

Staande cone beam CT van het onderste lidmaat

Dr Wouter Huysse
Dienst Medische Beeldvorming

Dr Arne Burssens
Dienst Orthopedie en Traumatologie

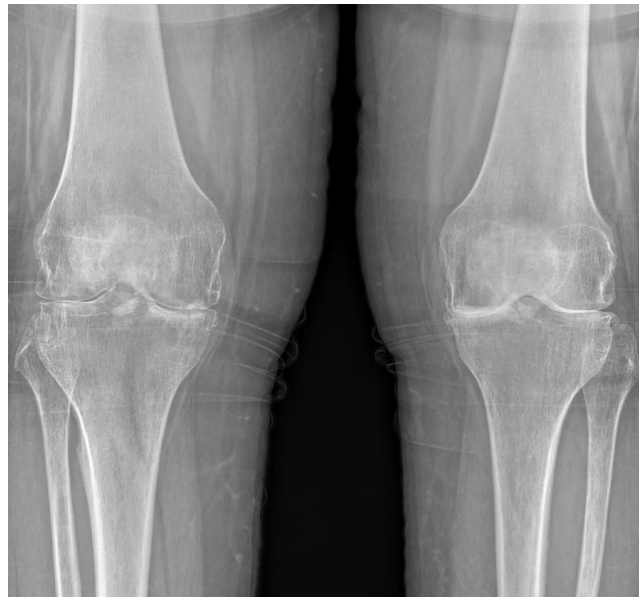
Universitair Ziekenhuis Gent
Corneel Heymanslaan 10
9000 Gent, België



Introductie RX

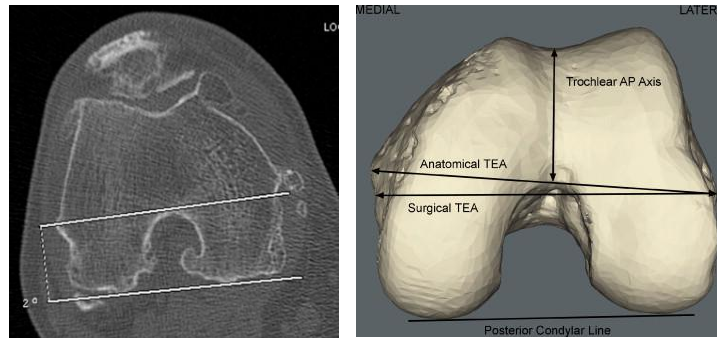
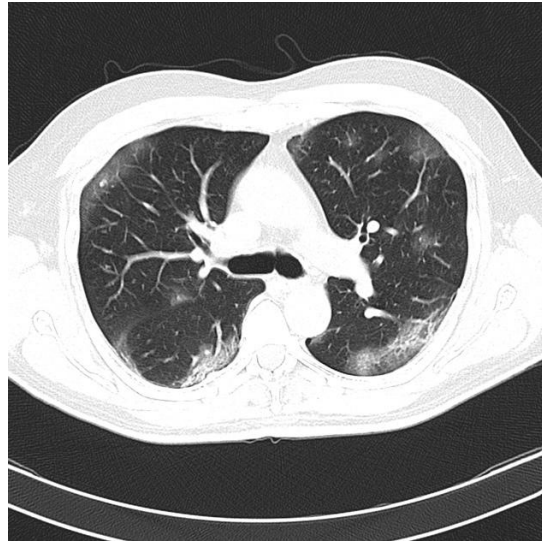
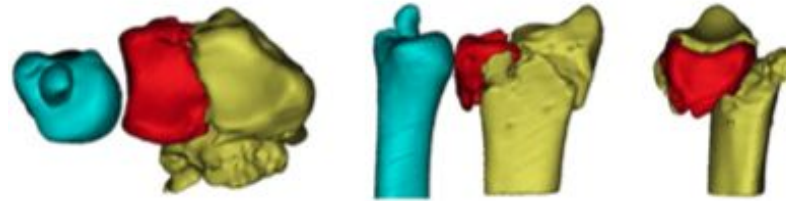


