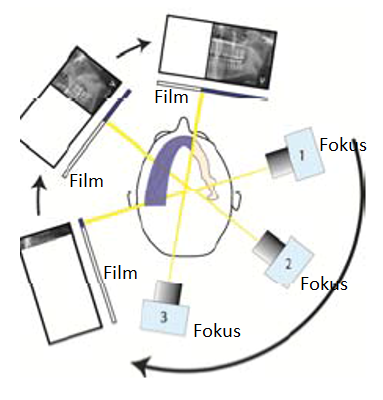
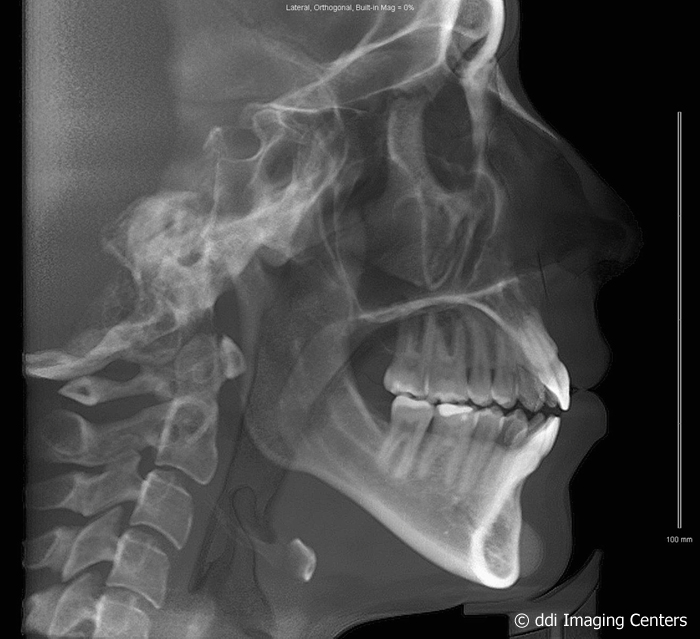
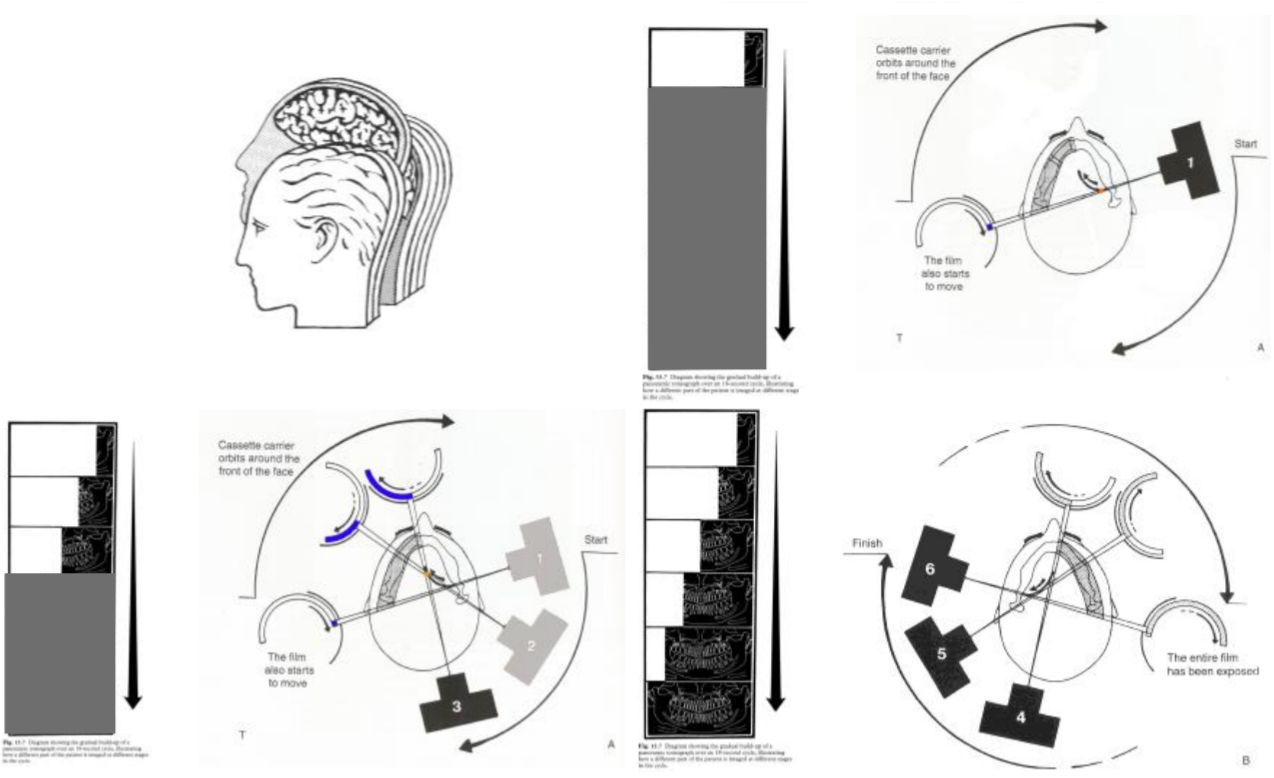
2. Panoramaoptagelser (OP)  
*”Hvordan fungerer det og hvad er dets karakteristika?”*

