

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi  
 Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare  
 Granskad av: Jesus Lopez Urdaneta, (jeslo10), Sektionschef  
 Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-04-15

Giltig till: 2027-04-14

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

# Skelettskintigrafi med onkologisk frågeställning, metodbeskrivning

## Innehållsförteckning

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Medicinsk bakgrund.....                       | 2 |
| Radiofarmakon och princip.....                | 3 |
| Tillvägagångssätt .....                       | 3 |
| Bokning .....                                 | 3 |
| Kallelse och strålskyddsinformation .....     | 3 |
| Tidsschema .....                              | 4 |
| Förberedelser före undersökning .....         | 4 |
| Patientförberedelser på kliniken .....        | 4 |
| Administration av radiofarmakon.....          | 4 |
| Bildtagning NM/CT 670 Pro .....               | 4 |
| Bildtagning NM/CT 870 CZT .....               | 4 |
| Bearbetning efter genomförd undersökning..... | 5 |
| Dokumentation .....                           | 5 |
| Prioritering.....                             | 6 |
| Tolkning av undersökning.....                 | 6 |
| Felkällor .....                               | 7 |
| Medicinska komplikationer.....                | 7 |
| Dosimetri.....                                | 8 |
| Bilagor.....                                  | 8 |
| Referenser och relaterade dokument.....       | 8 |

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

## Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation, genomförande och tolkning av skelettskintigrafi med onkologisk frågeställning.

## Förändringar sedan föregående version

Förtydligad metodbeskrivning anpassad till STY.

### Undersökningskod

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 761000 | NM Skelettskintigrafi             |
| 761000 | NM Skelettskintigrafi Sahlgrenska |
| 761704 | NM Skelettskintigrafi inkl. SPECT |

## Medicinsk bakgrund

Skelettet består av benvävnad, som utgörs av bland annat oorganiska mineraler (kalcium- och magnesiumfosfat, kalciumkarbonat, hydroxyapatit) och organisk kollagen. Dessutom finns osteoblaster i benmassan som svarar för benbildningen samt osteoklaster som **resorberar** benvävnad.

Nybildning av ben sker under hela livet. Normalt råder en balans mellan nybildning och nedbrytning av ben men denna balans kan rubbas genom flera olika fysiologiska eller patologiska processer. Det som framförallt analyseras är:

**Skelettmetastaser** med förhöjd osteoblastaktivitet vid olika tumörsjukdomar.

**Primära bentumörer** dels benigna som osteoid osteom, dels mer sällsynta maligna som osteosarkom, chondrosarkom m.fl.

**Frakturer** i vissa ben där röntgen kan vara osäker, framför allt när frakturlinjen ej ses på röntgenbilden men den kliniska misstanken fortfarande föreligger.

**Infektion** som osteit/osteomyelit.

Det här dokumentet handlar om skelettskintigrafi för onkologiska frågeställningar. För frågeställningar om inflammatoriska tillstånd i skelettet var god se [separat metodbeskrivning](#).

**Diverse tillstånd** som orsakar inflammation i benet eller rubbning i balansen mellan nybildning och nedbrytning av ben, bl.a. relaterad till proteslossning, artros, diabetes och komplext regionalt smärtsyndrom.

Commented [MD1]: eller reabsorberar?

Commented [AD2R1]: Resorbera är rätt ord på svenska. Reabsorbera finns inte enligt SAOL.

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

### Indikationer

- Misstänkt tumör i skelettet (primär eller metastas)
- Metabola sjukdomar (Pagets sjukdom m.m).

### Kontraindikationer

- Absoluta kontraindikationer: Inga
- Relativa kontraindikationer:
  - Graviditet och amning, se Rutin [Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)

## Radiofarmakon och princip

Syftet är att påvisa ökad osteoblastaktivitet genom att använda  $^{99m}\text{Tc}$ -inmärkta difosfonater där upptaget styrs av skelettets vaskularisering och benombyggnad.

- [ $^{99m}\text{Tc}$ ]Tc-hydroxydisfosfat ([ $^{99m}\text{Tc}$ ]Tc-HDP)
- [ $^{99m}\text{Tc}$ ]Tc-difosfonopropanodikarboxylacid ([ $^{99m}\text{Tc}$ ]Tc-DPD)

För skelettscintigrafi med onkologisk frågeställning används i första hand HDP (hydroxydisfosfat) då DPD har visat sig ha lägre kontrast mellan eventuellt patologiskt upptag och det fysiologiska benupptaget.

