OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi
Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare
Granskad av: Magnus Nilsson, (magni4), Biomedicinsk analytiker
Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef
Giltig från: 2026-07-17
Giltig till: 2028-07-17

Paratyreoideaskintigrafi, metod- och arbetsbeskrivning

Innehållsförteckning

Paratyreoideaskintigrafi, metod- och arbetsbeskrivning 1
Revideringar i denna version 2
Medicinsk bakgrund 2
Radiofarmakon och princip 3
Tillvägagångssätt 3
Bokning 3
Kallelse och strålskyddsinformation 3
Förberedelser före undersökning 3
Förberedelser på kliniken 4
Administration av radiofarmakon 4
Bildtagning NM/CT 670 Pro och NM/CT 870 CZT 4
Bildtagning Veriton CT 400 6
Insamlingsparametrar 8
Bearbetning efter genomförd bildtagning 8
Dokumentation 8
Tidsåtgång 8
Prioritering 9
Tolkning av undersökning 9
Felkällor 9
Medicinska komplikationer 10
Bilagor 10

VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN

Ansvar 10
Uppföljning, utvärdering och revision 10
Arbetsgrupp 10
Referenser 10

Revideringar i denna version

2025-06-24 Länk tillagd till insamlingsparametrar.

2025-05-06 Uppdaterad information om DT-parametrar och MAR.

2026-07-09 Bildtagning på Veriton 400 CT

Undersökningskod

737000	NM Paratyreoidea
737704	NM Paratyreoidea, SPECT

Medicinsk bakgrund

Det finns vanligen fyra paratyreoideakörtlar som oftast är belägna bakom sköldkörteln och i sällsynta fall kan hittas i mediastinum och intratyreoidalt. Inopererade paratyreoidea kan förekomma på andra lokaler.
Paratyreoidea utsöndrar paratyreoideahormon (parathormon, PTH). Parathormon reglerar kalcium-fosfatomsättningen där PTH stimulerar skelettets frigörande av kalcium. Paratyreoideaadenom kan överproducera PTH och leda till s.k. primär hyperparatyreoidism (pHPT). I 15% av fallen av pHPT är orsaken en allmän tillväxt (hyperplasi) av paratyreoideakörtlarna. Sekundär hyperparatyreoidism framkommer som en följd av andra sjukdomar i kroppen som orsakar sjunkande kalciumnivå varvid paratyreoideakörtlarna stimuleras till ökad aktivitet. Detta förekommer t.ex. vid D-vitaminbrist och njursvikt.

Hyperparatyreoidism ger inga specifika kliniska symptom men kan orsaka hyperkalcemi, vilket kan ge symtom som osteopeni, njursten, psykiska problem, muskulära symptom, kardiovaskulära och metabola rubbningar.

Vid primär hyperparatyreoidism är behandlingen operation som förstahandsval. Om ett tydligt paratyreoideaadenom kan påvisas vid preoperativ utredning kan riktad kirurgi mot adenomet utföras.

Indikationer

- Primär hyperparatyreoidism
- Sekundär hyperparatyreoidism i sällsynta fall

Kontraindikationer

- Finspetspunktion av sköldkörteln inom två veckor före undersökningen. Eventuell finspetspunktion av sköldkörteln utförs efter scintigrafin.

- Överkänslighet mot den aktiva substansen eller mot något hjälpämne.
- Annan nuklearmedicinsk undersökning två dygn före den aktuella.
- Graviditet; se: Rutin gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar.

Radiofarmakon och princip

Intravenös injektion av ^{99m}Tc-Sestamibi 500 MBq

Principen är baserad på ”wash-out” metoden: både tyreoidea och paratyreoidea tar upp sestamibi, men radiotracern sköljs ut från tyreoidean medan det finns kvar eller till och med ökar något i intensitet i paratyreoideaadenom. Frisk paratyreoideavävnad är för liten för att visualisera.

Tillvägagångssätt

Bokning

Se länk Rutiner gammabokningen

Kallelse och strålskyddsinformation

- Kallelse, finns i Agfa Scheduling
- Strålskyddsinformation, finns i Agfa Scheduling och skickas med kallelsen
- Se även: Restriktioner umgänge efter injektion

Förberedelser före undersökning

Läkemedel som ska sättas ut inför undersökningen:

Grupp	ATC-kod	Aktivt ämne (läkemedelsnamn)	Utsättning inför undersökning
Vitamin D	A11CC	Kolekalciferol	4 veckor
Vitamin D analoger		Alfakalcidol (Etalpha) Kalcitriol (Rocaltrol) Kalcifediol	1 vecka
Antiparatyreoidea medel	H05BX	Cinakalcet (Mimpara) Parikalcitol Etelkalcetid (Parsabiv) Kalcifediol	2 veckor

Senarelägg bokningen vid behov

- Om omöjligt att sätta ut medicin (till exempel patienten har mycket högt serum-kalciumnivå) eller vid brådskande indikation kan undersökningen ändå utföras, men anteckna i journalbladet på bildtagningsdagen.

