

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Camilla Karlsson, (camka2), Sektionsledare

Granskad av: Lisa Brandin, (lisbr3), Överläkare

Godkänd av: Christian Göransson, (chrge6), Verksamhetschef

Giltig från: 2024-11-21

Giltig till: 2026-11-20

Hjärtscintigrafi, metodbeskrivning - nuklearmedicin

Förändringar sedan föregående version

Förlänger giltighetsdatum. Ny rubrik. Ändrat till LEHRS-kollimator.
Elektroddplacering 870.

Bakgrund och syfte

Förutsättningar

Medicinsk bakgrund

Myokardischemi är en följd av en otillräcklig tillgång på syre i hjärtmuskulaturen, vilket kan ge upphov till bröstsmärta eller andfåddhet. Myokardscintigrafi kan användas för att påvisa eller utesluta genomgången infarkt, ischemi under belastning samt hjärtats pumpförmåga (Ejektionsfraktion, slagvolym och enddiastolisk volym).

Indikationer

Misstanke om belastningsutlöst ischemi.

Inkomplett arbetsprov.

Oklar bröstsmärta där arbetsprov inte gett klart besked.

Misstanke om recidiv efter PCI eller CABG.

Kontroll av hjärtfunktionen inför större operativa ingrepp.

Kontraindikationer alla provokationer

Instabil angina.

Nyligen genomgången hjärtinfarkt.

Inkompenserad hjärtsvikt.

Graviditet.

Amning se rutinen [Amningsuppehåll efter administrering av radiofarmaka](#)

Radiojodbehandling 2 månader innan undersökning – kontrollera alltid med sjukhusfysiker.

Kontraindikationer cykelprovokation

Vänstersidigt grenblock.

Kammarstyrd pacemaker.

Hypertension, >200/110 mmHg.

Pågående behandling med β -blockad, ska sättas ut klockan 00 natten före.

Fysiska hinder för att genomföra cykelprovokation.

Kontraindikationer läkemedelsprovokation

Uttalat nedsatt lungfunktion, exempelvis grav KOL eller måttlig till grav astma.

AV-block II och III.

Dipyridamol - får ej tas <72h före administrering av Rapiscan.

Teofyllin - får ej tas <24h före administrering av Rapiscan.

Intag av koffein <24 h.

Relativ kontraindikation cykelprovokation

Tät aortastenosis

Påverkat allmäntillstånd, exempelvis feber, hjärt- eller njursvikt.

Låg maxpuls vid arbetsprov, <85 %

Relativ kontraindikation läkemedelsprovokation

Tät aortastenosis

Hypotension, <100/- mmHg

Alternativ undersökningsmetod

Inga som motsvarar Myokardscintigrafins plats i utredningsprocessen.

Princip

Intravenös injektion av Tc99m-Myoview (perfusionsmarkör) vid maximalt arbete, i samband med läkemedelsprovokation eller i vila. Myoview transporteras via koronarkärlen till hjärtmuskelcellernas mitokondrier och härigenom erhålls en bild av perfusionen i hjärtmuskeln. Vid koronarsjukdom får man ett lägre blodflöde till delar av hjärtmuskeln, vilket visar sig som ett lägre upptag av isotopen.

Mätmetod

Gammakamera, SPECT.

Lågdos-CT för attenueringskorrektion.

Utförande

Remiss

Önskvärd remissinformation

Längd och vikt.

Det symptom som föranleder undersökningen.

Tidigare utförda undersökningar med kort sammanfattning av resultat.

Uppnådd belastning och max-puls ska anges med värden (Watt respektive slag/min) från eventuell tidigare arbets-EKG.

Hög, medelhög eller låg klinisk misstanke om coronarsjukdom.

Berättigandebedömning-prioritering

Prioritering av kardiolog med strålskyddsutbildning och kurs i Myokardscintigrafi.

Remisshantering-bokning

Registrering/Verifiering av sekreterare.

