Landstinget i Kalmar län

SPECT för volymsbestämning av tyereoidea inför radiojodbehandling

Mattias Nickel, sjukhusfysiker

Varje dag lite bättre
– kraften hos många!

Vad ska man med tyreoideavolymen till?

- Den absorberade dosen beräknas vanligen med den välkända formeln (*Marinelli & all Am J Roentgenol 1948;2:260)* :

$$D / A = \frac{0{,}043 \cdot U_0 \cdot T_{eff}}{V} \Leftrightarrow A = D \frac{V}{0{,}043 \cdot U_0 \cdot T_{eff}}$$

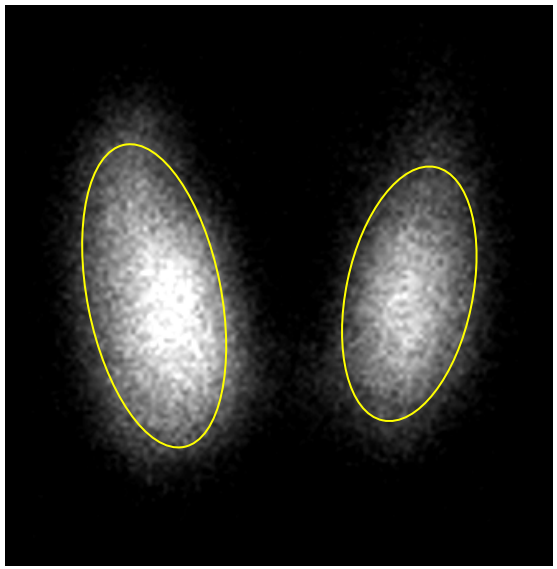
- Dvs den aktivitet, *A*, som ska ges patienten för att få den medelabsorberade dosen, *D*, till tyreoida är direkt proportionell mot volymen, *V*, där dosen ska ges.

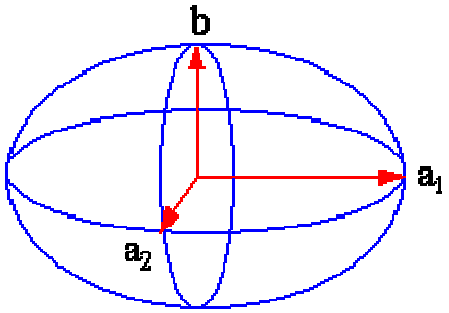
Vad ska man med tyreoideavolymen till?

- Det finns olika sätt att för att uppskatta tyreoideavolymen:
  - Palpation
  - Ultraljud
  - CT
  - Scintigrafi
  - SPECT
- Vad är en korrekt volym?
  - Den volym som behandlas, dvs har ett upptag
  - Företrädelsevis funktionell volymsbestämning

Volymsbestämning med planar scintigrafi

- Den vanligaste metoden som används för volymsbestämning är scintigrafi
  - 80-120 MBq ^{99m}Tc-perteknetat
  - Anterior projektion
  - Ellipsoid modell (ev manuell bakgrundssubrtaktion och tröskling)