Förberedelser på kliniken

- Informera om stråldos och strålskydd.
- Kontrollera att patienten har satt ut Vitamin D och andra kalciumsänkande läkemedel (se tabell ovan). Anteckna i journalbladet.
- Sätt PVK (enligt anvisning i Vårdhandboken) eller kontrollera befintlig.
- Avlägsna metallföremål på hals och bröstkorg samt BH.

Administration av radiofarmakon

- Intravenös injektion av ^{99m}Tc-Sestamibi 500 MBq.
- Flusha med 20 ml NaCl efter injektionen, Sestamibi har annars en tendens att "fastna" i blodkärlen.

Bildtagning NM/CT 670 Pro och NM/CT 870 CZT

Kollimator NM/CT 670 Pro

LEHR

Kollimator NM/CT 870 CZT

WEHR45

Protokoll

PARATYREOIDEA

Utförande

Tidig bildtagning

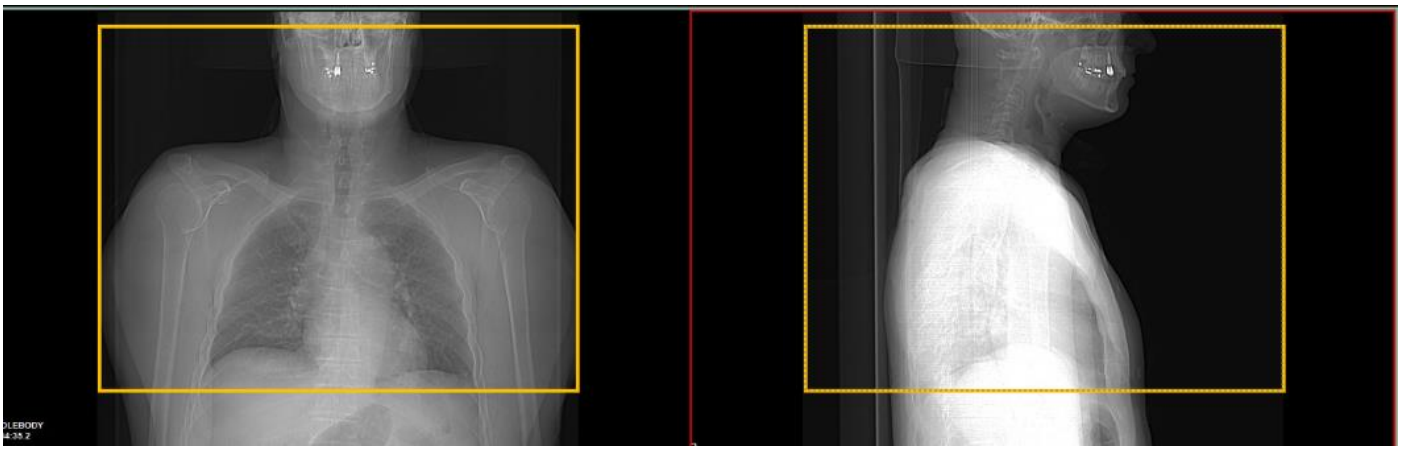
Statisk bild 1: Starta 10 (max 15) minuter efter injektion

- Se till att metallföremål inte finns i bildfältet. Om patienten har löständer med metall ska de tas ut.
- Låt patienten lägga sig på rygg på britsen i ”head first” läge, armarna längs med kroppen. Använd tyreoideakudde, alternativt lägg en sandsäck/kudde under axlarna så att huvudet tippas bakåt (hakan ska vara så långt från halsen som möjligt). Stöd med en sandsäck på varje sida om huvudet.
- Markera mitten av önskat undersökningsområde på linjalen och tryck **SET**
- Kontrollera att spottkörtlarna finns med överst i bildfältet, justera vid behov
- För att få med spottkörtlarna kan det hjälpa att sikta på hörselgångarna med bildtagningsfältets övre kant.
- Ställ in kameran så att den övre detektorn är så nära patienten som möjligt.
- Tryck **GO** för att starta bildtagningen.
- Högermarkera (cirka 5 sekunder).

