



# Metodbeskrivning – Klinisk fysiologi

MYOKARDSCINTIGRAFI

**Innehållsansvarig:** Thomas Lindow/Henric Wester

**Radiologiskt ledningsansvar:** Agnieszka Athley

**Senaste version:** 2019-06-01

**Revideras:** Årligen



REGION  
KRONOBERG

## Innehållsförteckning

---

Undersökningsnamn/-kod .....	1
Medicinsk bakgrund och mätprincip .....	1
Medicinsk bakgrund .....	1
Mätprincip .....	3
Mätmetod .....	4
Kvantifieringsprincip .....	4
Validering .....	4
Funktionskontroll/verifiering.....	5
Principer och utförande .....	5
Remissbedömning .....	5
Förberedelser innan patienten kommer till undersökningen .....	5
Speciella förberedelser .....	5
Specifika läkemedel, material .....	5
Utrustning, apparatur .....	6
Patientförberedelser .....	6
Kallelseinstruktioner .....	6
Patientförberedelser på kliniken .....	6
Undersökningsprocedur .....	6
Bemanning .....	6
Undersökningens utförande .....	6
Sammanställning och analys av mätdata.....	12
Medicinska komplikationer .....	14
Referenser.....	15
Figurer.....	17
Bilagor .....	18
Bilaga 1 – Kallelse, Allmän information .....	18
Bilaga 2 – Kallelse Arbetsprov med hjärtscintigrafi .....	19
Bilaga 3 – Kallelse Arbetsprov med läkemedelsbelastning.....	20
Bilaga 4 - Rutiner vid felinjektion .....	21
Bilaga 5 - Rutiner vid extravasal injektion.....	22
Bilaga 6 - Myokardscintigrafi med 201-Tl .....	23

## Undersökningsnamn/-kod

Myocardscintigrafi vila/belastning	72110
Myokardscint Farmakologisk belastning	22210
Myokardscint cykelbelastning	22209
Myocardscintigrafi, belastning (intern)	72102
Myocardscintigrafi, vila+viabilitet (bilaga 6)	72105

## Medicinsk bakgrund och mätprincip

### Medicinsk bakgrund

Under arbete ökar hjärtats kronotropi och inotropi och därmed kraven på syretillförsel till myokardiet. Det ökade blodflödet åstadkoms genom dilatation av arterioler i kranskärlsbädden, sk vasodilatorisk reserv. Vid förekomst av stenoser i koronarkärlen utnyttjas den vasodilatoriska reserven redan i vila, varför adekvat perfusion av myokardiet då kan upprätthållas. Under belastning kan därför inte blodflödet öka i tillräcklig utsträckning med resultatet att ischemi i myokardiet uppstår. Enligt den s.k. ischemiska kaskaden ger myokardischemi i kronologisk följd upphov till perfusionsnedsättning, diastolisk funktionsnedsättning, systolisk funktionsnedsättning, ischemiska ST-T-förändringar och bröstsmärta (1). Myokardscintigrafi i vila och belastning är indicerat vid utredning av bröstsmärta med intermediär sannolikhet (10 – 85 %) för stabil angina pectoris. En bedömning av pre-test sannolikheten för signifikant koronarsjukdom kan bedömas utifrån kön, ålder och symtom (Figur 1). Sensitiviteten för myokardscintigrafi för att detektera signifikanta stenoser är 85 – 90 % och specificiteten 75 – 80 % (2). Sensitiviteten är lägre vid trekärlssjukdom. Vid normal myokardscintigrafi är det negativa prediktiva värdet mycket högt för framtida koronara händelser och kardiovaskulär död (3). Resultatet av myokardscintigrafien har betydelse för handläggningen av patienten. Vid påvisad utbredd myokardischemi är prognosen bättre efter revaskularisering jämfört med konservativ behandling, medan en sådan skillnad inte har kunnat visas vid mindre utbredd myokardischemi (<10 %) (4).

Myokardperfusionen kan avbildas i vila och arbete genom att en radioaktiv isotop (Technetium 99m) kopplat till en perfusionsmarkör (Sestamibi/Myoview) injiceras intravenöst. Isotopupptaget bestäms av perfusionen till vävnaden samt förekomsten av viabla myocyter. Den relativa perfusionsfördelningen kan sedan visualiseras genom att gammastrålning från det radioaktiva sönderfaller registreras i en gammakamera (5). På Klinisk Fysiologi i Växjö används en s.k. CZT-kamera (kadmium-zink-tellurid) med multipla (19 st) pinhållskollimatorer, vilken jämfört med konventionell gammakamerateknik medför ökad foton sensitivitet, energi- och spatiell upplösning. Trots förbättrad bildkvalitet är

insamlingstiden och stråldosen lägre vid användning av CZT-kamera jämfört med konventionell teknik (6-8).