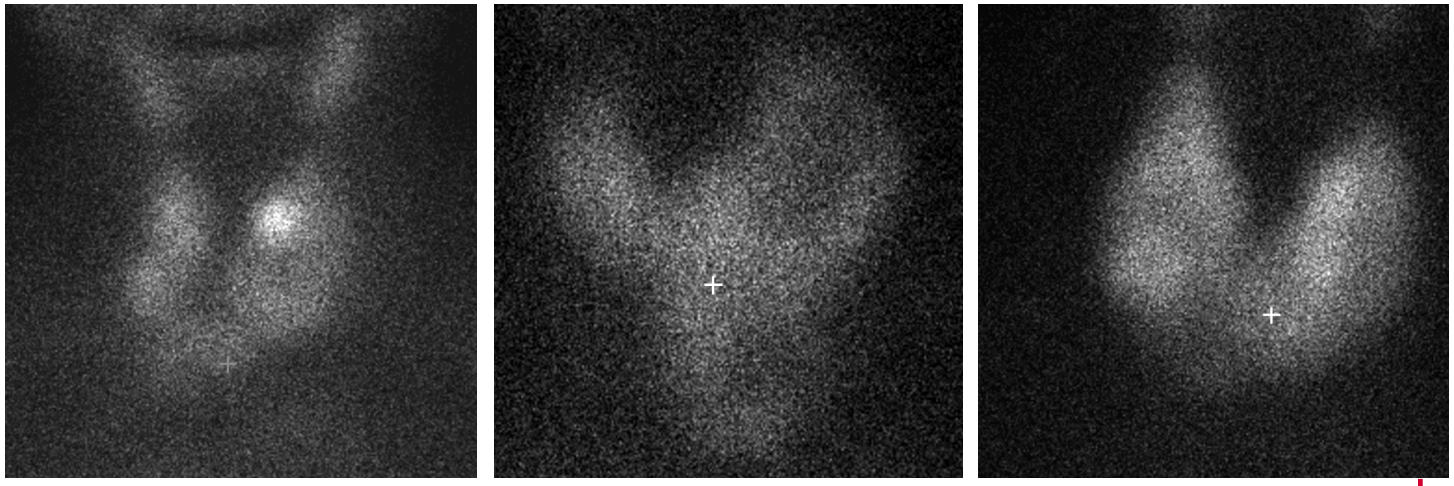




Landstinget i Kalmar län

Volymsbestämning med planar scintigrafi

- Svårigheter med volymsbestämning med utifrån en planar projektion:
  - Ingen information om djupet
  - Kan påverkas mycket beroende på bakgrundssubtraktion
  - Manuell mätning (samt ev tröskling/bakgundssubtraktion) medför bias
  - Ellipsoid modell beskriver inte alltid geometrin väl



Landstinget i Kalmar län

Mål – volymsbestämning med SPECT