**Karakteristika for OP**  
Type  
Tomografisk optagelse – dvs. snitvis optagelse (mere herom nedenfor)Gengiver  
Alle tænder  
Over- og underkæbe  
Begge kæbeled- og hulerOptagelsesområde  
180o om den stationære patient  
Strålingsvinkel/eksponeringsvinkel  
8o nedefra - hvorfor billedet forstørres med ca. 30 % ift. en vinkel på 0 %  
Eksponeringstid  
13-18 sek (lang)   
Stråledosis  
**4-30 uSv**

**Apparatur**Apparatet består af en filmplade og et røntgenrør (fokus), forbundet af en *forbindelsesbro*.   
Film og røntgenrør bevæger sig 180o grader om den stationære patient og fokus-film-afstanden er under hele optagelsen konstant.   
Apparatet består desuden af en bidepind og en hagestøtte

**Virkningsmetode**Almindelige røntgenbilleder er såkaldte summationsoptagelser – mellem film og tubus absorberes strålerne i hårdtvæv, uanset hvornår røntgenstrålerne bremses mellem de to komponenter. Oplysningerne, dvs. absorberingen af strålerne, bliver altså så at sige summeret i ét på filmen.   
Der tages ét billede, fra én vinkel, som fylder hele filmen.   
Ønsker man at tage et billede af hele patientens kæbeparti fra siden af, vil højre og venstre side af kæben således med et konventionelt røntgenbillede fremstå ”i ét” og være svært adskillige samt overlappende:  
  


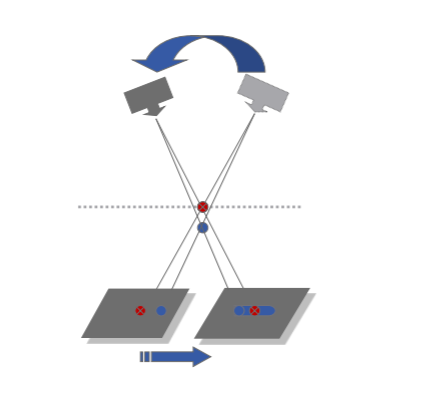
Ved panoramaoptagelser (OP’er) inddeles kæben til forskel herfra i forskellige snit (man kan forestille sig et rugbrød i skiver). Der tages ét billede pr. snit, og der anlægges en ny vinkel til hvert enkelt billede. Hvert enkelt skud med røntgenstrålerne eksponerer kun én brøkdel af filmen - den brøkdel der svarer til det pågældende snit. Denne snitvise afbildning benævnes (ligesom CT) en **tomografisk optagelse**.   
  