Starta SPECT-DT 1 direkt efter den statiska bilden:

- Patienten ligger kvar i samma läge, armarna längs med kroppen.

- Byt till den skålformade huvudkudden för bekvämlighet.
- Kontrollera att patienten får plats i DT-röret. Säkerställ att patienten ligger bra i höjdled och hamnar i DT:s isocenter.
  - Starta bildtagningen genom att trycka **GO**:
  - 670 Pro: Byter automatiskt till DT-datorn. Tryck **CONFIRM** och följ sedan instruktioner på DT-panelen.
  - 870 CZT: Byt till DT dator, tryck **CONFIRM** och följ instruktioner på DT-panelen.
  - Två scouter kommer att utföras. Kontrollera på sidoscouten att bilden är korrekt centrerad.
  - Tryck på **NEXT SERIES** när scouterna är tagna.
  - SPECT-DT 1 är en ultralågdos DT som endast används för attenueringskorrektion. Ingen MAR används här även om det finns metall.
  - DT-fältet läggs från hörselgången (under ögonen) till och med hela lungorna (costofreniska vinkeln), se exempelbild nedan. **OBS**, kontrollera även på sidoscouten!
    - Du kan byta mellan scouterna med **PageUp/PageDown** på tangentbordet.
  - Du kan positionera boxen genom att dra i dess kanter
  - Kontrollera att tunna snitt (R2) läggs över samma område.
  - Tryck på **CONFIRM** och starta DTn.
  - Tryck på DT ACQ COMPLETE.



Efter första bildtagningen får patienten äta och dricka. Det är bra att dricka mycket då det hjälper med att skölja ner eventuell fysiologisk aktivitet i matstrupen.

Sen bildtagning

Statisk bild 2: Starta minst 2 (inte mer än 2,5) timmar efter injektion

- Samma position och utförande som vid Statisk bild 1

Starta SPECT-DT 2 direkt efter den statiska bilden:

- Samma position, område och utförande som vid SPECT-DT 1
- Vid SPECT-DT 2 används något högre DT-dos för diagnostiskt syfte.

- MAR

- MAR används **inte** vid tandlagningar **men används** vid axelprotes och metall i halsryggen/thorax och pacemaker.
- Om metall finns i bildtagningsområdet läggs MAR-protokoll till efter att scouterna är tagna. Se arbetsbeskrivning SPECT DT med MAR.
- Ta inte om scouter utan gå vidare till DT genom att trycka **NEXT SERIES**.

STAT och STAT SEN

H-mode med detektor 1 överst	
Patient location	Head First Supine
Matris	256 x 256
Zoom	1,0
Bildtagningstid	Till 1000 kcts insamlad, eller max 10 min

TOMO och TOMO SEN

H-mode med detektor 1 överst	
Patient location	Head First Supine
Body Contour	Enabled
870 CZT: Step and Shoot med Acquire during motion between steps 670 Pro: Step and shoot	
Bildtagningstid	25 min (670 Pro); 22 min (870 CZT)

Bildtagning Veriton CT 400

Protokoll

Parathyroid SU

Tidsåtgång

DT + 10 minuter SPECT

Utförande

Tidig bildtagning ”Early”

Starta 10-15 (max 20) minuter efter injektion

Se till att metallföremål inte finns i bildfältet. Om patienten har löständer med metall ska de tas ut om möjligt.

Placera patienten på rygg på britsen i ”Feet first” läge, med huvudet i tyreoideakudde och armarna ner. Patienten placeras under 160 cm DT-gräns och förlängningsbräda behöver i de flesta fall användas.

Armar **måste** fixeras i patientskjorta eller med band för att undvika klämrisk mellan brits och hjul som britsen förflyttas på.

Placera patienten i isocenter i höjdled. Den yttre lasern definierar startpunkten och positioneras vid hörselgången för att få med spottkörtlarna med marginal i överkant av bilden.

Tryck Proceed och utför Localizer.

SPECT/DT "Early" inkluderar en ultralågdos DT som endast används för attenueringskorrektion. Ingen MAR används här även om det finns metall.

DT och SPECT läggs från munhålan och nedåt för att få med stor del av thorax som möjligt. Eftersom det är 31 cm scanområde istället för 40 cm som på våra andra kameror prioriteras det att få med en större del av thorax. Det är viktigt att hela hjärtsäcken är med i bild, vid väldigt lång patient kan det bli nödvändigt att ta två beddar.