- Robust och enkel metod
- Inga geometriska antaganden
- Så få användaringrepp som möjligt (reproducerbarhet)
- Kort undersökningstid
- Ingen extra dosbelastning för patienten

Bildtagning

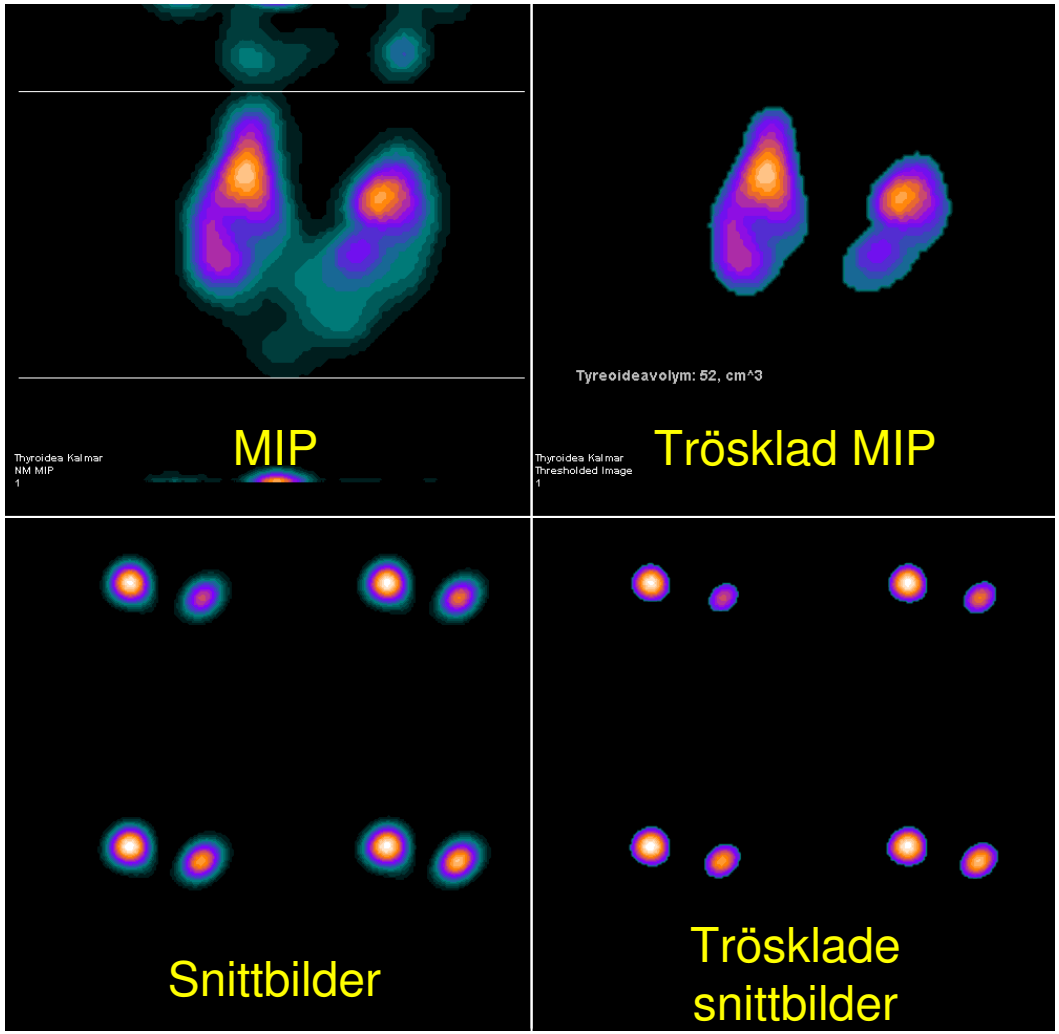
- Parametrar för bildtagning
  - 80 MBq ^{99m}Tc-perteknetat
  - L-mode
  - 30 projektioner över 180 grader
  - 30 sekunder per projektion
  - 128x128 matris, zoom 3
  - **Undersökningstid: 8:30**