Lad os antage at det første snit, eller den første skive rugbrød, er venstre side af kæbepartiet – der tages nu ét billede af venstre side af kæbepartiet fra én bestemt vinkel. Kun venstre side af filmen (den brøkdel der korresponderer med det første snit) eksponeres! Resten af filmen er altså endnu fri for information. Andet og næste snit, dvs. segmentet til højre for det første snit, eksponeres nu fra en ny vinkel, efterhånden som både film og fokus roterer om patienten. Da filmen *samtidigt* roterer om sig selv, er det nu kun den brøkdel der lå til højre for den brøkdel der korresponderede til det første snit, der nu eksponeres. Således undgås summation af hhv. 1. og 2. snit, og princippet gælder på samme vis for de følgende snit, til panoramaoptagelsen er færdig:





*Bemærk* at hver enkelt skud *for sig* dog stadig er en summationsoptagelse af det hårdtvæv der befinder sig i det *enkelte* snit.

**Skarphedsplan**  
Under panoramaoptagelsen bevæger røntgenrør og film sig synkront i en rotationsbevægelse om patienten. Afstanden de to komponenter imellem (fokus-film-afstanden) er konstant, og strukturer der *ikke* ligger i centrum for bevægelsen bliver således projiceret på en måde så de spredes ud på billedreceptoren og fremkommer derfor uskarpe på det endelige røntgenbillede. Det er derfor essentielt at patientens tandbue befinder sig i **skarphedsplanet**, som netop defineres ved at være i centrum for bevægelsen mellem fokus og film. Kun strukturer i skarphedsplanet gengives samme sted på receptoren – og fremstår derfor skarpt på billedet.



*Centrum for bevægelsen markeret med rød*

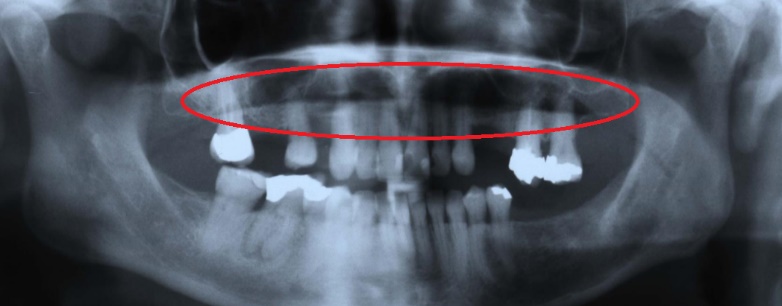
**Korrekt patientpositionering**For at patientens *tandbue* under hele optagelsen befinder sig i skarphedsplanet, er det nødvendigt, at centrum for bevægelsen mellem fokus og film *skifter* undervejs i den tomografiske optagelse. Kun således kan man sikre et skarphedsplan der antager tandbuens *hesteskosform* (en optagelse med kun ét centrum for bevægelse giver et cirkulært skarphedsplan).

Head positioner: consists of chin rest, notched Bite-block,
forehead rest and lateral head supports
Exposure factors are d...

For at sikre tandbuens placering inden for dette ”modificerede” skarphedsplan, findes der således i panorama-røntgen-apparatet 3 lyshjælpelinjer:

1. Midt-sagittal-planet (lodret)  
   Deler næsen i 2 lodrette og lige store dele
2. Frankfurterplanet (vandret)  
   Deler ansigtet i øvre og nedre del gennem linje fra meatus acoustica til nedre del af orbita
3. Hjørnetandsreferencelinje (lodret)  
   Fra mesialfladen af hjørnetanden i OK  
   Denne lyshjælpelinje benævnes på skolen ”skarphedsplanet” – dette er imidlertid en misvisende betegnelse, da alle tre hjælpelinjer er nødvendige for at sikre tandbuens placering indenfor netop skarphedsplanet. Der anvendes derfor her den danske oversættelse af den engelske betegnelse ”canine reference line”[[1]](#footnote-1).