✓ Eerste overzicht



✗ Superpositie
Geen 3D weergave
Rotatie fouten

Introductie CT



Geen superpositie
✓ 3D weergave
Rotatie

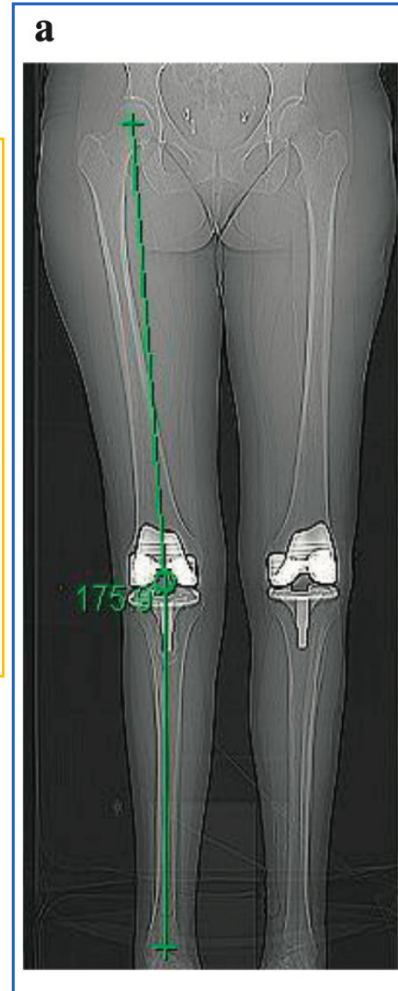


Stralingsdosis
Liggende opnames

Belang van staande opnames

Onbelaste opnames

Belaste opnames



Detectie kraakbeenverlies
Detectie asafwijkingen

Superpositie



Geen 3D weergave
Rotatie fouten

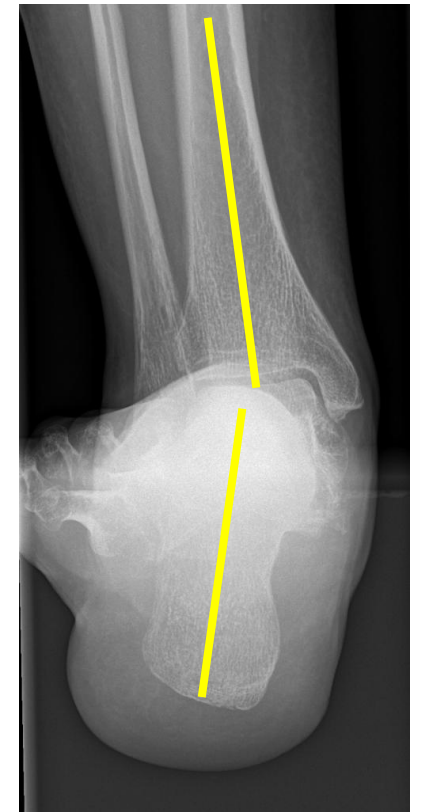
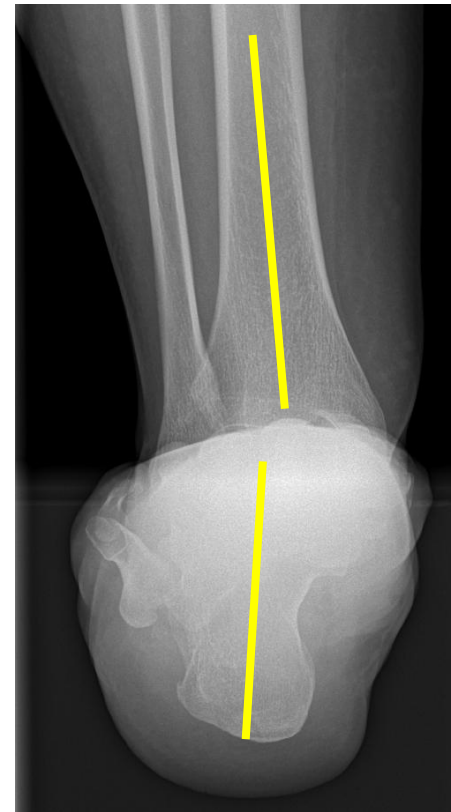
Rotatiefouten

4 Méary



5/ OK Niet OK

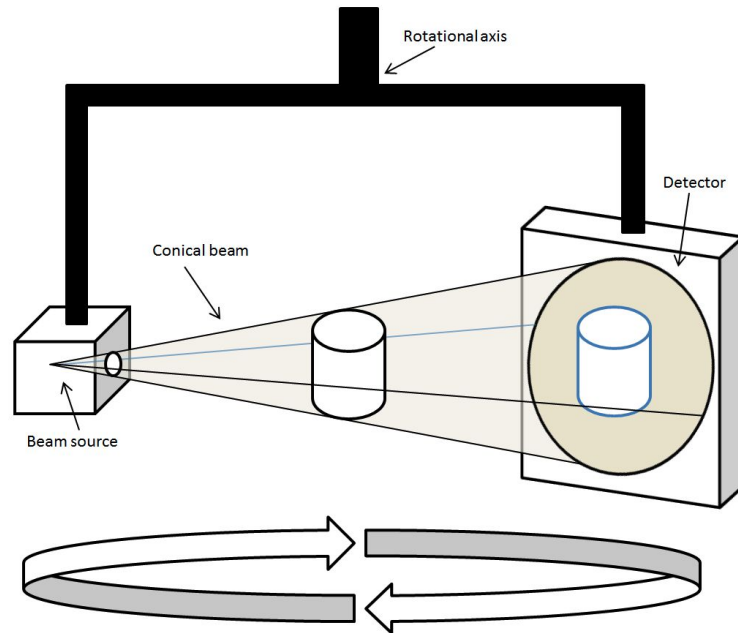
4 Saltzman



OK Niet OK

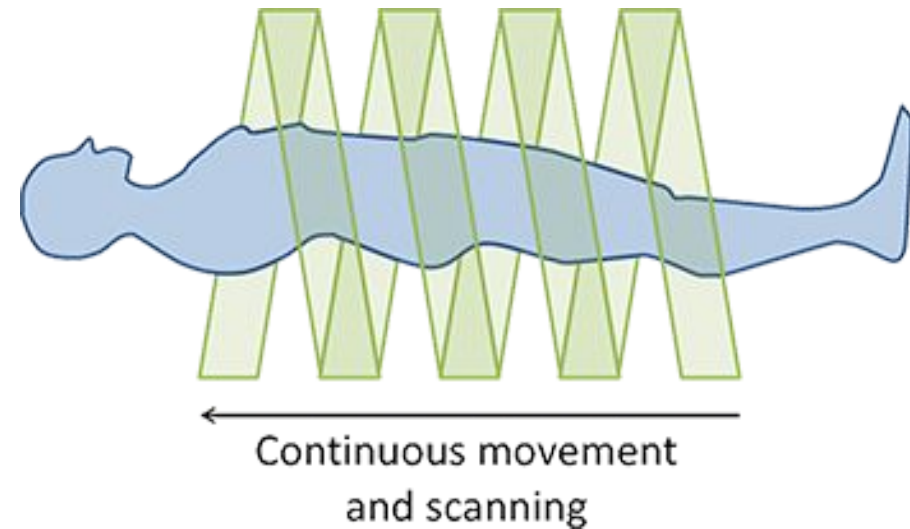
Cone beam CT: technische aspecten

Cone-beam CT



- Brede Röntgen bundel; kegel
- 1 vlakke detector

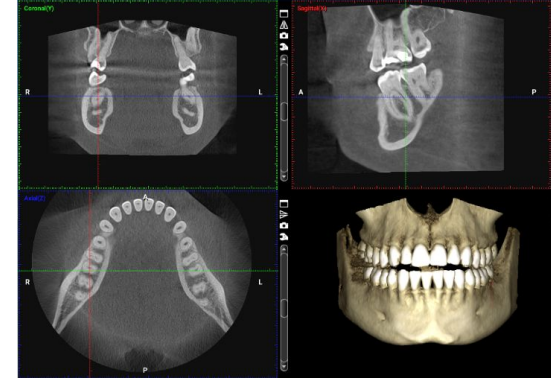
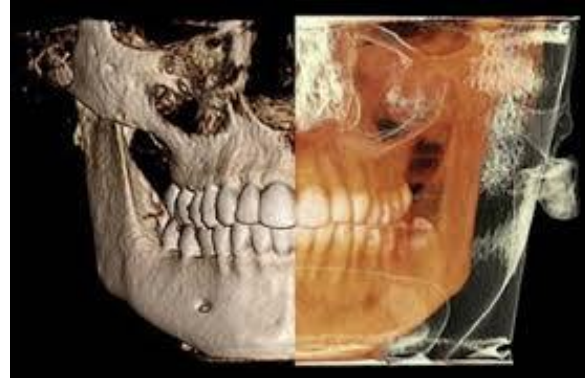
Helical CT



