den konkreta behandlingsplaneringen, även om vetenskapliga undersökningar visat att behandlaren diagnostiska slutresultat endast vid få tillfällen ändras genom att man har panoramaröntgenbilden till sitt förfogande. Dessutom är det utomordentligt få behandlingsplaner som initialt baserats på klinisk undersökning kompletterad med studiemodell som ändras genom att man tar med en screeningpanoramaröntgenbild [9–13].

Resultaten i studierna kan inte användas för att konkludera att panoramaröntgenbilder inte behövs vid ortodontibehandling, men man kan undra varför de inte har fått specialisttandläkare i ortodonti att utarbeta riktlinjer för vilka patienter som skulle ha diagnostisk och behandlingsmässig nytta av en panoramaröntgenbild så att massscreening kan undvikas?

Före implantatbehandling kan panoramaröntgenbilden användas för att bedöma de lämpligaste implantatställena eftersom benhöjd (korrigerat för bildens förstöringsgrad) och benkvalitet kan bedömas. Om det bara gäller att sätta in några få implantat är det vanligtvis mer rationellt med intraorala undersökningar.

För efterkontroll av implantatets osseointegration är panoramaundersökningar inte lämpliga på grund av teknikens brist på fullständig ortoradialitet.

## KONSEKVENSER AV PANORAMARÖNTGEN

Den effektiva stråldosen vid en panoramaundersökning har i senare litteratur angetts till att variera från cirka 4 µSv till 30 µSv [14]. Den stora variationen beror på apparatens fabrikat och ålder. Ju äldre apparat desto högre effektiv dos. Digitala panoramaundersökningar medför i stort sett samma effektiva dos som konventionella panoramaundersökningar. Som jämförelse kan nämnas att den effektiva stråldosen vid en intraoral bild (periapikal eller bitewing) varierar från 1 till 8 µSv [14]. Det vill säga att under de ur stråldosynpunkt mest gynnsamma omständigheterna kan en panoramaröntgenbild exponeras med en dos som motsvarar fyra intraorala bilder.

Med många moderna panoramaröntgenapparater kan den effektiva dosen reduceras genom vertikal och horisontell inblandning av det standardmässigt bestrålade området, så att endast det relevanta området exponeras. Inblandning kan resultera i bildåtergivning av enbart den tandbärande delen av käkarna, enbart över- eller underkäken, enbart käkarnas molarområden, enbart höger och/eller vänster käkledsregion och så vidare (figur 10 a–d). Inblandning medför en stor reduktion av den effektiva stråldosen och kan resultera i effektivare bildtolkning, eftersom tandläkaren ska ta ställning till mer specifik region av patienten.

Till i oktober 2007 fanns det i Danmark krav på att som minimum skydda barn med blyskydd i samband med panoramaundersökning men i dag finns inte längre krav om att använda blyskydd på utsatta patientgrupper vid odontologiska extra- eller intraorala röntgenundersökningar (15, 16).

## KVALITETSSÄKRING AV RÖNTGENBILDER

I Danmark lyder nästan alla panoramaröntgenapparater under Sundhedsstyrelsens »Bekendtgørelse om større dentalrøntgenanlæg» [15]. Enligt detta ska röntgenapparaten och de bilder som produceras med jämna mellanrum kvalitetssäkras. Apparaten strålfält och upplösning ska i princip kontrolleras varje månad. Bildernas kvalitet ska bedömas indirekt – om man använder konventionell film – genom att man dagligen eller varje vecka bedömer framkallningsprocessen och varje månad ser till att filmkassetter och förstärkningsskärmar rengörs optimalt samt att man en gång i halvåret kontrollerar kassetternas kompression.

## ENGLISH SUMMARY

*Panoramic radiography*

*Hanne Hintze and Mie Wiese*

*Tandläkartidningen 2009; 101 (1): 46–53*

Panoramic radiography has been commonly available for more than 50 years and is nowadays extensively useful in dentistry for several diagnostic tasks. To use all information in a panoramic radiograph the dentist must understand the basic concepts of the panoramic technique and image formation and be able to recognize the main anatomical structures in such a radiograph. Subsequently, the panoramic radiograph can be used as a diagnostic tool for the detection of different anomalies and pathologies. However, the panoramic radiograph should only be requested when it is highly relevant as regards quality, diagnostic accuracy and radiation dose.

## REFERENSER

- Rushton VE, Rout J. Panoramic radiology. Quintessence Publishing, London 2006.
- Benediktsdóttir IS, Hintze H, Petersen JK, Wenzel A. Accuracy of digital and film panoramic radiographs for assessment of position and morphology of mandibular third molars and prevalence of dental anomalies and pathologies. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32: 109–15.
- Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Comparison of three radiographic methods for detection of morphological TMJ changes: panoramic, scanographic and tomographic examination. *Dentomaxillofac Radiol* 2008. In press.
- Rushton VE, Horner K, Worthington HV. Factors influencing the selection of panoramic radiography in general dental practice. *J Dent* 1999; 27: 565–71.
- Rushton VE, Horner K, Worthington HV. Aspects of panoramic radiography in general dental practice. *Br Dent J* 1999; 186: 342–4.
- Masood F, Robinson W, Beavers KS, Haney KL. Findings from panoramic radiographs of the edentulous population and review of the literature. *Quintessence Int* 2007; 38: 298–305.
- Rushton VE, Horner K, Worthington HV. Screening panoramic radiography of adults in general dental practice: radiological findings. *Br Dent J* 2001; 190: 495–501.
- Rushton VE, Horner K, Worthington HV. Routine panoramic radiography of new adult patients in general dental practice: relevance of diagnostic yield to treatment and identification of radiographic selection criteria. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 488–95.
- Hintze H, Wenzel A, Williams S. Diagnostic value of clinical examination for the identification of children in need of orthodontic treatment compared with clinical examination and screening pantomography. *Eur J Orthod* 1990; 12: 385–8.
- Atchinson KA, Luke LS, White SC. Contribution of pre-treatment radiographs to orthodontists' decision making. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 238–45.
- Han UK, Vig KW, Weintraud JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 212–9.
- Atchinson KA, Luke LS, White SC. An algorithm for ordering pre-treatment orthodontic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 29–44.
- Bruks A, Enberg K, Nordqvist I, Hansson AS, Jansson L, Svenson B. Radiographic examinations as an aid to orthodontic diagnosis and treatment planning. *Swed Dent J* 1999; 23: 77–85.
- European Commission. European guidelines on radiation protection in dental radiology. RP136, Luxembourg 2004.
- Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 663 af 16. august 1999 om større dentalrøntgenanlæg med ændring i bekendtgørelse nr. 1092 af 3. september 2007 ([www.retsinformation.dk](http://www.retsinformation.dk)).
- Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 209 af 6. april 1999 om dentalrøntgenanlæg til intraorale optagelser med spændinger til og med 70 kV med ændring i bekendtgørelse nr. 1091 af 3. september 2007 ([www.retsinformation.dk](http://www.retsinformation.dk)).

Artikeln är översatt från danska av Nordisk Översättergrupp, Köpenhamn.