Utför CT Ultra Low Dose

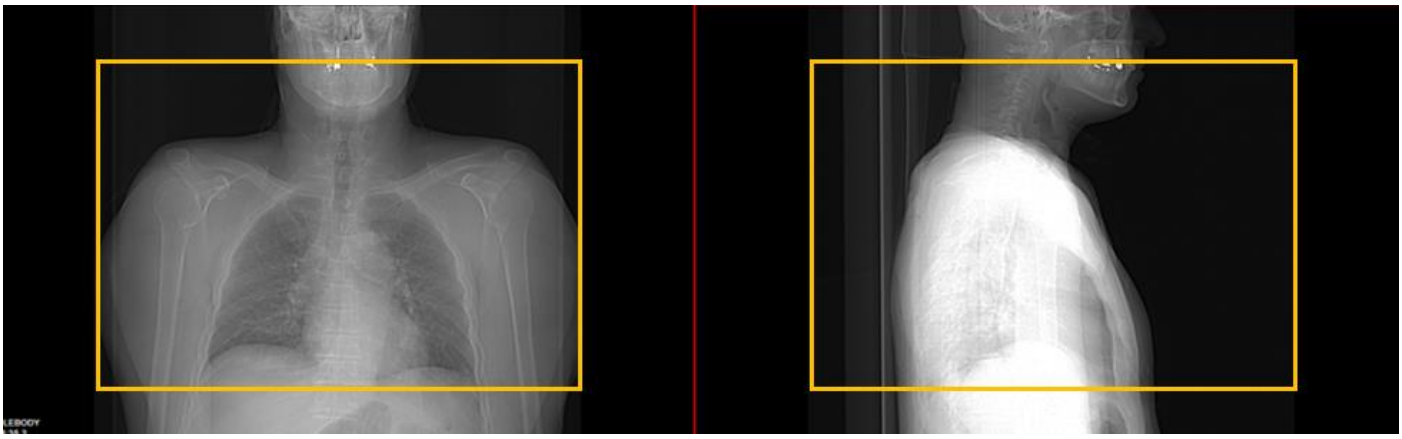
End exam

Starta SPECT-insamlingen genom att trycka på Proceed

När insamlingen är klar klicka på Proceed och Proceed igen (på den högra skärmen) för att avsluta

På vänstra skärmen, välj "Close" innan britsen sänks ner

När "Registration" är godkänd får man efter några minuter sina bilder



Efter första bildtagningen får patienten äta och dricka. Det är bra att dricka mycket då det hjälper med att skölja ner eventuell fysiologisk aktivitet i matstrupen

<u>Sen bildtagning "Delay"</u>

Starta 2 (max 2,5) timmar efter injektion

Programmet kommer automatisk markera “Delay” i listan men eftersom en ny DT ska utföras är det viktigt att själv i stället markera CT (den kommer vara avbockad) innan man går vidare till bildtagning (efter positionering av patient)

Samma position, område och utförande som vid SPECT-DT Early

Vid SPECT/DT “Delay” används något högre DT-dos för anatomisk lokalisation och något högre diagnostisk kvalité

OBS! Ultra low CT ligger kvar i protokollet och måste raderas. Tryck på + tecknet bredvid serienamnet och välj remove. Ett meddelande kommer upp det står ”Removing this item will remove its timing gruop too” tryck Confirm!

Den kan med fördel tas bort redan innan man kör sin Localizer, men om det missas går det bra att ta bort den efteråt också.

MAR

MAR används inte vid tandlagningar men används vid axelprotes och metall i halsryggen/thorax och pacemaker

Se arbetsbeskrivning SPECT-DT med MAR

Insamlingsparametrar

Länk till gemensamt dokument om insamlingsparametrar.

Bearbetning efter genomförd bildtagning

SPECT-DT: Rekonstruktion med Volumetrix MI 99mTC i Xeleris. Döp den sena serien som ”Volumetrix MI Results sen”. Använd tunna snitt (1.25 mm) vid rekonstruktion för både tidig och sen SPECT-DT.

Dokumentation

Klicka på knappen ”Agfa BFR” i Xeleris. Studien skickas då automatiskt till granskning och till BFR (Bild och Funktions Registret) för arkivering. Bildmaterialet ska skickas direkt efter utförd bildtagning/bildbearbetning.

Efter arkivering: Se till så ikonen ”CD-skivan” visas vid patientnamnet.