- Rekonstruktion
  - Evolution for bone (Xeleris)
  - Standardinställningar för filter

Algoritm

- Enkel algoritm utvärderingsmjukvaran (Xeleris):
  - Definiera översta och nedersta snittet som täcker in tyreoidea
  - Tröskla bildsetet till ett experimentellt framtaget värde
  - Räkna antalet voxlar och multiplicera med voxelvolymen

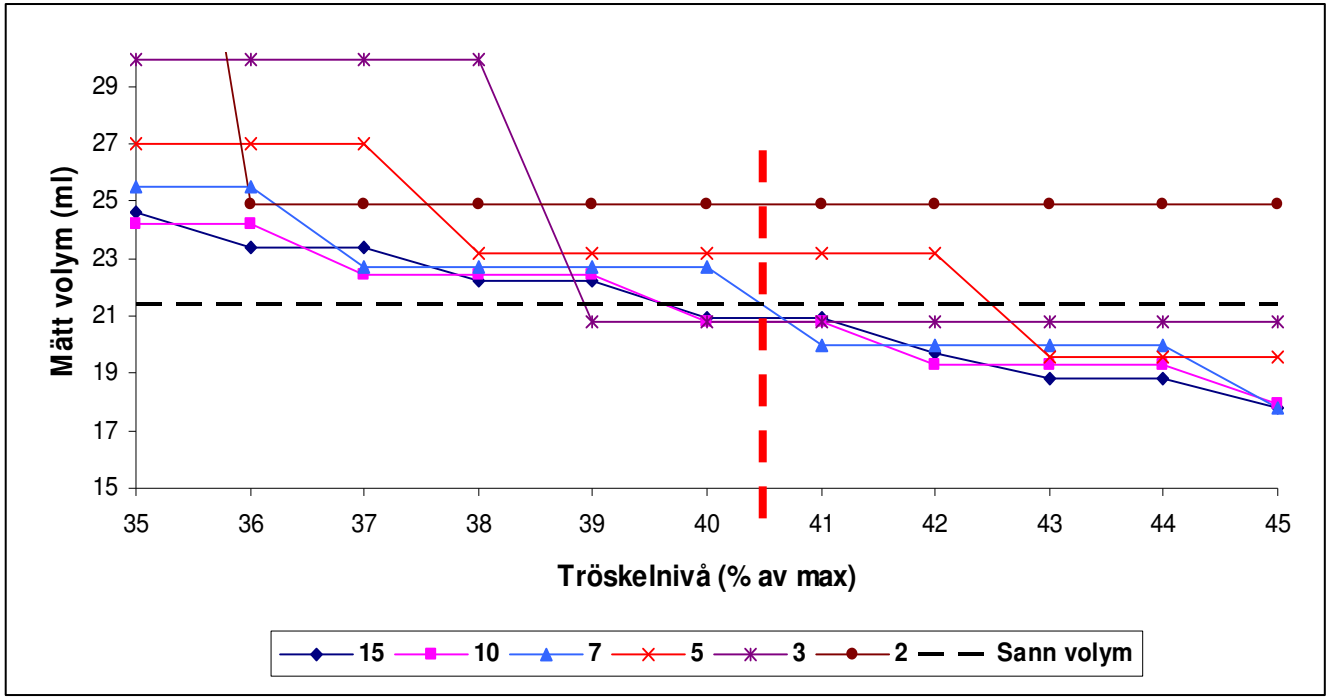
Algoritm



Landstinget i Kalmar län

Bestämning av tröskelnivå och verifiering

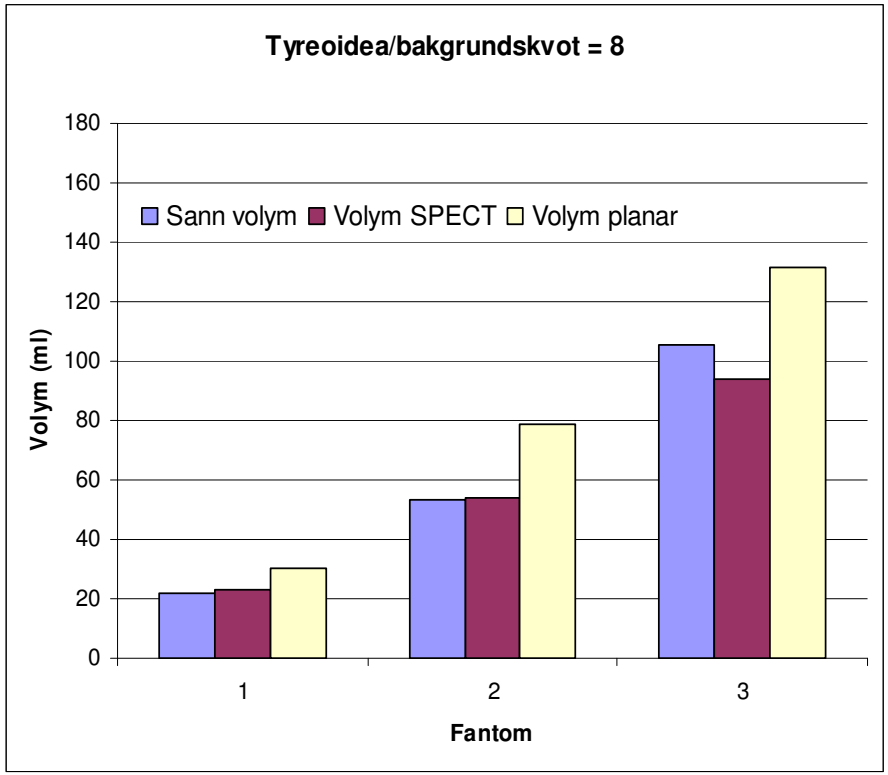
- En serie bilder togs av ett fantom med uppmätt volym
  - Flera olika objekt/bakgrunds- samt brusnivåer
  - Tröskling med olika nivåer

