

Gäller för: Klinisk fysiologi NÄL, Klinisk fysiologi Uddevalla Sjukhus

Giltig från: 2025-06-16

Innehållsansvar: Andreas Österlund, (andos9), Sjukhusfysiker

Giltig till: 2027-06-16

Godkänd av: Ulf Cederbom, (ulfce1), Enhetschef

Skelettskintigrafi – Metodbeskrivning

Förändringar sedan föregående version	3
Metodgrupp	3
Inledning	3
Undersökningskod	3
Indikationer	4
Kontraindikationer	4
Absoluta kontraindikationer.....	4
Särskild hänsyn	5
Barn/unga.....	5
Graviditet.....	5
Amning.....	5
Kontaktrestriktion.....	5
Stråldos.....	5
Strålskydd.....	5
Utrustning	5
Protokoll SPECT/CT.....	6
Funktionskontroll/kalibrering	7
Förberedelser	7
Patientinformation (kallelse).....	7
Remittentinformation.....	7
Undersökningsprocedur	8
Undersökningsanteckningar i patientadministrativt system.....	8
Injektion.....	9
Förberedelse bildtagning.....	9
Bildtagning.....	9
Injektion och bildtagning - Skelett 3-fas.....	11
Under bildtagning.....	11
Rengöring	12

Samanställning och analys av undersökningsinformation	12
Referensvärden	12
Felkällor.....	12
Utlåtande	13
Referenser	13
Bilaga A Tabell över dosering per vikt	14
Bilaga B Indikationer för komplettering med SPECT/CT vid metastasutredning	15
Bilaga C SmartConsole NÄL.....	16
SPECT/CT efter Helkropp.....	16
Rekonstruktion av SPECT/CT	16
Rekonstruktion av SPECT/CT med metallartefaktsreduktion	16
Bilaga D Kvantitativ och kvalitativ analys av helkroppsundersökning.....	17
Bilaga E Bildbearbetning Xeleris.....	18
Efter bildtagning.....	18
Rekonstruktion av SPECT och SPECT/CT	18

Förändringar sedan föregående version

- Radium (Xofigo) ingen kontraindikation.
- Skelettskintigrafi + CT för lokalisation är en dosklass 2-undersökning.
- Uppdaterat länk för information om strålskydd.
- Ändrat till viktbaserad dosering samt lagt till en bilaga med dos för olika vikt.
- Ändrat plats på bilagor.
- Uppdaterat instruktionen för rekonstruktion med SmartConsole samt bildbearbetning i Xeleris.
- Ändrat plats på rubrik Metodgrupp.
- Fråga om järninfusion tillagt till undersökningsanteckningar.

Metodgrupp

Metoden utarbetad av: Simona Popa, Ulf Cederbom, Bianca Bugge, Maria Henningsson, Andreas Österlund och Louise Strandberg.

Inledning

Skelettskintigrafi är en nuklearmedicinsk undersökning som med hög känslighet kan kartlägga skelettets osteoblastiska aktivitet. De flesta benigna eller maligna skelettsjukdomarna påverkar både benperfusion och benmetabolism vilket ses på skintigrafiska bilder ofta i form av foci med ökat upptag. Den använda radiofarmakan (RF) är ett fosfonatderivat, ^{99m}Tc -HDP alternativt ^{99m}Tc -DPD, som ackumuleras i hydroxiapatit-kristaller som i sin tur bygger upp benvävnaden. Målorganen är skelettet, där radiofarmaka upptas och når en maximal koncentration redan en timme efter injektion. RF utsöndringen sker igenom urin. RF har en stabil koncentration i skelettet i upp till 72 timmar efter injektion, däremot minskar radioaktiviteten. Förutom skelettet kan RF ackumuleras i mjukdelar antingen genom passiv diffusion eller upptag i mjukdelsförkalkningar.

Undersökningskod

Tabell 1. Relevanta koder.