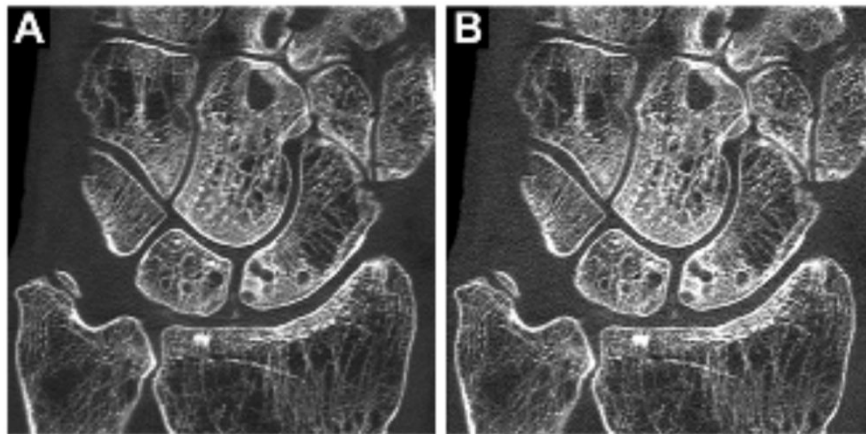
- Smalle Röntgen bundel; waaier
- Veel smalle detectoren

Cone beam CT

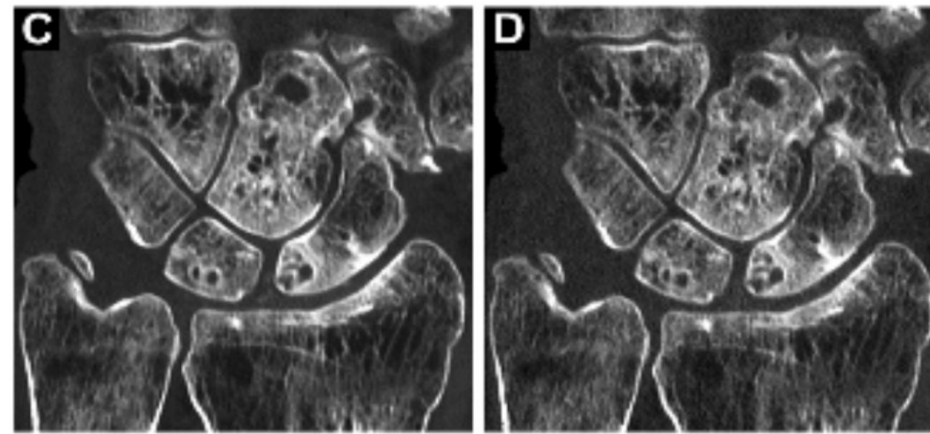
- Eerste toepassingen in de maxillofaciale aandoeningen



