



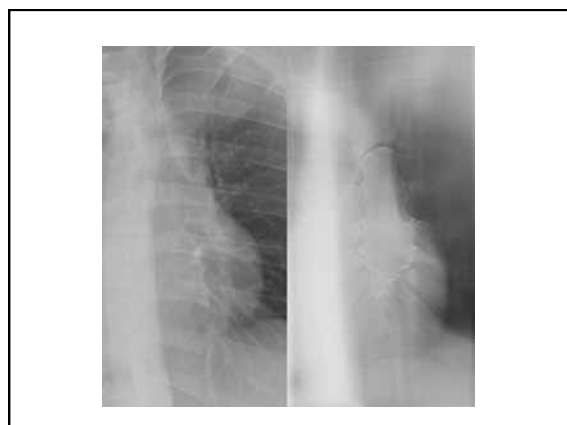
Röntgenveckan 2010
29-31 september 2010 - Gämlestun, Örebro

Tomosyntes - vad är det bra för?
Lundensiska/Radiologiska
erfarenheter (Skelett)



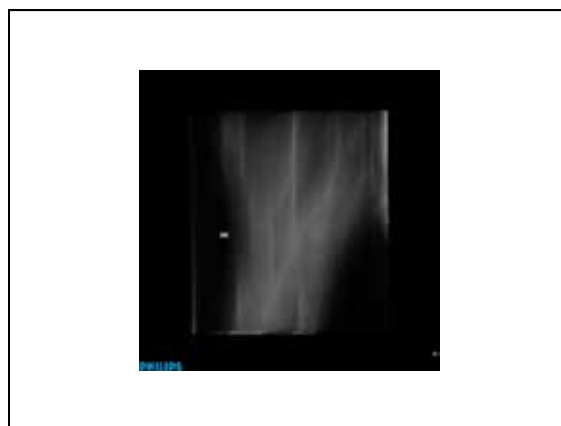
Mats Geijer
Överläkare
Skånes Universitetssjukhus,
Lund

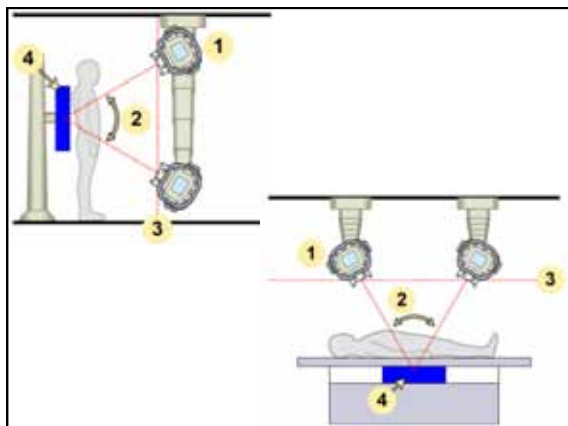
”Att göra vad vi vet,
och veta vad vi gör”



- ### Tomosyntes
- Ett sätt att göra tomografiska bilder eller andra rekonstruktioner med direktdigital detektor
 - Multipla exponeringar
 - Olika rörpositioner
 - Från
 - vanligt röntgenstativ
 - mammostativ
 - C-båge
 - angiostativ

- ### Linjär tomosyntes
- Tomografisk metod
 - Multipla exponeringar
 - Linjär rörelse av röntgenrör
 - Stillastående detektor
 - Variabelt antal snitt (1-60)
 - Variabel snittjocklek (1-10 mm)
 - Ökad dos





Före: Val av lämplig patient

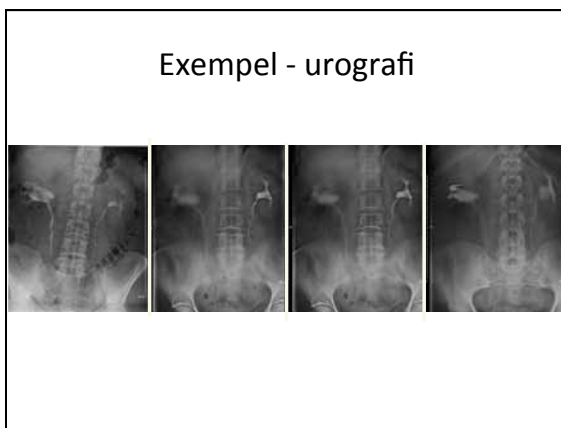
GE Healthcare

VolumeRad, användning

Utförande av en VolumeRad undersökning är mycket enkelt från användarens perspektiv:

1. Positionera patient och rör (med auto-positionering)
2. VPF-protokoll och utför eventuell justering av exponeringsparametrar
3. Tryck start-knapp
4. Auto-positionera till startposition för VolumeRad bildtagning
5. Exponera, systemet utför automatisk VolumeRad bildtagning

Efter: Rekonstruktion av bilder, transmission, diagnos



Validering

- Skelett
 - Geijer et al: Clinical utility of tomosynthesis in suspected scaphoid fracture. Preliminary results evaluating the VolumeRad technique. Poster, ECR 2010.
 - Geijer et al: Clinical utility of tomosynthesis in suspected scaphoid fracture. A pilot study. Skeletal Radiol (accepted)
 - Okänd: Evaluation of the diagnostic performance of tomosynthesis in fractures of the wrist (manuskript)
 - Machida et al: Feasibility of digital tomosynthesis to evaluate loosening after total hip replacement compared to computed tomography. Poster, ECR 2010. Fantomstudie
 - Willekens et al: Digital tomosynthesis of hip arthroplasty. Poster, ECR 2010. Fantomstudie
 - Patel et al: Digital tomosynthesis: A new dawn in musculoskeletal imaging? Poster, ECR 2010. Översikt.
 - Machida et al: Clinical feasibility of digital tomosynthesis in flat panel detector radiography for orthopedic patients. Poster, ECR 2009.
 - Mermuys et al: Use of digital tomosynthesis: case report of a suspected scaphoid fracture and technique. Skeletal Radiol 2008, case report.

Validering

- Skelett
 - Bazzi M: Clinical utility of tomosynthesis in diagnosis of occult hip fractures. A pilot study with appraisal of the VolumeRad technique. Master thesis in nursing, 2009.
 - Canella C et al: Tomosynthesis of the hand and wrist in rheumatoid arthritis patients. Abstract, ESSR 2010.
 - Dureya J et al: Digital tomosynthesis of hand joints for arthritis assessment. Med Phys 2003. Experimentalarbete
 - Gomi T, Hirano H: Clinical potential of digital linear tomosynthesis imaging of total joint arthroplasty. J Digital Imaging 2008. Fantomstudie

Ny betraktningsteknik

- Inget scanogram
 - Måste själv räkna ut lokaliseringen
- Störande artefakter
 - Placera sidomärken rätt
 - Elektronisk sidomärkning
 - Välja rätt rekonstruktionsplan
- Störande släpskuggor
 - Ibland svårt att utesluta patologi
 - Oftast lätt att påvisa patologi

20-årig man, negativ röntgen



Positiv tomosyntes



Fördelar

- Tomografi
- Tunna snitt
- Högre spatiell upplösning i x-y-planet än CT
- Billigare än CT
- Enklare än CT
- Lägre dos än CT
- Snabbt och enkelt för patienten - sparar tld
- Undviker ytterligare undersökningar
- Underlättar för patienten

Tunna snitt - en pedikel i taget



Problem: Stråldos

- Stråldos
 - Höjs med en faktor 2-7
- Lungor
 - PA + sida 0.05 mSv
 - PA 0.014 mSv
 - Tomosyntes PA 0.12 mSv (Motsvarar dosen med film/skärm)
 - CT 5-10 mSv

Problem: Bilden

- Artefakter
- Släpksuggor (blurring)
- Metall
- Sidomärken
- Ripple effect
- Interface mjukare/hårdare vävnad
- Brus
- Andnings- och rörelseartefakter
- Lägre kontrastupplösning än CT
- Partiell volymseffekt (pleurasinus m.fl. platser)

Svårbedömd anatomi



Störande artefakter



Problem: Tid

- Tid
 - Undersökning
 - Rekonstruktion
 - Överföring och lagring
 - Påverkan på PACS
- CT lunga
 - 512x512 pixlar
 - 10 bitars gråskala
 - 640 snitt 0.625 mm
 - drygt 200 MB okomprimerat
- Tomosyntes lunga
 - 2022x2022 pixlar
 - 14 bitars gråskala
 - 60 snitt
 - drygt 400 MB okomprimerat