Undersökningskod	Undersökningsnamn
761000	NM Skelettskintigrafi
761703	NM Skelettskintigrafi, 3-fas
761704	NM Skelettskintigrafi, inkl SPECT
761705	NM Skelettskintigrafi, 3-fas, inkl SPECT
700704	NM Tillägg SPECT
8xxx08	DT xxx, icke diagnostisk

Indikationer

- Utredning av misstänkt, konstaterad primär skelettcancer, sekundär skelettmetastasering (prostata-, bröst-, lung-, tyreoidcancer, m.m), eller paraneoplastisk sjukdom (hypertofisk pulmonell osteoartropati).
- Utredning av inflammatoriska och infektiösa tillstånd i skelett, benmärg och leder.
- Utredning av bennekros (t.ex. avaskulär nekros av caput femoris), beninfarkt.
- Svårdiagnosticerade frakturer (t.ex. scaphoideum, stressfrakturer eller insufficiensfrakturer).
- Utredning av smärttillstånd i eller i anslutning till skelett, leder eller ledproteser.
- Utredning av eller misstanke om Pagets sjukdom.
- Utredning av hematologiska sjukdomar med skelettpåverkan t.ex. Erdheim Chesters sjukdom.
- Uppföljning av progress/regress av skelettmetastasering, kvantifiering med hjälp av BSI (Bone Scan Index).

Kontraindikationer

Absoluta kontraindikationer

- Inga.

Relativa kontraindikationer

Kontakta sjukhusfysiker och ansvarig läkare.

- Bariumkontrast i tarmarna kan medföra attenueringsartefakter, därför är det lämpligt att avvakta en vecka innan skintigrafi genomförs. Bariumsulfat används vid slätröntgenundersökning av magtarmkanalen.
- Patienter som tidigare visat reaktion mot difosfonat (t.ex. HDP, DPD och MDP) i form av anafylaktoida reaktioner, vegetativa reaktioner.
- Patient som genomgått annan nuklearmedicinsk undersökning:
 - de senaste 7 dyggen för ^{111}In och ^{75}Se
 - de senaste 2 dyggen för $^{99\text{m}}\text{Tc}$.
 - ^{223}Ra (Xofigo) ingen kontraindikation.
 - För övriga nuklider, kontakta sjukhusfysiker.
- Graviditet.

Särskild hänsyn

Barn/unga

Personer under 18 år ska ges individuell dos, se [Dosering av radiofarmaka för barn och ungdomar](#).

Graviditet

Särskild berättigandebedömning ska genomföras för gravida patienter och undersökningen ska om möjligt skjutas upp till efter födseln alternativt senare i graviditeten då den förväntade stråldosen till fostret är lägre. Medelabsorberad stråldos till fostret är 3–4 mGy.

Amning

Patienten rekommenderas att amma/pumpa 1–2 timmar innan injektion. Inget amningsuppehåll krävs, men som en extra säkerhetsåtgärd ska det första målet efter undersökningen kastas.

Kontaktrestriktion

Patienten ska undvika nära kontakt (<1 m) med små barn (0–3 år) och gravida de närmaste 4 timmarna efter injektion. Patientens ska även undvika att sova i samma säng som barn <18 år och gravida första natten efter undersökningen.

Stråldos

Skelettskintigrafi + CT för lokalisation är en dosklass 2-undersökning, se [Information om stråldoser vid nuklearmedicin](#).

Strålskydd

Information om strålskydd för personal och patienter finns på [Strålsäkerhet - NU-sjukvården](#).

Utrustning

- Koboltpenna.

Protokoll SPECT/CT

Tabell 2. Protokoll NM-undersökning på Discovery 670 Pro (Uddevalla) och 870 CZT (NÄL) SPECT/CT.