Målsättningen vid bildtagningen är att uppnå så hög kontrast som möjligt mellan skelett och bakgrund. Upptaget i skelettet uppnår redan vid cirka en timme sitt maximum och förblir därefter konstant. Upptaget i bakgrunden påverkas framförallt av njurfunktionen, vilket gör att bildkvaliteten för vuxna brukar vara optimalt kring 3-4 timmar efter injektion. Framförallt för patienter med njursvikt bör tiden inte vara kortare än så. Om bildtagning påbörjas mer än 5 timmar efter injektion bör bildtagningstiden förlängas efter samråd med fysiker.

## Tillvägagångssätt

### Bokning

- Se länk [Rutiner gammabokningen](#)

### Kallelse och strålskyddsinformation

- Kallelse, finns i Agfa Scheduling.
- Frågeformulär, finns i Agfa Scheduling.
- Strålskyddsinformation finns i Agfa Scheduling och skickas med kallelsen.
- V.g. se även [Restriktioner umgänge efter injektion](#)

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

## Tidsschema

- Injektion: 15 min; 1 BMA/RTG-SSK
- Bildtagning: 1 timme, 15 min (Sahlgrenska), 1 timme (Östra); 1 BMA/RTG-SSK

## Förberedelser före undersökning

- Inneliggande patienter får gärna ha en PVK innan de kommer.
- Inga övriga förberedelser innan undersökning.

## Patientförberedelser på kliniken

- Patienten ska dricka minst en halv liter, gärna en liter vatten jämnt fördelat mellan injektion och bildtagning.
- Om patienten har stark smärta kan smärtlindring vara nödvändigt för att patienten ska orka med undersökningen. På mottagningen finns paracetamol att ge enligt läkarordination.
- Vid oro kan lugnande läkemedel ges enligt läkarordination.
  - Delegering finns till BMA och RTG SSK för upp till 5 mg på Stesolid. V.g se [Läkemedel som får ges utan särskild läkarordination på Nuklearmedicin](#)

## Administration av radiofarmakon

Intravenös injektion av 500 MBq +/- 10% [<sup>99m</sup>Tc]Tc-HDP.

- V.g. se rutin för [extravasala injektioner med radioaktivt ämne](#)
- V.g. se rutin för [dekontaminering](#)

## Bildtagning NM/CT 670 Pro

Se [Skelettskintigrafi, arbetsbeskrivning Discovery 670 pro](#)

## Bildtagning NM/CT 870 CZT

Se [Skelettskintigrafi, arbetsbeskrivning NM CT 870 CZT](#)

## Bedömning om kompletterande SPECT-DT

Efter utförd helkroppsbildtagning kontrolleras om SPECT-DT behövs

- i samråd med läkare eller
- av BMA/RTG SSK som har godkänt körkort

Kontrollen görs utifrån följande protokoll (se även [flödeskarta nedan](#)):

A. Indikationer för EJ SPECT-DT:

1. Patienten klarar inte att genomföra undersökningen.

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

2. Utbredd skelettmetastasering på helkroppsbilden (>5 patologiska upptag) vid första undersökning
  3. Inga nytillkomna patologiska upptag hos patient med kända metastaser vid tidigare undersökning
- B. Indikationer för SPECT-DT:
1. SVF Prostatacancer eller första undersökning utan utbredd skelettmetastasering
  2. Fokala upptag i kotpelare eller bäcken utan utbredd eller tidigare känd skelettmetastasering
  3. Nytillkommen smärta i kotpelaren, bäcken eller thorax (enligt patient eller remiss).
  4. Stigande PSA eller PSA >20 och ingen påvisbar patologi på helkroppsbilden: SPECT-DT bäcken/ländrygg ska utföras.
  5. Sakrum är skymd av en isotopfylld blåsa
- C. Indikationer för EJ SPECT-DT:
1. Helkroppsbild med åldersadekvat upptagsfördelning, utan patologiska upptag och indikationer för SPECT-DT ej finns under punkt B.

Vid önskade extrabilder i prioriteringen eller utifrån helkroppsbilden som är utanför protokollet väljs önskat område i samråd med läkare.

Avvikelser från standardutförande ska noteras i Enterprise Imaging i ”*utförande personalens kommentarer*”.

## Bearbetning efter genomförd undersökning

Bildbearbetning av SPECT/CT i Xeleris: Se arbetsbeskrivning

## Dokumentation

- Markera hela bildserien och klicka på knappen ”**AGFAVGR**” i Xeleris. Studien skickas då automatiskt till granskning och till BFR för arkivering. Bildmaterialet ska skickas direkt efter utförd bildtagning/bildbearbetning även vid undersökningar som har flera dagars protokoll.
- Efter arkivering: Se till så ikonen ”CD-skivan” visas vid patientnamnet.
- Se till att faktureringskod i Enterprise Imaging stämmer. Ändra vid behov. Detta gäller även ifall planerad SPECT-DT inte utfördes.

## Tidsåtgång

- Se [lokal arbetsbeskrivning](#).