- Superieure spatieële resolutie voor skeletale structuren



CBCT: 150 μ m



MDCT : 320 μ m

Helical CT vs Cone beam CT

4 Resolutie

4 MDCT: 350 μm (tot 240 μm)

4 CBCT: 150 μm (tot 320 μm)





Helical CT vs Cone beam CT

4 Resolutie

4 MDCT: 350 μm (tot 240 μm)

4 CBCT: 150 μm (tot 320 μm)



Helical CT vs Cone beam CT

4 Resolutie

4 MDCT: 350 μm (tot 240 μm)

4 CBCT: 150 μm (tot 320 μm)

4 Dosis

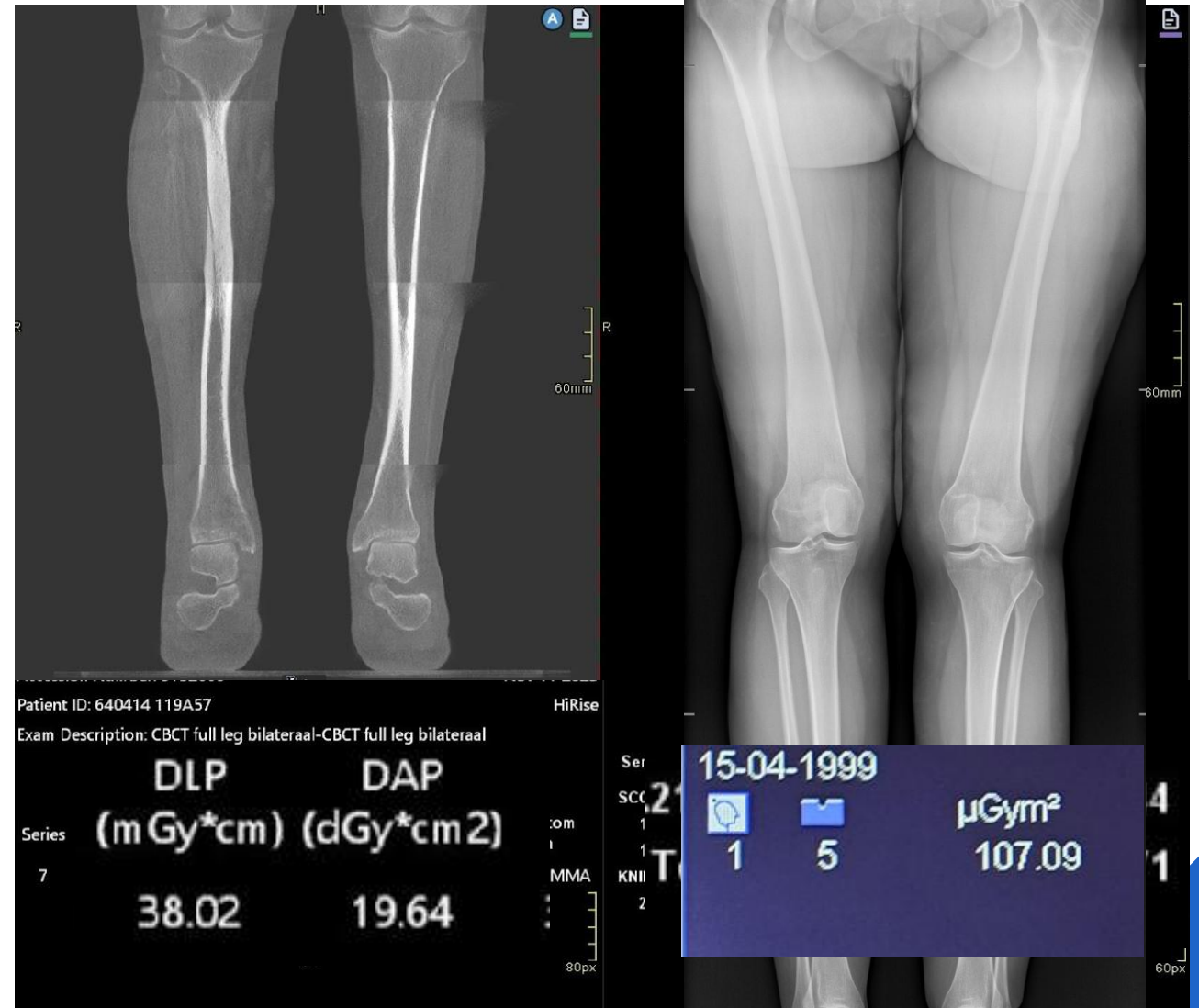
4 MDCT: 3502 $\text{mGy}\cdot\text{cm}$

4 CBCT: 38 $\text{mGy}\cdot\text{cm}$

4 RX Full Leg: 1,07 $\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$

4 CBCT: 19,64 $\text{mGy}\cdot\text{cm}^2$

} DLP
} DAP



Dosis

	MDCT	CBCT
Radiation dose [4, 5]*		
• Foot–ankle • Knee	21.4–22.9 μSv 32.8–48 μSv	1.9–14.3 μSv 2.1–12.6 μSv
Field of view	No limitations	13 × 16 cm–35 × 40 cm

4 Relevantie??
4 Bekken!!

Staande cone beam CT

- Drie fabrikanten beschikbaar



Onsight 3D Extremity
Carestream, US (discontinued)