Protokoll	Helkropp skelett	SPECT-CT evo	Helkropp evo	Tre-fas vask I	Tre-fas mjuk II	Statisk
Insamling	Helkropp	Tomografi	Helkropp	Dynamisk	Statisk	Statisk
Energi	140,5 (±7,5%)	140,5 (±7,5%)	140,5 (±7,5%)	140,5 (±7,5%)	140,5 (±7,5%)	140,5 (±7,5%)
Kollimator	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR	Uddevalla: LEHR NÄL: WEHR
Insamlingsparametrar	Continuous 12 cm/min (vuxna) 8 cm/min (barn)	10 s/fr S&S, Acquire during motion between steps, Arc 180, step 3, CW Om endast SPECT: 20 s/fr vuxna, 40 s/fr barn	Continuous 18 cm/min (vuxna)	1,5 s/fr, 60 frames	Stop on counts, 500 kcts (axialskelett), 300 kcts (extremiteter)/ 300 kcts (alla skelettdelar) barn	Stop on counts, 700 kcts vuxna och barn (thorax/buk), 500 kcts vuxna/ 200 kcts barn stora leder (knä, axlar och armbåge), 300 kcts vuxna/ 100 kcts barn små leder (händer och fötter)
Matris	256 x 1024	128 x 128	256 x 1024	64 x 64	128 x 128	256 x 1024
Zoom	Uddevalla: 1 NÄL: 0,898	1	0,92	1	Uddevalla: 1 NÄL: 0,898	Uddevalla: 1 NÄL: 0,898
Patient-position	Feet first supine	Feet first supine	Feet first supine	Feet first supine	Feet first supine	Feet first supine
Rekonstruktion	-	Xeleris Volumetrix MI Evolution for Bone OSEM: 4 it, 10 sub Postfilter: Butterworth 0,48 & 10 Measured attenuation	-	Xeleris WB & Spots bone review	Xeleris WB & Spots bone review	Xeleris WB & Spots bone review
Kommentar	-	-	-	-	Ändra stop on counts	Ändra stop on counts

Tabell 3. Protokoll CT-undersökning på Discovery 670 Pro (Uddevalla) och 870 CZT /NÄL) SPECT/CT.

Protokoll	Skelett lokalisation MAR
Scantyp	Helical
Rörspänning [kV]	120
Min rörström [mA]	20
Max rörström [mA]	80
Rotationstid [s]	0,5
Snittjocklek [mm]	2,5
Pitch	0,938
Intervall [mm]	2
Noise index	47
SFOV [cm]	Large

Funktionskontroll/kalibrering

Relevanta dokument för kontroll och kalibrering hittas via hemsidan, antingen via fliken Dokument – Styrdokument eller hemsidan för Klinisk fysiologi/Nuklearmedicin.

Förberedelser

- Bered ^{99m}Tc -HDP alternativt ^{99m}Tc -DPD enligt beredningskort [Beredning av HDP](#) eller [Beredning av Teceos](#).
- Fråga patienten enligt frågeformulär under fliken Anteckningar i patientadministrativt system, se rubrik *Undersökningsanteckningar i patientadministrativt system*.
- Längd och vikt skrivs in på remissidan i Sectra RIS.
- Informera patienten om undersökningsproceduren.
- Sätt en PVK och flusha med NaCl (0,9%).
- Om patientens CVK eller port-a-cath ska användas kontakta kunnig personal när injektionen ska utföras via sådan infart. Detta noteras även i patientadministrativt system.

Patientinformation (kallelse)

Patientinformation - [Skelettskintigrafi](#)

Remittentinformation

Remittentinformation - [Skelettskintigrafi](#)

Undersökningsprocedur

Ordinerad dos: Aktivitet = 3,1·vikt+265 MBq, se bilaga A för tabell med aktiviteter.

Barn enligt rutinen [Dosering av radiofarmaka för barn och ungdomar](#).

I denna undersökningsprocedur finns det två förfaranden, i det första stycket beskrivs konventionell skelettskintigrafi och i den andra delen beskrivs 3-fasundersökning. I konventionell skelettskintigrafi genomförs bildtagning 2–3 timmar efter injektion. Vid 3-fas genomförs första bildtagningen i samband med injektion och därefter följer två ytterligare bildtagningar. Respektive förfarande kan bestå av flera bildtagningar.

- Helkroppsundersökning.
- SPECT eller SPECT/CT.
- Statiska bilder.
- 3-fas: vaskulärfas (dynamisk), mjukdelsfas (statisk), skelettfas (statisk och SPECT).

Ibland kan även helkropp utföras.