Desuden skal følgende forholdsregler imødekommes

1. Tunge-gane-kontakt  
   For at undgå radiolucent område sv.t. den hårde gane, er det vigtigt at patientens tunge er i kontakt hermed. Det radiolucente område opstår, når der foruden denne forholdsregel fanges luft mellem tunge og gane – rødderne i OK vil hermed være svært erkendelige og billedet fejlbehæftet.
2. Strakt nakke  
   Foruden denne forholdsregel vil patientens columna bevæge sig ind i skarphedsplanet – hermed fremkommer en tydelig, radiopak og vertikal linje midt i billedet.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Pt. foran skarphedsplan** | **Pt. hage sænket** | **Pt. bag skarphedsplan** | **Pt. hage løftet** |
| **Fortænder** | Smalle Uskarpe | Smalle Uskarpe | Brede Uskarpe | Brede Uskarpe |
| **Smilelinje** | Positiv | Positiv | Neutral eller negativ | Neutral eller negativ |
| **Mandibel** | *Hængekøjeformet Fremstår smal* | *Hængekøjeformet  Fremstår meget smal* | *Bred Relativt lige* | *Bred  Meget lige* |
| **Kondyler** | *Normale* | *Rykkes mesialt* | *Normale* | *Rykkes lateralt* |
| **Ramus** | *Smal Dækket af columna (akkurat)* | *Smal  Dækket af columna (tydeligt)* | *Normal* | *Bred* |
| **Hårde gane** |  |  |  | *Dækker over fortænders rødder (ligner luft-fangst)* |
| **Columna** | *Dækker ramus mere distalt* | *Dækker ramus*  *mere mesialt* | *Ses sjældent* | *Ude af billede* |

**Forkert patientpositionering**Forkert patientpositionering omfatter 4 følgende:

*Når patientens hage er sænket, placeres tandbuen dels i en forkert vinkel, dels foran skarphedsplanet.  
Når patientens hage er løftet, placeres tandbuen dels i en forkert vinkel, dels bag skarphedsplanet.  
Huskeregel: ”løft bagen” – for at huske at en løftet hage korresponderer med bag skarphedsplanet*

Samt:   
  
Sideforskydning af patienten til enten højre eller venstre

* Kan ses hvis bredden på ramus og/eller tænderne er forskellig mellem højre og venstre side. Er hovedet roteret mod højre gengives højre sides ramus og/eller tænder således bredere end venstre sides.

Kipning af hovedet til enten højre eller venstre

* Ses ved niveaumæssig forskel mellem to symmetriske strukturer, eksempelvis kæbeled, angulus mandibulae m.v.

**Eksempler på forkert patientpositionering  
Billede nr. 1**

****

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fortænder** | **Smilelinje** | **Mandibel** | **Kondyler** | **Ramus** | **Hårde gane** | **Columna** |
| Særligt i UK (men også i OK) ses smalle, uskarpt gengivede fortænder | Smilelinjen er relativt neutral | Mandiblen ses at antage hængekøje-form | Kondylernes er skubbet frem hvorfor afstanden mellem dem er smal | Ramus’ placering ser relativt normal ud – den er ikke dækket af columna | Der ses at være fanget luft i den hårde gane (radiolucent bræmme) | Ses ikke |

*Øvrigt: der ses kipning af patientens hoved til venstre side, hvor niveau for både kondyl og angulus mandibulae ses at ligge lavere end for højre side*Konklusion, billede 1

1. Tunge-gane-kontakt ej etableret

|  |  |
| --- | --- |
| **Hvad taler for?** | **Hvad taler ikke for?** |
| Radiolucent bræmme  Det kan udelukkes at det skyldes løft af hagen, da intet andet taler herfor | Ikke noget |

|  |  |
| --- | --- |
| **Hvad taler for?** | **Hvad taler ikke for?** |
| Smalle, uskarpe fortænder Hængekøjeformet mandibel Smalt mellemrum mellem kondyler | Ramus er *ikke* dækket af columna  Smilelinjen er neutral |