PedCAT - HiRise
Curvebeam, US



Verity CT
Planmed, FI



Bipodaal



Unipodaal



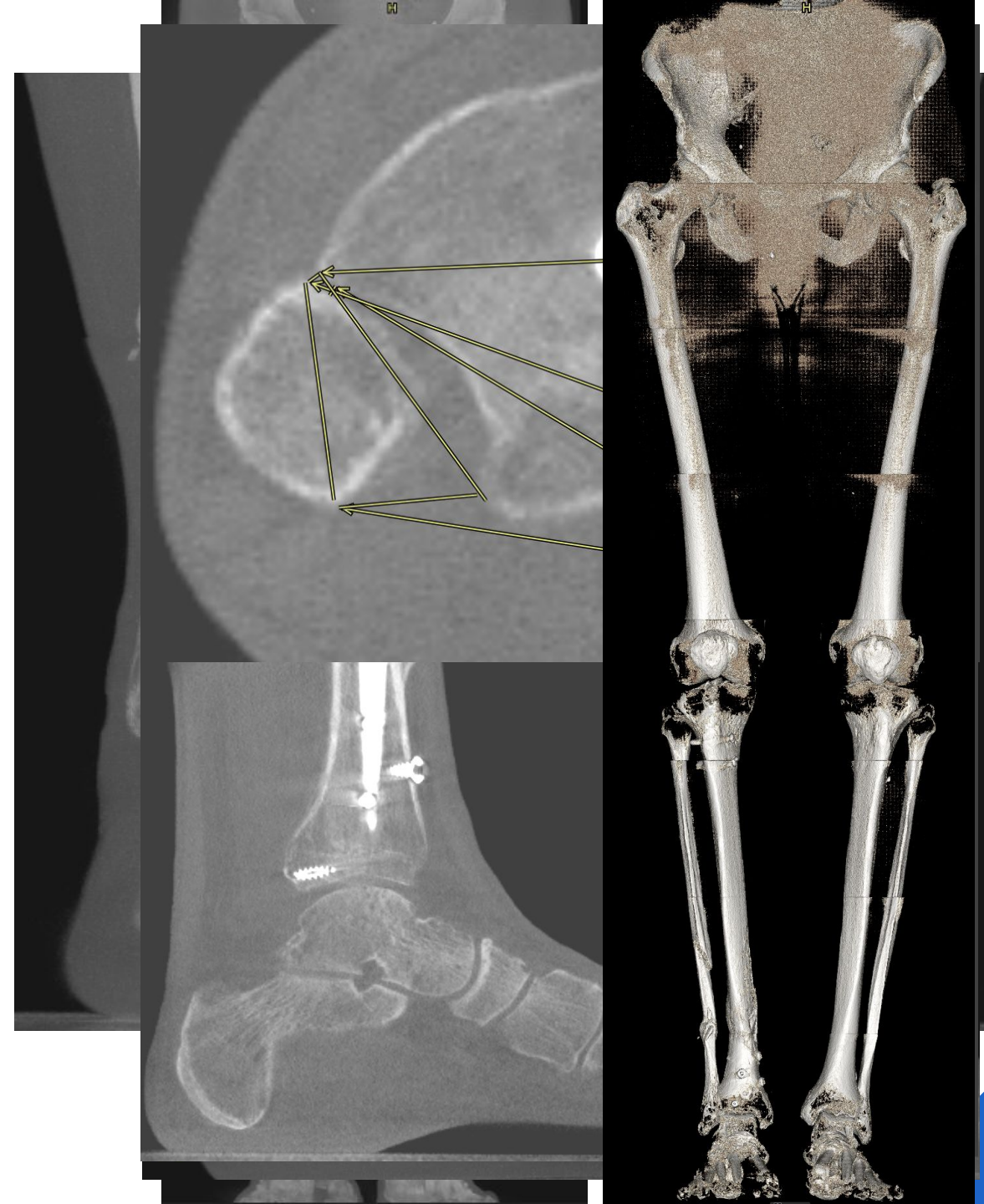
Staande cone beam CT



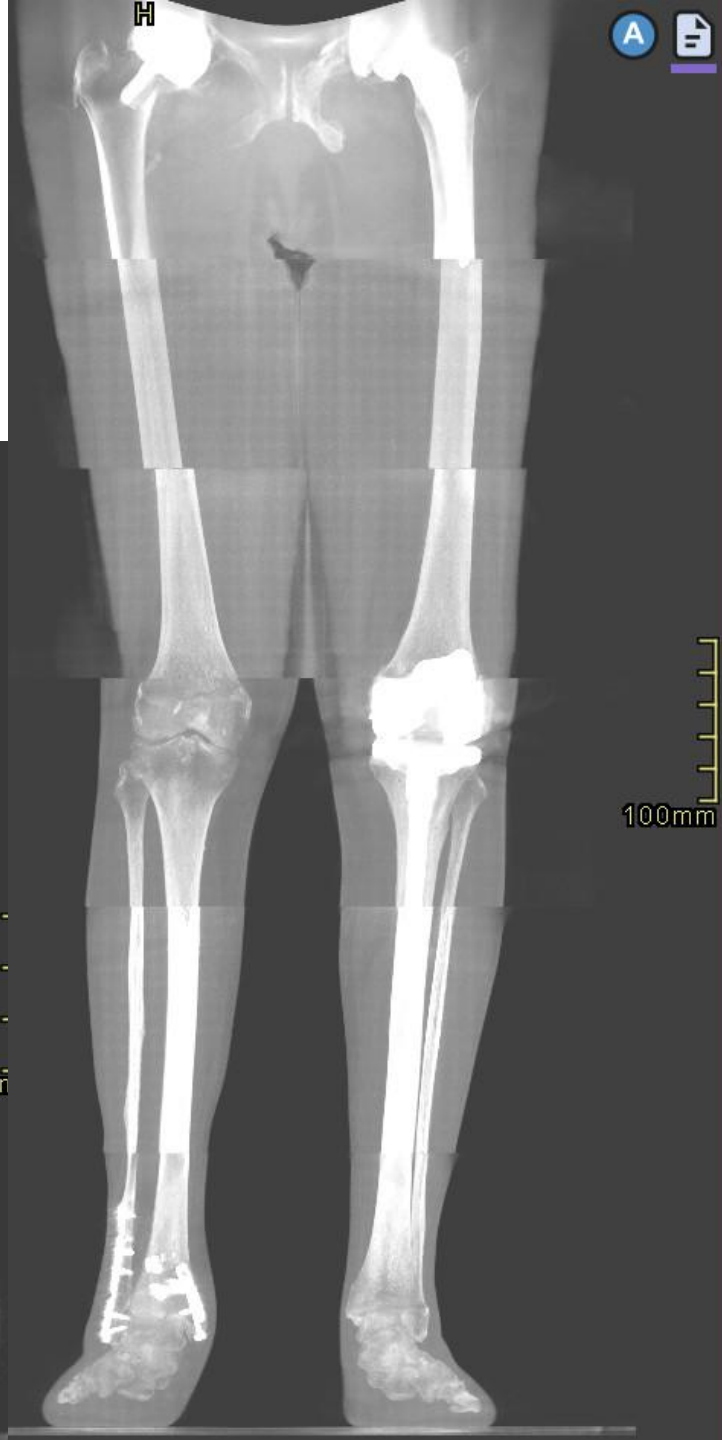
- 4 Beeldvorming bij functionele belasting
- 4 Volledig onderste lidmaat mogelijk
- 4 Geen superpositie
- 4 Metingen in elk gewenst vlak/projectie
 - 4 ⇒ Geen rotatiefout
- 4 3D weergave
- 4 Geen vergroting