- Vaskulärfas avspeglar perfusionen i undersökta skelettregion.
- Mjukdelsfas avspeglar mjukdelspatologi invid skelettsegment/led såsom inflammation, cellulitis (retningstillstånd i fettet intill en inflammatorisk eller infektiös process).
- Skelettfas avspeglar upptag i skelett. Statisk bildtagning möjliggör kvantifiering och kan ibland ersättas eller kompletteras med en SPECT/CT.

Undersökningsanteckningar i patientadministrativt system

Trauma mot skelett de senaste 5 åren:

Genomförda operativa ingrepp i/i anslutning till skelett:

Blöja:

Urinkateter/påse:

Järninfusion senaste två månaderna:

Värk: (Lokalisation/ kontinuerlig smärta eller endast vid belastning)

Skelettskintigrafi tidigare, på annat sjukhus, vilket:

Injektion

- Fråga patienten enligt frågeformulär under fliken Anteckningar i patientadministrativt system.
- Injicera ^{99m}Tc -HDP eller DPD, enligt [Administrering och dokumentering av radiofarmaka](#). Observera att vid 3-fasstudie sker injektionen i samband med bildtagningen (fas 1 och 2).
- Uppmana patienten att dricka minst 1,5 liter vätska innan bildtagningen om inga vätskerestriktioner föreligger. Även barn uppmanas att dricka riklig mängd vätska. Detta för att minska bakgrundsradioaktivitet och att minska strålningsbördan.
- Bildtagning genomförs 2–3 timmar senare.
- Hårt fysiskt arbete (t.ex. arbets-EKG) får inte utföras mellan injektion och bildtagning.

Förberedelse bildtagning

- Patienten uppmanas miktera strax före bildtagning.
- Vid behov görs en Tube warm-up på CT:n.
- Starta önskat protokoll på kameran.
- Kontrollera patientens personnummer.
- Be patienten avlägsna metallföremål, eventuell bröstprotes och peruk samt att tömma fickorna.

Bildtagning

Protokoll: Skelett/Helkropp

Kommentar: Observera minskad scanhastighet för barn, enligt Tabell 2.

- Placera patienten i ryggläge med fötterna mot kameran, axlarna gärna nedom 160 cm på linjalen och låt patienten dra ner byxor samt underkläder till halva låret. Skyl patienten med en handduk.
- Placera eventuell urinkateter så att slangen inte korsar skelettet.
- Placera patientens armar och händer längs med sidorna. Använd vid behov stöd för armbågarna och kudde under knäna. Huvudet utan vridning.
- Justera scanlängden så att bildområdet omfattar huvud och knän. Vid frågeställning njurcancer, lungcancer, primär tumör i skelettet, värk/smärta i underbenen/fötter och enligt prioritering körs hela kroppen.
- Det är mycket viktigt att göra en högermarkering med koboltpenna.
- Informera patienten om att det är viktigt att ligga stilla.
- Starta undersökningen.
- Efter avslutad bildtagning kontrollera antal pulser i bilden. Rekommenderat värde är 1,5 miljoner counts. Vid lägre än 900 kcts ska ansvarig läkare konsulteras, omkörning med lägre scanhastighet eller rekonstruktion med evolution kan bli aktuellt. Det finns inget rekommenderat värde angående totalt antal counts för helkropp hos barn utan endast rekommendation angående scanhastighet. Man får däremot uppskatta visuellt

om bildkvaliteten är tillfredställande och eventuellt komplettera med statiska bilder. Vid statisk bild, se Tabell 2 för det önskade antalet insamlade counts för det aktuella området.

- Kompletterande SPECT eller SPECT/CT avgörs enligt Bilaga B.