2. Patient for langt fremme, dvs. foran skarphedsplan

**Billede 2**

****

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fortænder** | **Smilelinje** | **Mandibel** | **Kondyler** | **Ramus** | **Hårde gane** | **Columna** |
| Ses, særligt i OK, at være brede og uskarpe | Neutral | Bred og relativt lige | Delvist ude af billedet | Tykkere i patientens venstre side | Dækker over fortænders rødder (medmindre der er fanget luft) | Ses ikke |

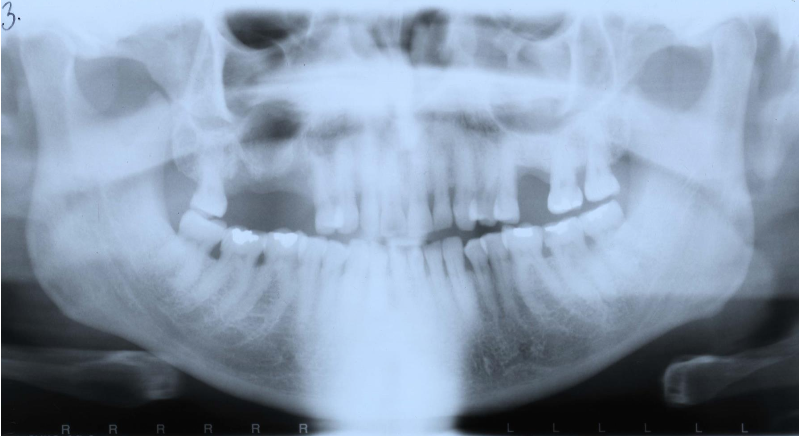
Konklusion, billede 2

|  |  |
| --- | --- |
| **Hvad taler for?** | **Hvad taler ikke for?** |
| Brede, uskarpe fortænder (taler for begge) Neutral smilelinje (taler for begge) Bred, kun relativt lige mandibel (taler for bag skarphedsplan) Kondyler rykket lateralt (taler for løftet hage)  Hårde gane dækker over OK-rødder (taler for løftet hage)  Columna ses ikke (taler for begge, særligt løftet hage) | Ikke noget |

1. Patienten har løftet hage og befinder sig bag skarphedsplanet

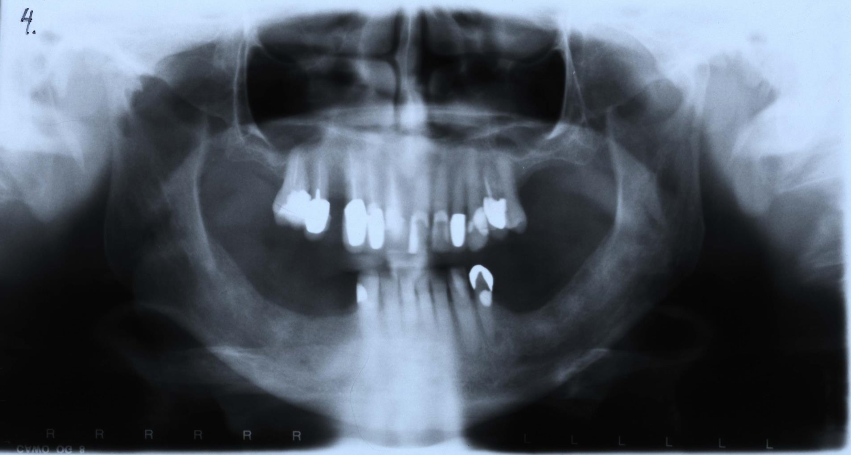
2. Patientens ansigt er sideforskudt mod venstre (ramus tykkere i højre side)

3. Billedet er undereksponeret (ses ved at kontrasten er svagere end på et vellykket OP).

**Billede 3  
**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fortænder** | **Smilelinje** | **Mandibel** | **Kondyler** | **Ramus** | **Hårde gane** | **Columna** |
| Normale – måske snarere lidt smallere end brede | Lettere positiv – formentlig en variation indenfor normalen | I.a. | I.a. | Patientens højre ramus er tykkere end den venstre | Der er muligvis fanget luft – der anes en radiolucent bræmme i området | Ses som tydelig, radiopak, vertikal bræmme. Nakken har ikke været ordentligt strakt! |