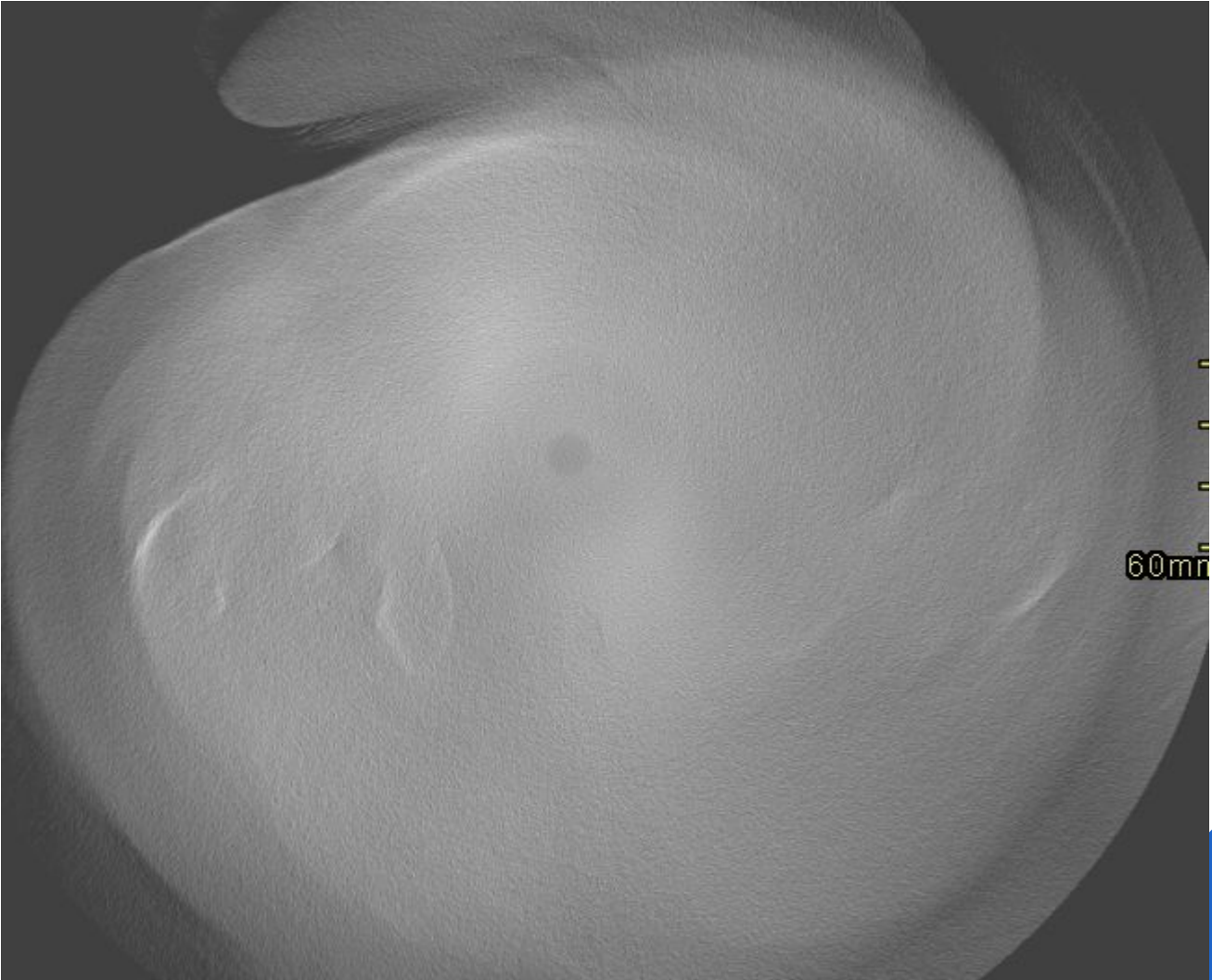
- 4 Beweging



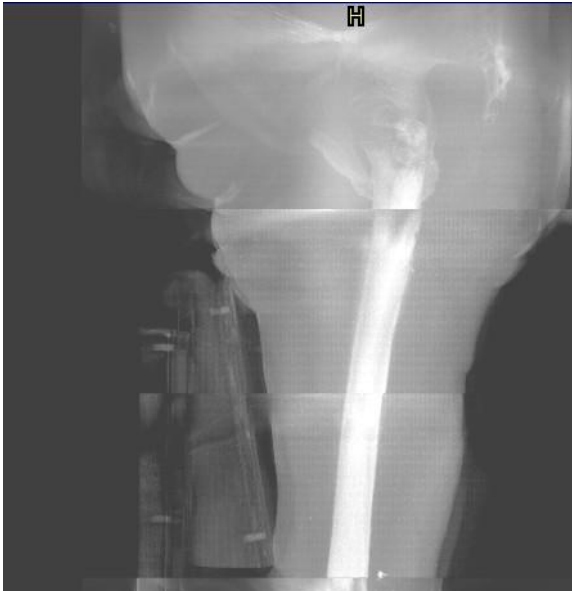
Beweging



Constitutie

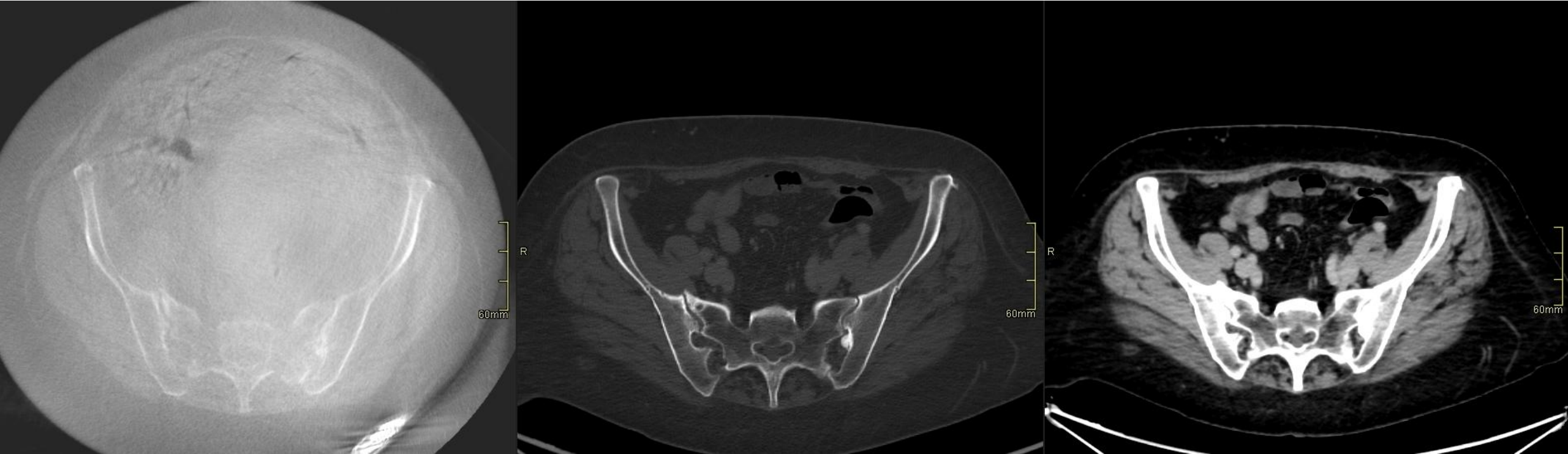


Constitutie



Weefseldifferentiatie

4 Enkel bot



Aandachtspunten staande cone beam CT

4 “Approximated physiological loading”