Protokoll: Skelett/SPECT-CT evo

- För att utföra SPECT/CT ska det önskade anatomiska området inte ligga högre än 160 cm på britsen.
 - Om SmartConsole användas: Se Bilaga C, SPECT/CT efter Helkropp.
 - Om SmartConsole inte används: För in patienten under kameran så att bilden visar önskat anatomiskt område. Om mer än ett område ska undersökas kan det vara nödvändigt att ändra i programmet enligt [SPECT/CT undersökning på Discovery SPECT/CT](#). Det kan också vara fördelaktigt att genomföra CT först och planera tomografin utifrån översikt bilden. Se [SPECT/CT undersökning på Discovery SPECT/CT](#) för inledande CT vid SPECT/CT.
- Det är viktigt att armpositionen är densamma under hela undersökningen. Det är önskvärt att patienten har armarna ovanför huvudet vid bildtagning över thorax och buk.
- Informera patienten om att det är viktigt att ligga stilla.
- Starta undersökningen.
- Justera britshöjden vid behov vid CT.
- Lås dörren ut mot korridor och manöverrum innan start av CT.
- Vid kompletterande ”DT icke diagnostisk” ska ett nytt undersökningskort skapas i Sectra RIS. Koden för den nya CT:n väljs från undersökningskodslista i Sectra så att den så bra som möjligt beskriver undersökt anatomiskt område.

Protokoll: Skelett/Statisk

- Skriv in område och projektion t.ex. knä-ANT, knä-POST, knä- LATsin, knä-LATdx i kameraprotokollet.
- Ändra inställning av counts per bild för den aktuella kroppsdelens enligt Tabell 2.
- Placera patienten under kameran så att bilden visar önskat anatomiskt område och informera om att det är viktigt att vara stilla under hela undersökningen.
Vid bildtagning av vissa kroppsdelar kan det vara aktuellt med fixation, t.ex. tejpa ihop fötterna vid bildtagning av knä.
- Starta undersökningen.
- Markera höger med koboltpenna.

Injektion och bildtagning - Skelett 3-fas

Fas 1

Protokoll: Skelett/Tre-fas vask I

- Placera patienten så att önskat område kommer under kameran. Informera att det är viktigt att vara stilla under hela undersökningen. Vid bildtagning av vissa kroppsdelar kan det vara aktuellt med fixation, t.ex. tejpa ihop fötterna vid bildtagning av knä.
- Vid bedömning av extremiteter ska bägge vara med i bildfältet för jämförelse mellan sjuk och frisk sida.
- Vid undersökning av knä ska knäkudde helst inte användas. Då knäkudde används ska den användas vid samtliga bildtagningar.
- Använd vid behov armbord för injektion.
- Injicera ^{99m}Tc -HDP eller DPD och flusha med NaCl (0,9%). När aktivitet börjar synas på skärmen startas insamlingen.
- Markera höger med koboltpenna.

Fas 2

Protokoll: Skelett/ Tre-fas mjuk II

- Patienten ligger kvar i befintlig position.
- Skriv in område och projektion, t.ex. knä-ANT, knä-POST i kameraprotokollet.
- Ändra inställning av counts per bild för den aktuella kroppsdelens enligt Tabell 2.
- Starta bildtagningen ca 3–5 minuter efter injektion.
- Markera höger med koboltpenna.

Fas 3

Protokoll: Skelett/Helkropp alternativt SPECT-CT evo och Statisk

Kommentar: Bildtagning 2–3 timmar efter injektion. Undersökningsprotokoll väljs enligt läkarens remissanteckning.

- Utförs enligt beskrivning ovan för önskad bildtagningstyp.

Under bildtagning

- Under tiden bildtagning pågår sök efter tidigare skelettskintigrafi, CT och MR. Sök i SECTRA, PACS och Hermes. Om patienten har uppgett att undersökningen är utförd utanför NU-sjukvården avgör ansvarig läkare om bilder ska skickas efter.
- I Hermes lagras undersökningar från VGR förutom SU/Sahlgrenska. Om patienten tidigare har gjort skelettskintigrafi, flytta då över undersökningar från Korttidsarkivet till Långtidsarkiv NU-sjukvården.
- Undersökningar från SU/Sahlgrenska lagras i BFR och kan antingen importeras via:
 1. Hermes/DICOM NU/PACS QR. Det går inte att importera en hel mapp därför måste man öppna undersökningsmappen och importera befintliga filer.

2. PACS. Vid sökning i PACS syns undersökningar som ligger i BFR. Hämta undersökningen från BFR till PACS för att sedan hämta bilderna från PACS till Hermes. Se [Hämta från Arkiv - Importera --rtg-mam-klin](#).

Rengöring

Enligt gällande rutin.