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

## Prioritering

Se [Remissprioritering Nuklearmedicin](#).

### NM skelettscintigrafi

Malignitet/metastas i skelettet, ofta uppföljning av känd metastasering.

Prioriteringsgrad: inom 1 - 2 veckor eller ”planerad kontroll”

### NM skelettscintigrafi inkl SPECT

- SVF prostata
- Stigande PSA eller PSA >20 om patienten INTE har känd multipel/utbredd metastasering
- Första skelettscintigrafi för patient med malignitet
- Nyttillkommen smärta i skelettet

Prioriteringsgrad:

- SVF prostata: inom 2 dagar – 1 vecka
- Misstänkt tumör/metastas i skelettet: inom 1 - 2 veckor

Undersökningsanmärkning: vid behov ”SVF”/”njurcancer”/”sarkom” VGR-ID

### NM skelettscintigrafi Sahlgrenska

Bör utföras på Sahlgrenska: Studier, inneliggande patient på Sahlgrenska.

Prioriteringsgrad: utifrån frågeställningen. Oftast ”planerad kontroll”

Undersökningsanmärkning: vid behov ”studie” VGR-ID

## Tolkning av undersökning

Svaret består av två delar. I första delen beskrivs alla upptag som är avvikande från den fysiologiska och åldersadekvata upptagsfördelningen i skelettet, enligt visuell bedömning. Oftast är avvikelserna i form av förhöjt upptag, men även avsaknad av upptag eller lågt upptag skall beskrivas. Om det finns tidigare skelettscintigrafiundersökningar ska en jämförelse ske mellan den aktuella och föregående undersökningen.

Andra delen av utlåtandet består av bedömningen vilken ska vara så kortfattad som möjligt. Bedömningen innehåller samtliga fynd som är relevant till patientens sjukdom eller kräver vidare utredning. Om jämförelse med en föregående undersökning görs ska en kommentar om eventuell progress eller regress skrivas.

### Svarsmall

Finns i Agfa Enterprise Imaging.

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

FYND:

[...]

Ordinära upptag i övriga delar av skelettet.

BEDÖMNING:

Inga hållpunkter för skelettmetastaser.

Bild som vid skelettmetastasering till [...].

## Felkällor

### Varma artefakter:

- Urinkontamination eller urinaktivitet i kateter/reservoar, extravasering vid injektionsstället. [3.] Detta behöver nämnas i utlåtande enbart om fyndet kan missuppfattas på grund av lokaliseringen.

### Kalla artefakter:

- Kvarvarande metallföremål som smycken, pacemakerdosa, protes, kvarvarande bariumpkontrast i tarmarna. [3.] Detta behöver nämnas i utlåtande enbart om fyndet kan missuppfattas på grund av lokaliseringen.

### Behandlingsrelaterade fynd:

- Postoperativt högt upptag i skelett (t.ex. sternotomi).
- Avsaknad av upptag i skelettet till följd av lokal strålbehandling.
- Tillfällig ökning av upptagsintensitet i metastaseringen till följd av nyinsatt cytostatikabehandling under de första 6 månaderna (s.k. Flare-effekt).
- I de flesta fall ska dessa fynd beskrivas i bedömningen.

### Oförväntat upptag i mjukdelar:

- Diffust ökat mjukdelsupptag: njursvikt, uttorkning, eller felaktig inställning av energifönster. [3.]
- Fokalt förhöjda upptag: postoperativt, inflammatoriskt, injektionsrelaterat, strålbehandlingsrelaterat, förkalkningar eller trauma.
- I de flesta fall ska dessa fynd beskrivas i bedömningen.

## Medicinska komplikationer

Allergi mot <sup>99m</sup>Tc märkta difosfonater (HDP eller DPD).

- Sällsynt och förekommer vanligtvis med milda symtom av kliande hudutslag 2-24 timmar efter radiofarmakoninjektionen.
- En mild reaktion är inte en absolut kontraindikation av upprepad undersökning om det finns tillräckligt kliniskt underlag [4.]

Eventuell extravasal injektion eller tromboflebit i samband med nålsättning.

- V.g. se rutin för [extravasala injektioner med radioaktivt ämne](#)

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

## Dosimetri

Huvudupptagsområdet är ben och utsöndring sker via njursystemet. Den effektiva dosen då upptaget och utsöndringen är normal är 2,9 mSv (Sahlgrenska, injicerad aktivitet 600 MBq, beräkning från Doskatalogen SSM 2016) eller 2,5 mSv (Östra, injicerad aktivitet 500 MBq, beräkning från Doskatalogen SSM 2016), CT-dosen ligger normalt omkring 3,5 mGy men varierar bl.a. beroende på undersökningsområde.