Problem: Diagnostik

- Diagnostik
 - Nygammal bildtyp
 - Överdiagnostik
 - Inlärnning
 - Kliniska kollegor

Muskuloskeletal användning

- Problemlösare
- Studier
- Ersättning för CT i många fall
 - Trauma
 - Läkningkontroller
 - (Lungutredningar)

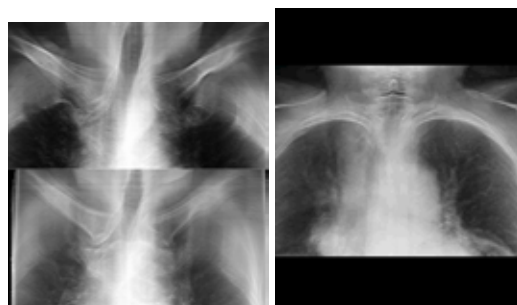
Erfarenhetsmässigt bra:

- Sternoklavikularleder
- Scapuloideumfraktur (*validerat i forskning*)
- Hals-bröstryggsövergång
- Bröstryggrad hos äldre
- Lossning av höftprotes

Svårbedömd svullnad/felställning

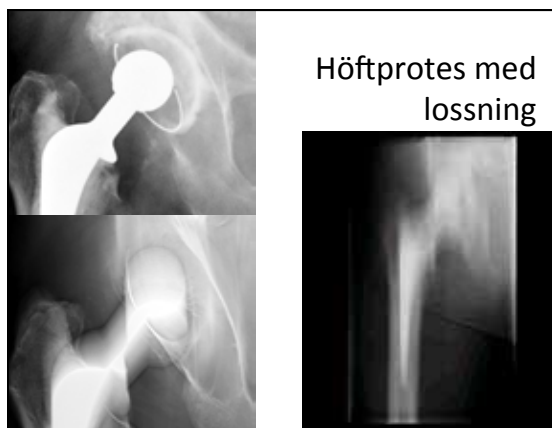


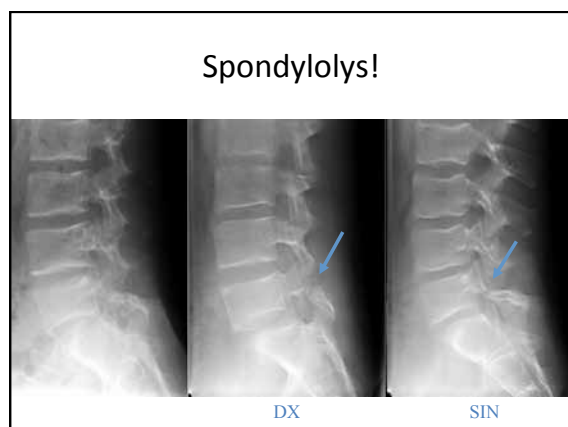
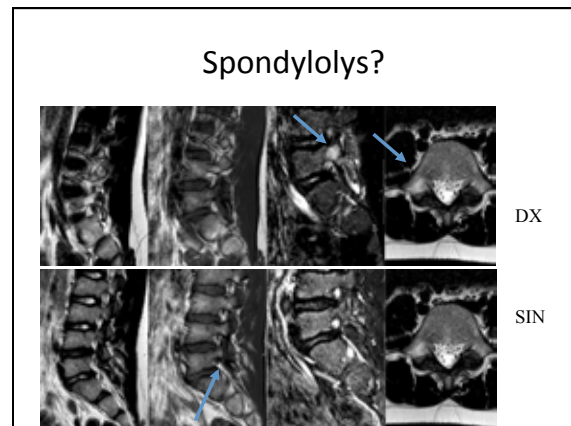
Rörelseartefakter



Två veckor senare callus, synlig bara på tomosyntessnitt

Höftprotes med lossning





- Sammanfattningsvis är
- Tomosyntes bra för
 - Misstänkt scaphoideumfraktur
 - Kotpelare hos äldre
 - Sternoclavikularleder
 - Ev. proteslossning
 - Säkert flera andra frågeställningar
 - Tomosyntes inte lika uppenbart en lösning på alla problem som i lungröntgendiagnostik
 - Tomosyntes i behov av ytterligare validering