Konklusion, billede 3  
  
1. Billedet er undereksponeret (ses ved at kontrasten er svagere end på et vellykket OP)  
  
2. Patientens ansigt er sideforskudt mod højre (højre ramus tykkere end venstre ramus)  
  
3. Patienten er muligvis på *nippet* til at være foran skarphedsplanet (angives ikke på absalon!)

**Billede 4**  


|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fortænder** | **Smilelinje** | **Mandibel** | **Kondyler** | **Ramus** | **Hårde gane** | **Columna** |
| Smalle og uskarpe | Positiv | Smal og hængekøje-formet | Rykket frem (mesialt) | Smal – delvist dækket af columna | I.a. | Ses både lateralt hvor den krydser ramus på begge sider – desuden som tydelig, radiopak, vertikal bræmme centralt i billedet; nakke har ikke været strakt ordentligt |

Konklusion, billede 4:   
  
1. Patienten befinder sig foran skarphedsplanet – muligvis sfa. sænket hage

|  |  |
| --- | --- |
| **Hvad taler for?** | **Hvad taler ikke for?** |
| Smalle uskarpe fortænder (tyder på begge)  Positiv smilelinje (tyder på begge)  Smal, hængekøjeformet mandibel (tyder på begge) Kondyler rykket frem, mesialt (tyder på sænket hage)  Smal ramus, dækket af columna lateralt (tyder på foran skarphedsplan) | Ikke noget |

2. Patientens nakke har ikke været strakt i sufficient grad (ses som tydelig, radiopak, vertikal bræmme centralt i billedet)

**Andre fejlkilder**

1. Ghostshadows (artefakt)

* Betegner gengivelsen af uønskede objekter på røntgenbilledet.
* Disse gengives horisontalt forstørrede og på modsatte side af egentlige fysiske placering
* Objekter gengives desuden højere oppe end sv.t. deres egentlige fysiske placering pga. strålingsvinklen på 8o (nedefra)
* Ghostshadows opstår sfa. den tomografiske bevægelse

Ghostshadows kan undgås ved at fjerne alle elementer indeholdende metal såsom hårnåle, briller, proteser, høreapparater, øreringe, pierceringer m.v.

**Relevante eksamensopgaver**Januar 2017 (kortsvarsopgave)  
Ved panoramaoptagelser fremstilles et hesteskosformet tomografisk snit, der afbilder selektive områder af patienten uden tydelig overprojicering af andre strukturer.

1. beskriv kort det generelle princip for dannelsen af et tomografisk snit  
     
   *Korrekt svar: med tomografiske optagelser forstås optagelser, hvor den afbillede struktur inddeles i snit. Disse snit eksponeres på korresponderende snit på filmen, hvormed summation undgås.   
   Apparatet består af et røntgenrør forbundet til en filmplade af en såkaldt forbindelsesbro. Det er denne forbindelsesbro der sikrer at fokus-film-afstanden under hele optagelsen, i en rotationsbevægelse på 180o om den stationære patient, forbliver konstant. Ved første eksponering eksponeres én del af filmen, der foruden at roterer synkront med røntgenrøret om patienten, også roterer om sig selv. Det er denne foranstaltning der sikrer, at hvert enkelt snit ej ”summeres” med de andre.   
   Kun strukturer i centrum for bevægelsen (skarphedsplanet) bliver afbilledet skarpt og samme sted på receptoren – for at sikre, at skarphedsplanet antager tandbuens hesteskosform anlægges der flere centre for bevægelsen i dentalrøntgenapparatet. Skarphedsområdet er 20 mm i frontregionen og 45 mm i sideregionerne.*

1. https://www.pls.org/successfulpanorev.pdf [↑](#footnote-ref-1)