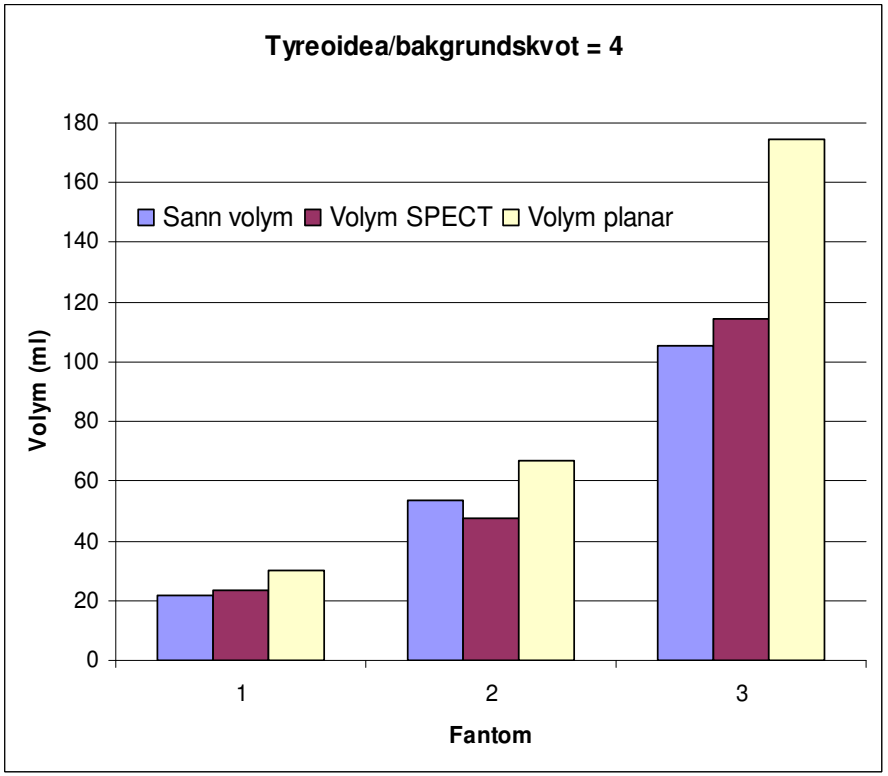


Landstinget i Kalmar län

Bestämning av tröskelnivå och verifiering

- För att verifiera att tröskelnivån var lämpligt vald gjordes mätningar på ett fantom innehållande 3 olika stora volymer.