4 Reproduceerbaarheid

4 Onderzoek

4 Meting

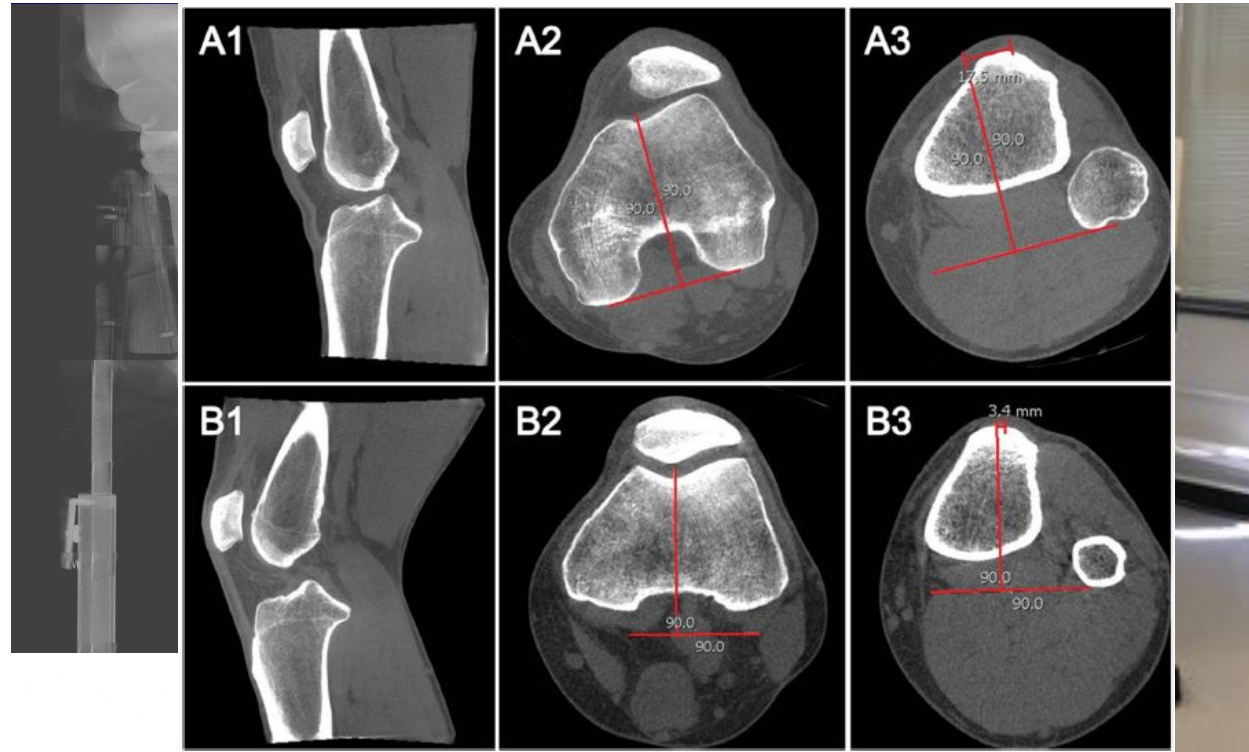
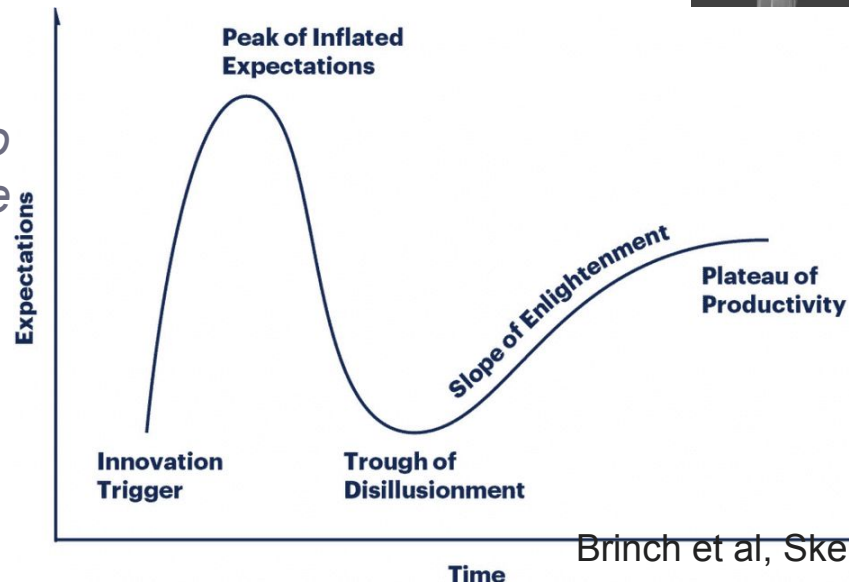
4 Waarden meting (vb TAGT)

4 Definitie meting: RX \neq CT

4 Amara's law:

“We tend to overestimate the effect in the short run and underestimate the effect in the long run”

4 Hype cycle



n the short run and underestimate the

Indicaties

4 De verstreking kan enkel worden aangerekend indien aan één van de volgende voorwaarden is voldaan :

- 1) wanneer een radiografie onvoldoende diagnostische informatie verstrekt voor :
 - de **herevaluatie** of opvolging van subtiele of complexe **fracturen**, een afscheuringsfractuur (**avulsie**) of **subluxaties**;
 - de **diagnose of herevaluatie** van een klinisch op **fractuur** verdacht letsel **bij negatieve** voorafgaande **radiografieën**;
 - de evaluatie van vertraagde genezing of "**non-union**";
- 2) **preoperatieve evaluatie** en planning van een **complexe** fractuurdislocatie;
- 3) **postoperatief** nazicht van het perifeer bot met aanwezigheid van **osteosynthesemateriaal of chirurgische complicaties**.

4 Dus niet voor

4 Vermoeden infectie

4 Wervelzuil

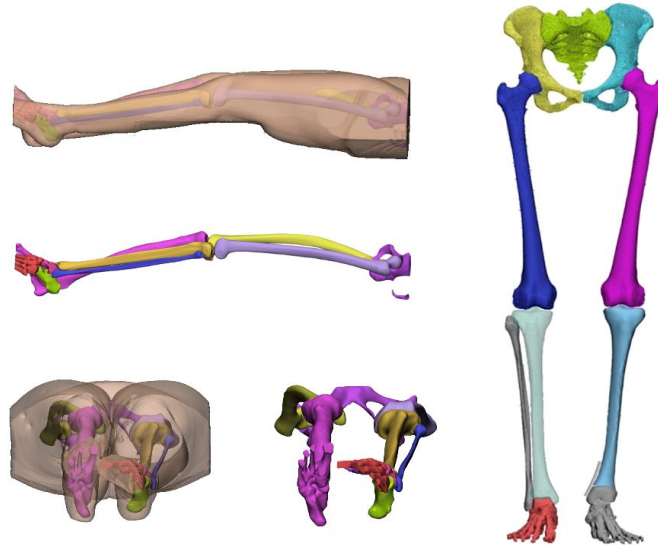
4 Bilan arthrose, herevaluatie chronische pijn, op vraag van patiënt, ...