Samanställning och analys av undersökningsinformation

- Efter bildtagningen bedömer BMA bildkvaliteten kvantitativt och kvalitativt, se Bilaga D. Vid tveksamheter om bildkvalitet kontakta ansvarig läkare.
- Komplettering med SPECT/CT avgörs av BMA enligt kriterier i Bilaga B. I svårbedömda fall kontaktas läkare. Läkare avgör då om komplettering, med en statisk bild i en eventuell lateral/sned projektion eller med en SPECT/CT undersökning behövs.
- Efter avslutad undersökning utför BMA bildbearbetning i Xeleris (Bilaga E) eller SmartConsole (Bilaga C) och skickar bilderna till PACS enligt Bilaga E.
- Läkaren utvärderar bildkvalitet samt eventuella felkällor som kan leda till en falsk positiv eller falsk negativ diagnos.

Referensvärden

Inte applicerbart.

Felkällor

- Falskt ökat upptag såsom överprojektion (t.ex. scapula och revben), extern kontaminering, radioaktivitet i urinblåsan, uretärer eller kateter, brickerblåsa och upptag i mjukdelar.
- Avsaknad av upptag orsakad av attenuering på grund av metalliska föremål (proteser, skruvar, plattor, spik, mynt, berlock och kedjor), bröstprotes, peruk och bariumsulfat i gastrointestinalkanal.
- Lågt upptag i skelett på grund av extravasal injektion eller för låg aktivitetsmängd. Ökat upptag av fritt perteknetat i tyreoida kan i sällsynta fall ge en falsk bild av ökat upptag i halsrygg.
- Missregistrering vid fusion av SPECT och CT.

Utlåtande

Utlåtandet innehåller följande rubriker:

- Beskrivning av utförda undersökningar: Helkroppsundersökning, 3fas skelettskintigrafi, SPECT, SPECT/CT.
- Jämförelse med eventuellt föregående skintigrafi med angivet datum.
- Fynd.
- Bedömning.
- I vissa fall önskas BSI (Bone Scan Index) beräkning. BSI är ett kompletterande AI verktyg som utför en automatiserad kvantifiering av metastasbördan i skelettet. På så sätt representerar BSI en operatörsoberoende bildmarkör för uppföljning och utvärdering av sjukdomsstatus och behandlingseffekt.

Referenser

- Bertoldo, F., Boccardo, F., Bombardieri, E., Evangelista, L., & Valdagni, R. (2017). *Bone Metastases from Prostate Cancer: Biology, Diagnosis and Management*. Switzerland: Springer.
- Nationell arbetsgrupp tillsatt av SFNM. (2013). *Rapport om strålskyddsinformation till patienter och anhöriga i samband med nuklearmedicinska undersökningar*. Svensk Förening för Nuklearmedicin.
- Savelli, G., Maffioli, L., Maccauro, M., De Deckere, E., & Bombardieri, E. (2001). Bone scintigraphy and the added value of SPECT (single photon emission tomography) in detecting skeletal lesions. *The Quarterly Journal of Nuclear Medicine*, 27-37.
- Strålsäkerhetsmyndigheten. (2018). *SSMFS 2018:5 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om medicinska exponeringar*. Ulf Yngvesson.
- Van den Wyngaert, T., Strobel, K., Kampen, W., Kuwert, T., van der Bruggen, W., Mohan, H., . . . Paycha, F. (2016). The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 1723-1738.

Bilaga A Tabell över dosering per vikt

Tabell över aktivitet per kg för vuxna vid skelettskintigrafi.

Vikt (kg)	Aktivitet (MBq)	Vikt (kg)	Aktivitet (MBq)
40	389	108	600
42	395	110	606
44	401	112	612
46	408	114	618
48	414	116	625
50	420	118	631
52	426	120	637
54	432	122	643
56	439	124	649
58	445	126	656
60	451	128	662
62	457	130	668
64	463	132	674
66	470	134	680
68	476	136	687
70	482	138	693
72	488	140	699
74	494	142	705
76	501	144	711
78	507	146	718
80	513	148	724
82	519	150	730
84	525	152	736
86	532	154	742
88	538	156	749
90	544	158	755
92	550	160	761
94	556	162	767
96	563	164	773
98	569	166	780
100	575	168	786
102	581	170	792
104	587	172	798
106	594	174	804

Bilaga B Indikationer för komplettering med SPECT/CT vid metastasutredning

Allmänna indikationer för att göra en SPECT/CT undersökning som komplement till helkroppundersökning hos patienter med nyupptäckt eller känd cancersjukdom. Målet är att bättre kartlägga ett patologiskt upptag eller i vissa fall diagnostisera en patologisk fraktur/utvärdera frakturnrisken.