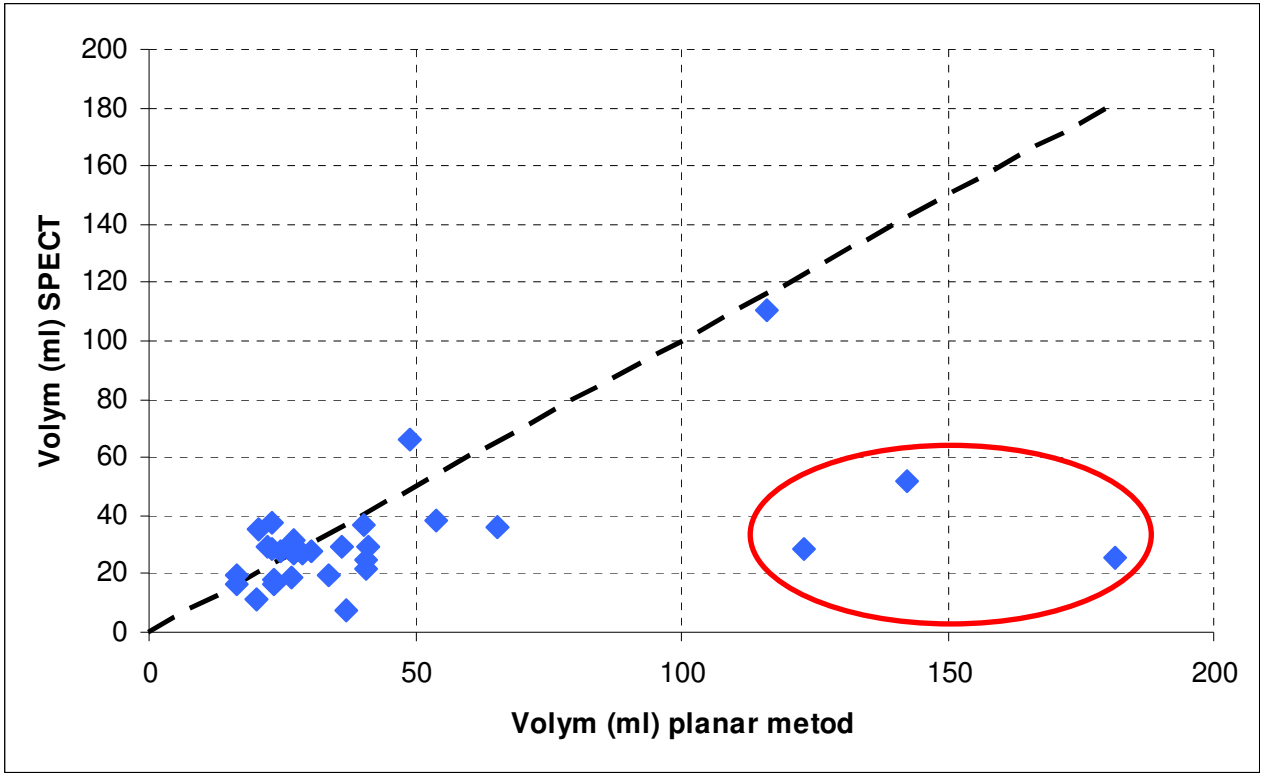




Landstinget i Kalmar län

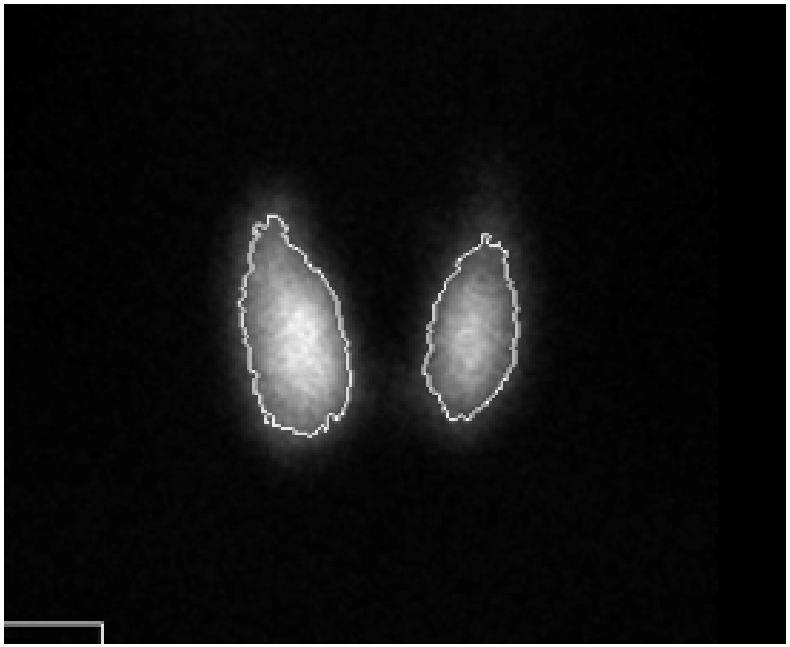
Undersökningar på patienter

- 22 patienter har körts med metoden vid sidan av den traditionella metoden för volymsbestämning