Remissen kommer till Nuklearmedicin antingen via Order management eller pappersremiss och skrivs då ut av sekreterare och lämnas till Fys lab. Sekreterare skriver i remissanteckningen att remissen lämnats till Fys lab.

Remissen kan också skickas direkt till Fys lab.

Fys lab prioriterar, bokar och kallar patienten, därefter lämnar Fys labs sekreterare remissen till Nuklearmedicins sekreterare som gör bokningen i RIS/PACS.

Måndagen före undersökning lämnar Fys lab en lista över bokade myokardscint-patienter till Nuklearmedicin som dubbelkontrollerar att inga ombokningar/avbokningar gjorts.

Torsdag före undersökning kontrollerar Nuklearmedicins ssk/BMA att de patienter som ringer till avdelningen, för att ange längd och vikt också är inbokade i RIS/PACS.

Planering och förberedelser innan undersökningsdag

Material

Radiofarmakon

300 – 600 MBq ^{99m}Tc-Myoview. Dosen är viktbaserad.

5,5 MBq/kg Myoview både i arbete och vila.

Se rutinen [Dosering av radiofarmaka vid diagnostik](#).

Om patienten väger över 110 kg ska maxdos ges och insamlingstiden förlängas med 3 sek per view.

Övrig farmaka

5 ml Rapiscan, 80 microgram/ml.

Glytrin sublingualspray, Nitrolingualspray 0,4 mg/dos. Se [generell ordination Glytrin](#).

Inmärkningsförfarande

Se rutinen [Beredningsinstruktion Tc99m Myoview](#).

Gammakamera-övrig utrustning

GE Optima 640/GE 870 DR.

LEHRS-kollimator.

Patientförberedelser provokation

Utsättning av läkemedel enligt kallelse.

Vid läkemedelsprovokation görs uppehåll med medicinering för att undvika interaktion mellan Rapiscan och teofyllin, koffein och Dipyridamol.

Uppehåll 72 timmar före undersökning

- Dipyridamol

Uppehåll 24 timmar före undersökning

- Teofyllin
- Potenshöjande och lungkärlsvidgande läkemedel - Sildenafilpreparat (exempelvis Viagra, Sildenafil, Revatio, Idilico)
- Koffein – exempelvis kaffe, te, choklad, coca-cola
- Patienten ska, om möjligt undvika medicin innehållande nitroglycerin (exempelvis Suscard, Ismo, Imdur, Isosorbidmononitrat).

Uppehåll från kl 00 natten före undersökning

- Betareceptorblockerare (exempelvis Metoprolol, Bisprolol, Sotalol, Atenolol, Carvedilol).

Fasta 2 timmar innan undersökning (för att patienten lättare ska kunna äta fettrik mat i mellantiden injektion och bildtagning).

Patienten uppmanas i kallelsen ringa Nuklearmedicin torsdag veckan innan undersökningen. Patienten ska ange längd och vikt och nuklearmedicinsk sjuksköterska/BMA påminner patienten om koffeinuppehåll samt utsättande av läkemedel enligt kallelsen.

Man kan rekommendera att inga morgonmediciner tas innan provokationen.

Astma/KOL-mediciner inklusive spray kan användas som vanligt även på undersökningsdagens morgon – undantaget teofyllin.

Mediciner kan tas efter provokationens slut.

Patientförberedelse vila

Utsättning av läkemedel enligt kallelse.

Uppehåll 24 timmar före undersökning

- Potenshöjande och lungkärlvidgande (Sildenafil-preparat exempelvis Viagra, Sildenafil, Revatio, Idilico).

Fasta 2 timmar innan undersökning (för att patienten lättare ska kunna äta fettrik mat i mellantiden injektion och bildtagning).

Utförande av undersökning

Adm. av radiofarmakon

300 – 600 MBq Myoview iv. Dosen är viktbaserad, 5,5 MBq x kg.

Se rutinen [Dosering av radiofarmaka vid diagnostik](#). Brauns 2,5 ml-spruta SKALL användas för att dosuppräkningskoefficienten ska stämma.