BMA kan utföra kompletterande SPECT/CT över det aktuella området utan att tillfråga läkare

<i>I samtliga fall där</i>	<i>Då skelettskintigrafi utförs första gången vid nyupptäckt cancer utan kända skelettmetastaser</i>	<i>Då skelettskintigrafi utförts tidigare på redan diagnostiserad cancer</i>
<ul style="list-style-type: none">• skelettet skymms av t.ex. fylld blåsa, blåssubstitut samt urostomi/colostomi• tveksamhet angående lokalisation av upptag, skelett eller mjukdel finns• utredning av slätröntgen/CT/MR-fynd av oklar genes.• kontroll av tvetydigt upptag rekommenderas i tidigare svar.	<ul style="list-style-type: none">• om suspekt upptag i skelettet finns• om inget upptag syns på helkroppsbilden och PSA > 20 alternativt stigande PSA utförs SPECT/CT över bäcken/ländrygg.	<ul style="list-style-type: none">• ingen tidigare känd skelettmetastasering, inget upptag syns på helkroppsbilden och PSA > 20 alternativt stigande PSA utförs SPECT/CT över bäcken/ländrygg• om patienten beskriver nytillkommen smärta och nytillkommet upptag över samma område ses• nytillkommet upptag med tvetydigt utseende, ej säker metastas.

SPECT/CT utförs inte

- när BMA anser att patienten inte klarar av att genomföra undersökningen
- när det hos patient med metastaser vid tidigare skintigrafi inte finns nytillkomna patologiska fynd
- när det tillkommit nya uppenbara skelettmetastaser
- vid generell skelettmetastasering med multipla patologiska upptag.

Ansvarig läkare avgör om SPECT/CT ska utföras

- vid nytillkommet oklart upptag
- vid upptagsmässig suspekt sidoskillnad i skelett
- vid fokala patologiska upptag i kotpelare, bäcken eller höftleder då patienten har signifikant eller nytillkommen smärta och/eller misstanke om patologisk fraktur
- vid bedömning av frakturnrisken
- vid specifika frågeställningar på händer/fötter, knän, höfter/bäcken och nacke/hals
- vid upptag enbart i skallen, eller vid enstaka upptag i skelettet där ett av upptagen sitter i skallen
- vid misstänkt osteonekros eller beninfarkt
- för att separera revben från skapula när det är oklart om misstänkt metastassuspekt upptag eller artefakt
- ej SPECT/CT om patologiska upptag kan, med stor säkerhet, förklaras med hjälp av en tidigare utförd röntgen.

Bilaga C SmartConsole NÄL

SPECT/CT efter Helkropp

- Gå till SmartConsole, välj fliken Acquisitions och öppna aktuell patient i vänsterkolumnen.
- Lås upp SPECT-CT evo långt till höger på skärmen.
- Flytta markören för scanområdet till önskat område. Detta gör du genom att sätta musen på någon av de gröna siffrorna till vänster i bilden.
- Behövs ett större område klicka på + och justera området vid behov.
- När önskat område är inställt, klicka Apply Ranges två gånger efter varandra.
- Gå till NM-skärmen för att utföra SPECT/CT.

Rekonstruktion av SPECT/CT

- När SPECT/CT:n är klar, gå till SmartConsole.
- Välj aktuell patient under Data.
- Markera SPECT-CT evo och CTACSPECT-CT evo.
- Klicka på reconstruction.
- Välj Evolution for Bone CZT NU. Klicka på reconstruct.
- Välj aktuell patient i den vänstra kolumnen som har en figur med en lila tofs på sig.
- Klicka på Review Hybrid QC.
- Förstora fönstret genom att klicka på pilarna uppe till höger i bilden. Skrolla igenom bilderna för att se om fusioneringen stämmer. Matcha NM och CT-bilderna vid behov genom att justera läget med pilknapparna.
- Klicka på Accept.
- Rekonstruktionen utförs.