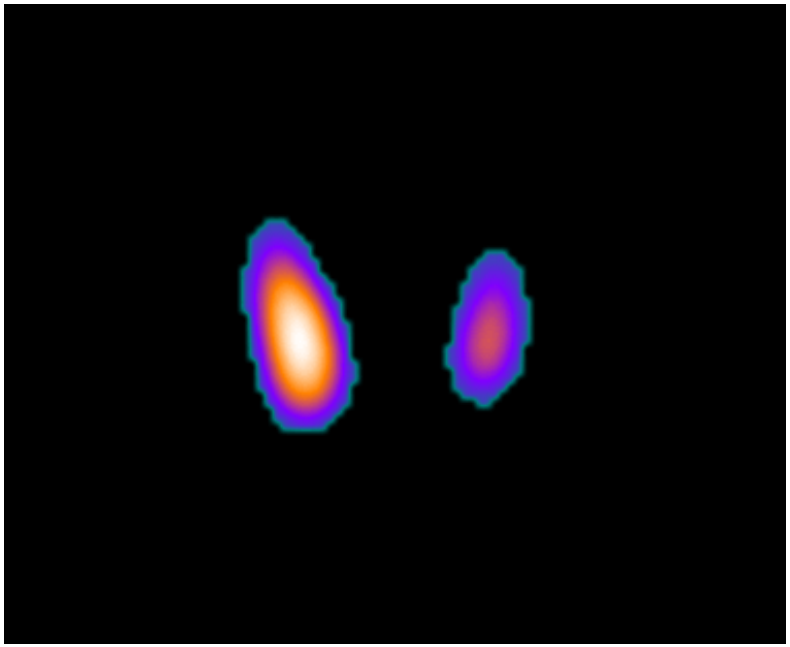


Landstinget i Kalmar län

Undersökningar på patienter



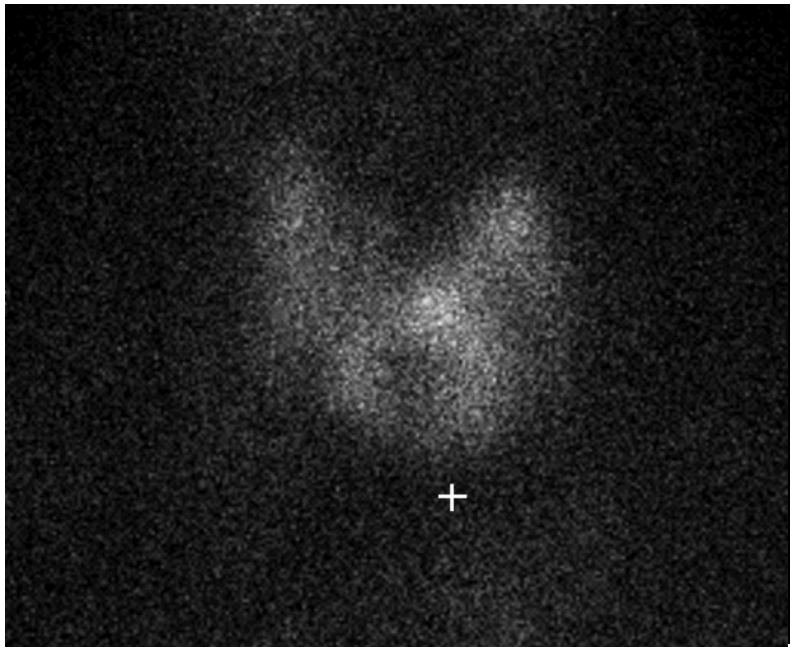
16.5 ml



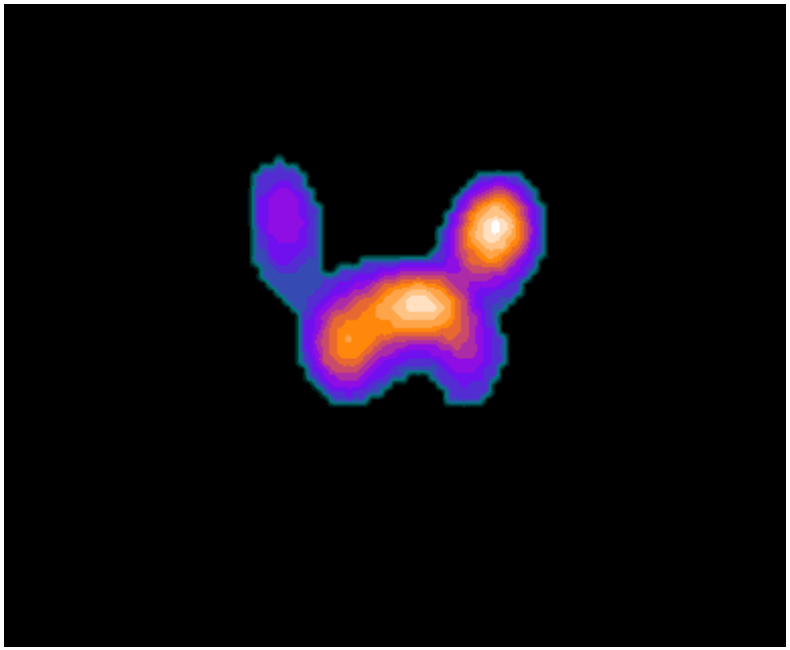
16.3 ml

Landstinget i Kalmar län

Undersökningar på patienter

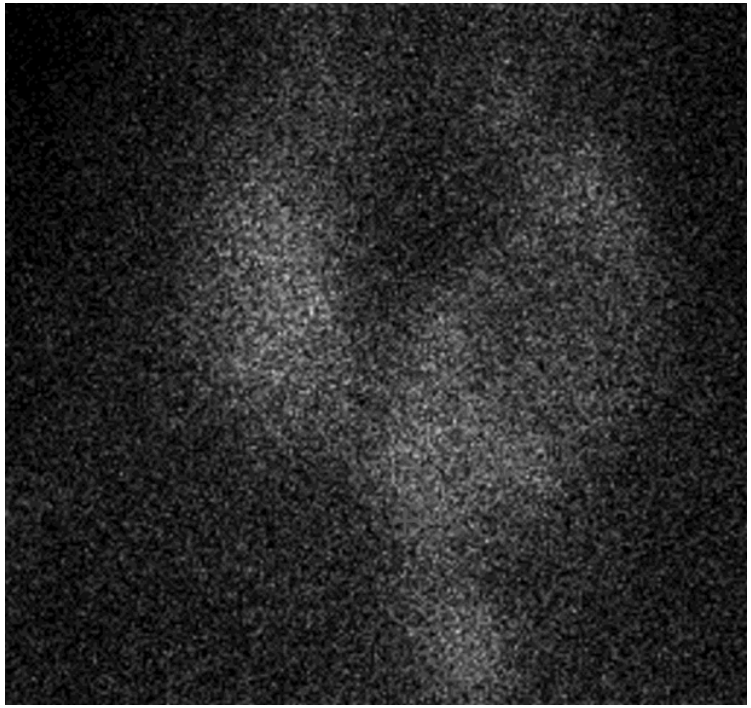


29.0 ml

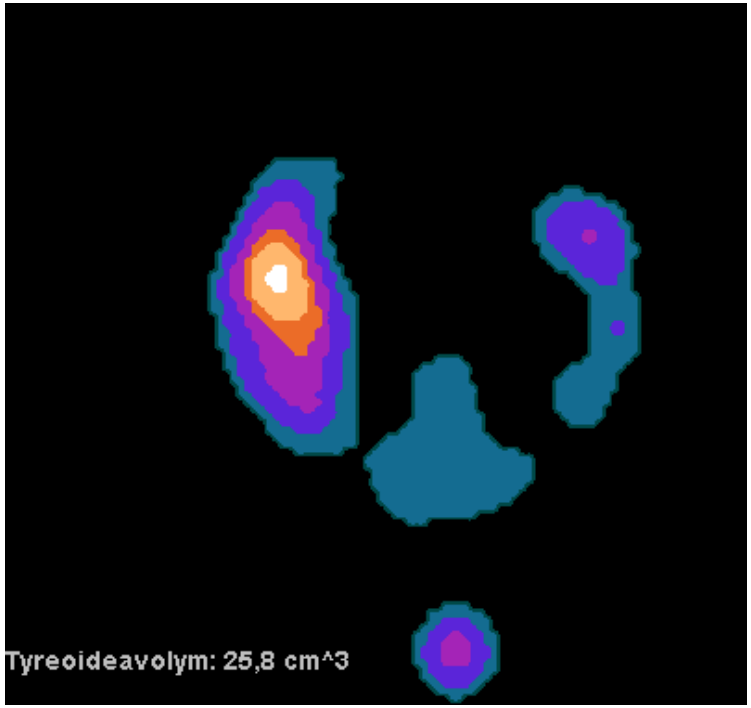


26.7 ml

Undersökningar på patienter



51,6 - 181.4 ml



25.8 ml

Landstinget i Kalmar län

Slutsatser och diskussion

- Det går med enkla medel och kort undersökningstid att göra en 3D-volymsbestämning av tyreoidea
- Svårighet: icke-uniforma upptag!
- Vilken volym ska medeldosen bestämmas till?
- Hur långt ska man gå för att göra dosplaneringen så noggrann som möjligt?

Landstinget
i Kalmar län

Tack!

Landstinget
i Kalmar län