Förberedelser provokationsundersökning på Fys lab - allmänna

Ta med med ifyllt Arbetsschema för Myocardscintigrafi och Information vid hjärtscintigrafi till Fys lab.

Kontrollera id, graviditet/amning.

Informera om strålskydd enligt rutinen [Lokala strålskyddsregler för nuklearmedicinsk mottagning](#).

Kontrollera senaste tidpunkt för intag av koffeinhaltiga drycker.

Kontrollera längd och vikt.

Be om patientens medicinlista och frågeformulär. Kontrollera vilka läkemedel patienten tagit.

Informera patienten om att äta fet mat, dricka kolsyrad dryck, samt att röra på sig i pausen innan bildtagning.

Lämna Information vid hjärtscintigrafi till patienten med ifyllt kameratid.

Be patienten ange sitt telefonnummer.

Nuklearmedicinsk personal bör använda blyförkläde.

Stressprovokation, cykel

Hänvisa patienten till en hytt för eventuellt ombyte.

Låt patienten lägga sig på britsen med bar överkropp (Fys lab personal ska sätta elektroder för EKG).

Sätt PVK, helst i vänster arm (logistik). Kontrollera aktivitet före och efter injektion.

Informera om vikten av att få upp pulsen och att fortsätta cykla vid och efter injektionen.

Fys lab-personal tar blodtryck och vilo-EKG på patienten.

Nuklearmedicinsk personal drar upp spruta med ^{99m}Tc-märkt Myoview.

Patenten ska cykla med 60 - 65 varv/minut, belastningen ökar gradvis, tills >85% av beräknad maxpuls nås. Patienten ska ange ansträngningsgrad och eventuell bröstsmärta enligt Fys labs skala.

Myoview injiceras på läkarordination, spola med 10 ml NaCl. Efter injektionen fortsätter patienten cykla i minst 2 minuter.

Injektionskriterier:

- Minst 85% av förväntad maxpuls.
- Rate-pressure ligger över 25000 mmHg/rr (= systoliskt blodtryck x puls).
- Symptom ischemi.

Ange på Arbets schemat och i remissanteckning om injektion givits vid annan indikation än 85% maxpuls.

Stressprovokation, läkemedel

Låt patienten lägga sig på britsen med bar överkropp.

Kontrollera blodtryck – systoliskt ska vara >100 mmHg.

Sätt PVK, helst i höger arm (logistik). Kontrollera aktivitet före och efter injektion.

Fys lab-personal tar vilo-EKG på patienten samt förbereder spruta med Rapiscan och sprutor med NaCl.

Informera om eventuella biverkningar av Rapiscan. Informera om att vandra med benen under undersökningen för att bland annat minska biverkningar. Benrörelser pågår tills blodtrycket normaliserats och patienten är besvärsfri, cirka 5 – 10 min.

Patienter med vänstergren-block eller kammarstyrd pacemaker ska ENDAST röra på fötterna som vid trampandet av en gammal symaskin. Detta för att inte få ett falskt positivt resultat på undersökningen, vilket kan ske om pulsen ökar för mycket och överstiger 120 slag/min.

Nuklearmedicins personal drar upp spruta med ^{99m}Tc-märkt Myoview. Injektion sker först när all medverkande personal är redo. Uppmana patienten att börja med benrörelserna precis innan injektionerna startas.

Informera Fys labs-personal när du injicerar Rapiscan respektive Myoview.

Injektionsordning Rapiscan och Myoview enligt följande:

- 5 ml Rapiscan under 15 sekunder – ges i ett jämnt flöde.
- 5 ml NaCl under 10 sekunder
- Vänta 10 sekunder
- Myoview ges som bolus
- 10 ml NaCl, ges direkt efter Myoview.

Nuklearmedicins personal stannar kvar med patient och personal på Fys lab minst 5 minuter efter injektion för att kunna vara behjälplig vid eventuella svårare reaktioner på Rapiscan.