Rekonstruktion av SPECT/CT med metallartefaktsreduktion

- När SPECT/CT:n är klar, Skicka CTAC MARSPECT-CT evo till SmartConsol
- Gå till SmartConsole.
- Gå till fliken Data och klicka på aktuell patient.
- Markera SPECT-CT evo och CTAC MARSPECT-CT evo.
- Klicka på Reconstruction.
- Välj Evolution for Bone CZT NU.
- Klicka på Reconstruct.
- Välj aktuell patient i den vänstra kolumnen som har en figur med en lila tofs på sig.
- Klicka på Review Hybrid QC.
- Förstora fönstret genom att klicka på pilarna uppe till höger i bilden. Skrolla igenom bilderna för att se om fusioneringen stämmer. Matcha NM och CT-bilderna vid behov genom att justera läget med pilknapparna.
- Klicka på Accept.
- Rekonstruktionen utförs.

Bilaga D Kvantitativ och kvalitativ analys av helkroppsundersökning

Kvantitativ, dvs antal pulser, EANM rekommenderar 1,5 miljoner pulser i bilden (AP respektive PA), min 900 kcts.

Kvalitativ används följande visuella kriterier:

- Jag kan särskilja revben från varandra.
- Jag kan särskilja kotorna från varandra och kan se anatomiska detaljer såsom: tagguskott, tväruskott, intervertebral disk (som en fotopenisk linje).
- SI-leder, höftleder och pubisben är tydligt avgränsade.
- I bilden nedan visas exempel på bra och mindre bra uppfyllnad av dessa kriterier.



Bilaga E Bildbearbetning Xeleris

Efter bildtagning

- Efter avslutad bildtagning skickas rådata automatiskt från kameran till både Xeleris och Hermes.
- BMA utför efterarbete av skelettskintigrafier i Xeleris:
 1. SPECT/CT rekonstrueras med Volumetrix MI Evolution for Bone, se nedan.
 2. CT autorekonstrueras och skickas till PACS enligt [SPECT/CT undersökning på Discovery SPECT/CT](#).

Förteckning över vilken bildtyp som ska lagras i PACS och av vem finns i dokumentet [Nuklearmedicinska bilder till PACS](#).

Rekonstruktion av SPECT och SPECT/CT

Rekonstruktion utförs med programvaran Volumetrix MI Evolution foSystemet sparar automatiskt så kallade snapshot, skärmdumpar av de steg som görs under utvärderingen.

- Markera patientnamnet.
- Tryck på Volumetrix MI Evolution Bone.
- Kontrollera att filerna ligger i "Input Datasets" och har rätt "usage" Hybrid_CT och Emission.
- Tryck på OK.
- Kryssa i X motion när den kommer upp (Y motion är redan ikryssad).
- Tryck på Original (om rörelser > 2 pixel kan ny insamling vara aktuell, totalt max-min)
- Markera bilden märkt IRNC Coronals med höger musknapp. Öka Cnts (bildförstärkningen) så att man tydligt ser att upptagen är överlagrade skelettet på CT-bilden. Bläddra igenom snitten med rullknappen på musen. Lägg krysset i skelettdel centralt och justera alla tre projektionerna genom att zooma och stoppa bläddringen i representativt läge för senare snapshotbild. Vid behov av lägesjustering av bild för korrekt fusion använd de små blå pilarna i verktygsfönstret.
- Tryck på Passed.
- Tryck på X och svara Ja (Do you want to save modifications?) samt sedan OK (Volumetrix MI results).
- MI results).

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Klinisk fysiologi NÄL, Klinisk fysiologi Uddevalla Sjukhus

Innehållsansvar: Andreas Österlund, (andos9), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Ulf Cederbom, (ulfce1), Enhetschef

Dokument-ID: NU10088-1069765838-16

Version: 10.0

Giltig från: 2025-06-16

Giltig till: 2027-06-16