Tidsåtgång NM/CT 670 Pro och NM/CT 870 CZT

- Injektion cirka 10 min
- Bildtagning 1 cirka 45-60 min
- Bildtagning 2 cirka 45-60 min

Tidsåtgång Veriton 400 CT

- Injektion cirka 10 min

- Bildtagning 1 cirka 15-20 min
- Bildtagning 2 cirka 15-20 min

Prioritering

För fullständiga instruktioner se Remissprioritering Nuklearmedicin

Prioriteringsgrad: inom 4 - 6 veckor.

Undersökningsanmärkning: VGR-ID

Tolkning av undersökning

Tolkningen baseras på ”wash-out” metoden. Första bildtagningen representerar aktivitet i både tyreoidea och paratyreoidea. Då aktiviteten sköljs ut från tyreoidean snabbare än från paratyreoidean förväntas bilderna efter 2 timmar att visa upptag enbart i paratyreoideavävnad.

Vid intratyreoidealt fynd där det är svårbedömt om förändringen representerar paratyreoideaadenom eller underliggande tyreoideapatologi (multinodös struma, toxiskt adenom, osv.) kan man föreslå komplettering med sedvanlig tyreoideaskintigrafi.

Svarsmall

FYND

Bildtagning 10 minuter efter injektion visar […]

Vid bildtagning cirka 2 timmar efter injektion kvarstår […]

BEDÖMNING

Inga hållpunkter för sestamibipositivt paratyreoideaadenom.

Hållpunkter för sestamibipositivt paratyreoideaadenom, beläget […]

Svårbedömd bild. För att kartlägga eventuellt intratyreoidalt beläget paratyreoideaadenom bör komplettering med tyreoideaskintigrafi övervägas.

Felkällor

- Risk för falskt positivt fynd:
- Tyreoideapatologi (multinodös struma, toxiskt adenom, malignitet). Överväg komplettering med tyreoideaskintigrafi
- Upptag i lymfkörtel (benign eller malign)
- Malignitet (bröstcancer, lungcancer, carcinoid, lymfom, paragangliom)
- Normalvarianter (bispottkörtel, asymmetriska spottkörtlar, tymusrest)
- Risk för falskt negativt fynd:
- Intag av vitamin D eller annat kalciumsänkande läkemedel
- Paratyreoideahyperplasi, sekundär eller tertiär hyperparatyreoidism
- Paratyreoideaadenom med för liten volym eller snabb wash-out
- Övriga felkällor:

- Ektopiskt paratyreoideavävnad på halsen eller i mediastinum
- Reimplantation av bortopererad paratyreoidea: Bildtagningen ska inkludera området för reimplantation (oftast arm- eller bukfett)

Medicinska komplikationer

- Eventuell extravasal injektion eller tromboflebit i samband med nålsättning. Se rutin för Extravasala injektioner med radioaktivt ämne

Bilagor

Paratyreoideaskintigrafi, info till remittent.

Ansvar

Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen.
Linjechef ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad.
Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet.

Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från rutinen av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa.
Felhändelser eller risk för fel rapporteras i MedControlPRO.

Arbetsgrupp

Anna Dudás, vårdenhetsöverläkare
Johanna Eriksson, biomedicinsk analytiker
Magnus Nilsson, biomedicinsk analytiker
Noushik Manuel, biomedicinsk analytiker
Johanna Dalmo, sjukhusfysiker

Referenser

[1] Greenspan BS *et al.* SNM practice guideline for parathyroid scintigraphy 4.0. J Nucl Med Technol. 2012 Jun;40(2):111-8. doi: 10.2967/jnmt.112.105122.

[2] Petranović Ovčariček, P. *et al.* The EANM practice guidelines for parathyroid imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* **48**, 2801–2822 (2021). https://doi.org/10.1007/s00259-021-05334-y

[3] Hedieh K. Eslamy, Harvey A. Ziessman Parathyroid Scintigraphy in Patients with Primary Hyperparathyroidism: ^{99m}Tc Sestamibi SPECT and SPECT/CT RadioGraphics 2008; 28:1461–1476 https://doi.org/10.1148/rg.285075055

[4] Elif Hindié et al 2009 EANM Parathyroid guidelines Eur J Nucl Med Mol Imaging (2009) 36:1201–1216 DOI 10.1007/s00259-009-1131-z

[5] Endokrinologföreningen - Hyperparatyreoidism

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Granskad av: Magnus Nilsson, (magni4), Biomedicinsk analytiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-333

Version: 8.0

Giltig från: 2026-07-17

Giltig till: 2028-07-17