Dokumentera givna injektioner i PACS. Ange på Arbetsschemat och i remissanteckning om något varit avvikande.

Vid reaktion på Rapiscan

Vid svårare reaktioner av Rapiscan ordinerar läkaren läkemedel. Personalen på Fys lab ansvarar för att antidot finns tillgängligt och drar upp rätt läkemedel till nuklearmedicinsk sjuksköterska som administrerar läkemedlet. Nuklearmedicins personal är även behjälpliga med patientomhändertagande. Se bilaga [Antidot](#).

Vid tillförsel av Teofyllamin så hävs Rapiscan-effekten och provokationen kan därför ha uteblivit. Rådgör med metodansvarig läkare om stress-insamlingen är adekvat eller om hela undersökningen ska avbrytas/ombokas.

Viloundersökning

Utföres en till två dagar efter stress-undersökningen (max 1 vecka – kontrollera först med kardiolog.)

Patienten ska vila i säng, cirka 10 minuter före injektion och cirka 5 minuter efter injektion.

Kontrollera id, graviditet/amning.

Informera om strålskydd enligt rutinen [Lokala strålskyddsregler för nuklearmedicinsk mottagning](#).

Sätt PVK i valfri arm. Kontrollera aktivitet före och efter injektion.

Kontrollera om patienten har anginabesvär (bröstsmärta). Vid besvär – kontrollera att patienten inte använder Sildenafilpreparat och ge en puff Nitrospray sublinguallt eller 2 puffar linguallt 2 minuter före injektion. Se [Sammanställning av läkemedel kopplat till undersökningsmetod](#).

Injicera patient enligt [Dosering av radiofarmaka vid diagnostik](#).

Informera patienten om att äta, dricka och röra på sig, precis som inför stressprovokationen. Dokumentera i PACS.

Nuklearmedicinsk personal bör använda blyförkläde.

Positionering

Feet first supine.

Protokollbenämning

Cardiology – Myokardscint

Undersökningsprotokoll

SKSNMN01/SKSNMN02

Series descr.	Läge	Kolli.	Typ	Matris	Zoom	# vinklar	Tid/v.(s)	Tot. tid (min)	Not.
STRESS GATE	L	LEHRS	Tomo	64	1,3	15	24	6	FFS, SW, BC, CT: AC, 120 kV, 10 mA
REST GATE	L	LEHRS	Tomo	64	1,3	15	24	6	FFS, SW, BC, CT: AC, 120 kV, 10 mA
STRESS	L	LEHRS	Tomo	64	1,3	15	24	6	FFS, SW, BC, CT: AC, 120 kV, 10 mA
REST	L	LEHRS	Tomo	64	1,3	15	24	6	FFS, SW, BC, CT: AC, 120 kV, 10 mA

Bildtagning

Bildtagning efter cykelprovokation 30 minuter injektion.

Bildtagning efter läkemedelsprovokation 60 minuter injektion

Bildtagning efter vila tidigast efter 90 minuter.

Bildtagning senast 4 timmar efter injektion.

Tiden mellan injektion och bildtagning är för att undvika tarmupptag som stör bilderna på hjärtat. Tarmupptag ses oftare efter Rapiscanprovokation, hos patienter med diabetes och efter vila.

Ställ in detektorerna i L-mode och lägg på extra CT-brädan (Optima). Förbered britsen med huvud/arm-stöd. Ta fram EKG-apparaten.

Ge patienten två muggar vatten för att ytterligare minska tarmupptag. Be patienten ta av sig på överkroppen, inklusive BH och eventuella halsband som kan störa vid bildtagning. Informera om undersökningen och vikten av att ligga still.

Placera patienten på britsen med armarna bakåt, i armstödet. Axlarna måste vara under CT-gränsen på britsen. Gränsen är 120 cm på Optima, och 160 cm på 870. Långa patienter kan behöva en extra kudde under knäna för att få plats med ben och fötter.