## 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

Jenny Ornedstedt, Biomedicinsk analytiker

Maria Ålund, Biomedicinsk analytiker

Moa Brinkhoff Diechle, Biomedicinsk analytiker

Johanna Dalmo, Sjukhusfysiker

## Bilagor

Länk till [Info till remittent](#)

[Skelettskintigrafi, arbetsbeskrivning Discovery 670 pro](#)

[Skelettskintigrafi, arbetsbeskrivning NM CT 870 CZT](#)

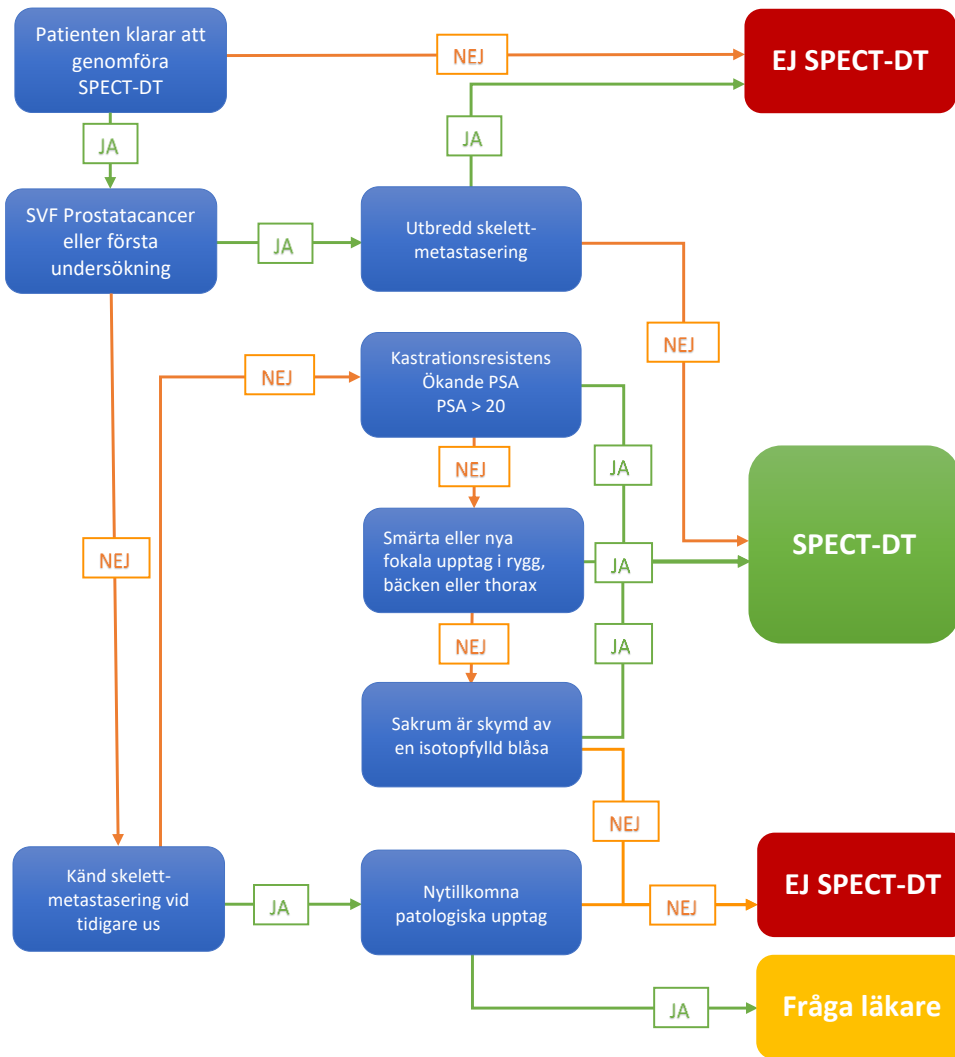
## Referenser och relaterade dokument

1. T. Van den Wyngaert et al, The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2016) 43:1723-1738
2. [American College of Radiology, ACR-SPR practice parameter for the performance of skeletal scintigraphy \(bone scan\).](#)
3. Twyla B. Bartel et al, SNMMI Procedure Standard for Bone Scintigraphy 4.0. J. Nuk. Med. Technol. (2018) 46:398-404

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

4. Blaine Hart et al, Delayed Skin Rash Following Administration of Technetium-99m Diphosphonate: A Case Report J. Nucl. Med. Technol. (1989) 17:184-185

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.



Flödeskarta för beslut om kompletterande SPECT-DT

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Verksamhet Klinisk fysiologi

**Innehållsansvar:** Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

**Granskad av:** Jesus Lopez Urdaneta, (jeslo10), Sektionschef

**Godkänd av:** Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SU9800-1516193980-201

**Version:** 7.0

**Giltig från:** 2025-04-15

**Giltig till:** 2027-04-14