Staande cone beam CT

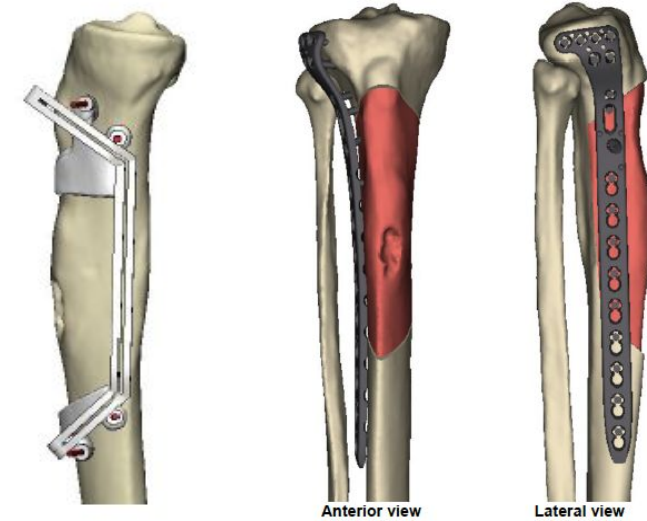
- Brede klinische toepassing



Pediatrie: correctie
congenitale afwijkingen



Oncologisch: Accurate resectie tumorale
processen, primair of metastatisch



Medial view

Anterior view

Lateral view

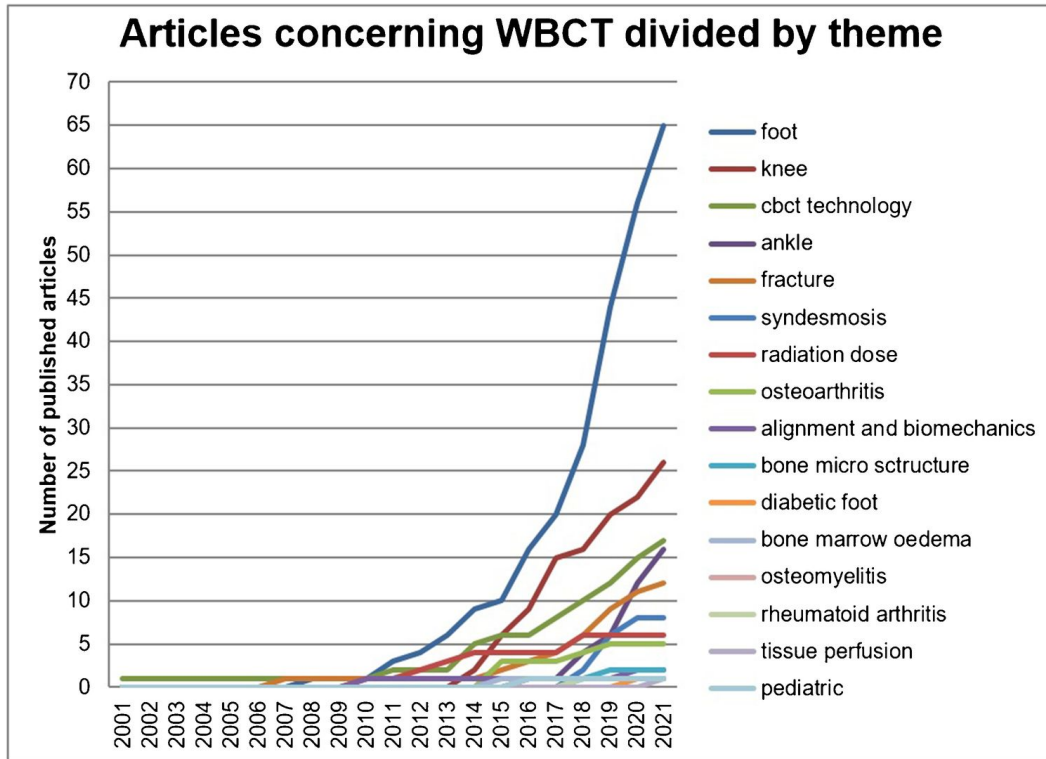
Endocrino/Infectio:

Diabetische wonden met osteomyelitis

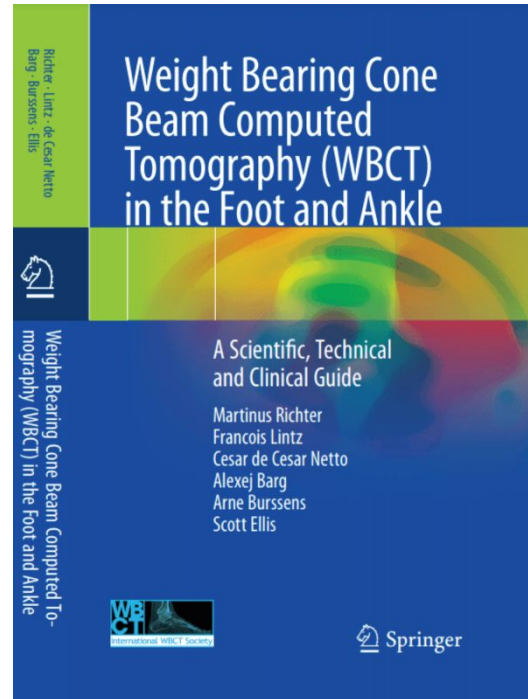


Staande cone beam CT

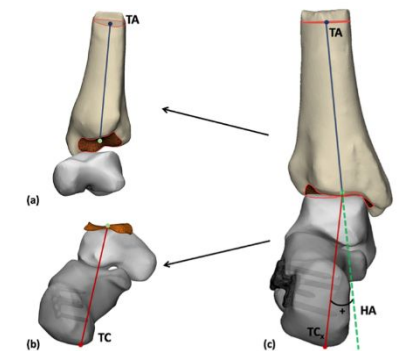
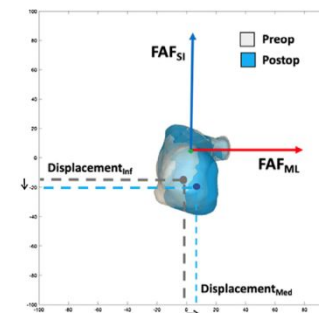
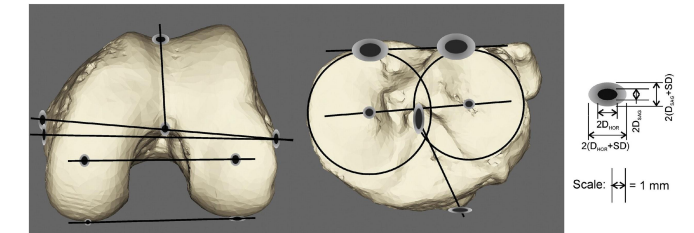
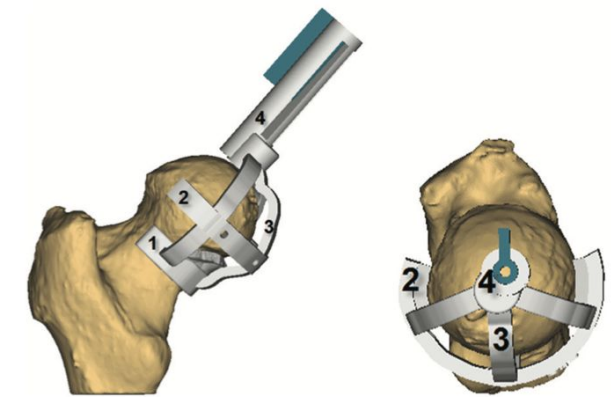
- Knowhow groeit



Toenemend aantal artikels



Internationaal handboek



Bruikbaar voor pre-op planning

Conclusie staande cone beam CT

- Laat accurate beeldvorming toe van het volledige onderste lidmaat in functionele toestand
- Maakt precieze diagnoses en gericht therapie mogelijk (e.g. 3D printing, patiëntspecifieke implantaten, robotica,...)
- Groeiende knowhow, nieuwe toepassingsgebieden maar standaardisatie dringt zich op
- Let op voor beperkingen en oneigenlijk gebruik