Om patienten inte klarar att ha armarna ovanför huvudet, kan bilder tas med armar nedåt och band/t-shirt som stöd. Notera i så fall detta i remissanteckning och på arbetsschemat.

Koppla EKG – se nedanstående stycken om EKG.

Centrera så att hjärtat hamnar i övre delen av bilden. Justera eventuellt britshöjden så att patienten hamnar i mitten av detektorvinkeln, så att patienten kommer så nära detektorerna som möjligt. Insamlingen sker med autocontour. Se till att patienten får plats med armarna även inne i gantryt vid CT-bilden. Om möjligt, ta bort EKG elektroderna innan CT:n så de inte kommer i kläm eller ger metallstörningar på CT-bilden.

Vid patientvikt över 110 kg förlängs insamlingstiden med 3 sekunder per view.

Lägg CT-linjerna med lite marginal om hjärtat. Vid undersökning utan CT bockas Acuire CT ur. Anteckna på arbetsschema och remissanteckning varför CT inte utförs.

Nuklearmedicinsk personal bör använda blyförkläde.

Efter bildtagning

Kontrollera motion correction, beat acceptans och eventuellt tarmupptag. Ifall bilder behöver tas om, markera rest gate och tryck på copy.

Kontrollera patientens telefonnummer och informera om att vi ringer om tid för viloundersökning.

Vid eventuellt omtag av bilder ska patienten informeras om ytterligare mat, dryck och motion. Bildernas tas efter cirka 1 timma (maximalt upp till 4 timmar efter injektion). Notera i remissanteckningen och på arbetsschemat.

För att ta om bilder markera stress gate och copy.

Efter att samtliga hjärtscintigrafier är gjorda kontaktar nuklearmedicinsk ssk/BMA kardiologläkare för bedömning av bilder och om viloundersökning behöver utföras. Vilken kardiolog som ska kontaktas står inskriven i Nuklearmedicins veckojournal (schema hämtat från Medinet).

EEG-apparat

Koppla EKG. Elektrodernas placering har ingen betydelse så länge taggarna är tydliga.

Kontrollera att rytmen är regelbunden, jämn med bra amplituder, och att R-taggen markeras. Det är viktigt att få tydliga amplituder. Bildtagning synkroniseras med EKG och tiden mellan R-taggen utgör en bild.

Enligt EKG-apparaten ska elektroderna placeras enligt följande:

- Svart vänster överarm.
- Gul vänster nyckelben.
- Grön vänster nedre bröstorg.
- Röd höger nyckelben.

På kamera 870 används endast tre elektroder enligt följande:

- RA vit – övre bröstben mitten
- RL grön – höger nedre bröstorg
- LL röd – vänster nedre bröstorg

Åtgärder vid ingen eller oregelbunden signal på EKG

Elektrodernas placering behöva justeras – flytta runt elektroderna eller sätt nya EKG-plattor.

Torka så huden blir ordentligt torr.

Raka bort behåring.

Vid oregelbundet EKG kan Threshold vidgas på kameradatorn under More parameters - Gated Tomo triggers. Öka inte mer än 40% i vardera high och low. Notera i undersökningsprotokollet och remissanteckning.

Åtgärder vid problem EKG-apparat

- Display menu: Trigger: står alltid på auto. Det går att ändra vid exempelvis låg amplitud på EKG.
- ECG menu: Size: Ändra här vid litet komplexet.
- Pacear Det: Står alltid på ON, ändra till OFF om apparaten inte räknar slagen rätt.
- Options menu: Alarm limits: står på mellan 30 och 120, kan vid behov ändras uppåt eller nedåt.

Bildtagning vid vila

Placera och centrera patienten och kameran som vid provokationsbilderna. Koppla EKG.

Bildtagning vid situs inversus

För inställningar se bilaga [Höger-hjärta info från GE](#).

- Kameran ska gå clockwise – CW.
- More parameters – direction och ändra från CCW till CW.
- Insamlingen ska starta vid 315°.
- Xeleris behöver ställas om, se dokumentet [Xelerisutvärderingar](#).
- Bilderna ska utvärderas tillsammans med kardiolog.

Tidsåtgång

Injektion Stress cirka 45 min (Fys lab)

Injektion Vila cirka 20 min (Nuklearmedicin)

Bildtagning cirka 20 minuter.

PACS-dokumentation

Sedvanlig RIS/PACS-dokumentation.

Sammanställning och analys

Hermes

Xeleris

Sjuksköterska/röntgensjuksköterska/BMA utvärderar, enligt dokument [Xelerisutvärderingar](#).

Utvärdering sker både efter stress- och vilobilder.

Utskriven remiss med eventuella remissanteckningar läggs tillsammans med Arbetschemat i lådan Hjärta stress.

Kardiologläkare bedömer om patienten ska utföra Rest-undersökning och dokumenterar detta på Arbetsschema.

Friade - ej viloundersökning

Perfusion Stress AC/NC xx och SNAPSHOT ska skickas till PACS.
Skanna in arbetschemat.

Avboka vilo-undersökningen i PACS.

Ring patienten och meddela att ingen vilo-undersökning behövs. Efter detta kan arbetschemat kastas.

Viloundersökning

Ta bort NM result series och NM Static (perfusion stress ac/nc) från Xeleris.

Ring patienten och meddela att tiden för vilo-undersökning. Tiden kan planeras så att den passar bäst för både verksamhet och patient.

Lägg arbetschemat vid sprutplatsen.

När både stress- och viloutvärderingarna är klara läggs Arbetsschema för Myocardscintigrafi i Hjärta färdiga-lådan.

Efter att kardiologen gjort sin bedömning skannas Arbetsschema för Myocardscintigrafi till PACS.

PACS

Perfusion AC/NC och SNAPSHOT förs över till PACS från Xeleris.

Utvärderade bilder förs över till PACS först när viloundersökningen är utförd, alternativt endast stressbilder i de fall viloundersökningen ej utförs.

Insamlade bilder läggs i respektive mapp för arbete eller vila i PACS.

Läkarbedömning

Granskning i Xeleris.

Kardiologläkaren bedömer bilderna efter stressundersökningen, och bestämmer om viloundersökning krävs.

BMA/ssk ringer patienten och meddelar om vilo-undersökningen ska göras eller ej och lämnar tid för detta.

Remissvar

Referensintervall

Felkällor

Koffeinintag <24 timmar.

Patienten rört på sig.

Metaller på kroppen.

Ej maximal belastning innan injektion.

Medicinska komplikationer

Blodtrycksfall relaterat till Rapiscan.

Astma-anfall relaterat till Rapiscan.

Angina.

Biverkningar av Rapiscan, såsom huvudvärk, yrsel, flush, andnöd, illamående, bröstsmärta, diarré (diarré sent under första dygnet).

Referenser

Arbetsgrupp

Farshid Wahab

Bilagor

[Antidot – från Fys lab](#)

[Kallelser Fys lab cykling.](#)

[Kallelse Fys lab läkemedelsprovokation.](#)

[Arbetschema för Myocardscintigrafi.](#)

[Information till hjärtscintpatienter innan bildtagning.](#)

[Gemensam Metodbeskrivning klinfys Rapiscan 20160407.](#)

[Konvertering från myokardscint till läkemedelsscint.](#)

[Information till patienten vid telefonsamtal myocardscint - läkemedel.](#)

[Information om CAD-score.](#)

[Höger-hjärta, info från GE](#)

[Hjärttider bokning](#)

[Skänkelblock](#)

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Camilla Karlsson, (camka2), Sektionsledare

Granskad av: Lisa Brandin, (lisbr3), Överläkare

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Dokument-ID: SKAS9700-757502554-452

Version: 5.0

Giltig från: 2024-11-21

Giltig till: 2026-11-20