### Indikationer för myokardscintigrafi i vila och belastning (2,9)

- Utredning av bröstsmärta med intermediär sannolikhet för koronarsjukdom
  - Arbets-EKG är förstahandsmetod vid utredning av stabil angina pectoris med intermediär sannolikhet med en pre-test risk mellan 15 – 65 %
    - Kompletterande myokardscintigrafi kan övervägas vid...
      - Inkonklusivt arbetsprov pga otillräcklig kardiell belastning (maxpuls < 85 % av beräknad maxpuls)
      - Svårbedömd ST-T-reaktion pga ST-T-förändringar i vila
      - Förekomst av vänstersidigt skänkelblock eller kammarpacing
      - Typisk bröstsmärta men normal ST-T-reaktion
    - Primär undersökning med myokardscintigrafi kan vara indicerad vid EKG-förändringar som försvårar EKG-bedömning under arbete (9)
  - Vid intermediär sannolikhet i det högre riskspannet (65 – 85 %) kan myokardscintigrafi genomföras som primär undersökning (9)
  - Patienter som tidigare genomgått inkonklusiva arbetsprov kan vara aktuella för primär undersökning med myokardscintigrafi (individuell bedömning)
- Bedömning av fysiologisk signifikans av kända kranskärlstenoser

Myokardscintigrafi är *inte* indicerad vid låg sannolikhet för arbetsutlöst myokardischemi. Vid hög sannolikhet för arbetsutlöst myokardischemi kan myokardscintigrafi genomföras i utvalda fall, exempelvis vid lindriga symtom (2).

### Kontraindikationer för myokardscintigrafi med belastning

Belastning med arbetsprov (se metodbeskrivning arbetsprov)

- Pågående myokardprocess/instabil angina
- Pågående infektion
- Påverkat allmäntillstånd
- Inkompenenserad hjärtsvikt
- Mycket hög hjärtfrekvens/blodtryck i vila
- Mycket kraftig övervikt (Kamerabritsen klarar upp till 200 kg)

### Belastning med regadenoson (se även separat metodbeskrivning för "Rapiscan")

- Samma som ovan samt...
- Intag av koffein senaste 12 timmarna (24 timmar om stora mängder)
- Svår obstruktiv lungsjukdom
- Inkompenenserad hjärtsvikt

- Förhöjt intrakraniellt tryck
- AV-block II eller III (i avsaknad av pacemaker). Vid AV-block I med lång P-Q-tid (>250 ms) eller sinusknutedysfunktion med uttalad bradykardi bör regadenoson undvikas eller ges med strikt övervakning
- Förlängd QT-tid (QTc i vila: 450 ms män, 460 ms kvinnor)
- Sinusknutedysfunktion med uttalad bradykardi (<50/min)
- Hypotoni (systoliskt blodtryck < 90 mmHg, t.ex. vid hypovolemi)
- Pågående behandling med dipyridamol (Persantin, Asasantin) – skall utsättas minst 3 dagar före undersökningen
- Pågående behandling med Teofyllamin – skall utsättas 2 dagar före undersökningen
- Uttalad obstruktivitet (ex. FEV1 ≤ 1 liter) (individuell bedömning beroende på indikation)

#### **Belastning med adenosin**

- Samma som ovan samt...
- Anamnestisk astma bronchiale
- Obstruktiv lungsjukdom med signifikant reversibilitet
- Måttlig till uttalad obstruktiv lungsjukdom (FEV1 < 60 % av förväntat)
- (Viss försiktighet vid förlängt QT-intervall. Några fall av torsade de pointes finns inte beskrivna för infusion med adenosin, men tillkomst av uttalad bradykardi i samband med förlängd QT-tid i vila bör föranleda avbrytande av infusion (Förlängd QTc i vila: 450 ms män, 460 ms kvinnor).

### **Mätprincip**

I första hand genomförs myokardscintigrafi enligt 2-dagarsprotokoll med belastning först. Om belastningsundersökningen är normal kan man avstå från viloundersökning.

Belastningen genomförs i första hand med cykelarbete. För fullständig information om arbetsprovets utförande, var god se metodbeskrivning för arbetsprov.

Cykelarbetet utförs som ett symtombegränsat arbete. Isotopinjektionen sker under nära maximal ansträngning där man i idealfallet har uppnått en adekvat maxpuls (minst 85 % av beräknad maxpuls). I särskilda fall kan också injektionen ges vid för patienten typiska bröstsmärtor. Även produkten av puls och blodtryck ("rate pressure product") kan användas vid ställningstagande till adekvat belastning (>25000: myokardiel hyperemi; > 30000 utmärkt myokardiell hyperemi) (5). Avser utredningen att specifikt avgöra huruvida ST-sänkningar under arbete är av ischemisk genes kan också isotopinjektion ges vid

tillkomst av sådana, även om inte en maximal belastning har uppnåtts. Cykelarbetet fortsätter under ½ till 1 minut efter given isotopinjektion. Om man under arbetsbelastningen misstänker att belastningen inte kommer att bli adekvat kontaktas ansvarig läkare för ställningstagande till konvertering till farmakologisk belastning med regadenoson (se separat metodbeskrivning Regadenoson).

## Mätmetod

### Kvantifieringsprincip

#### Bildtagning i gammakamera

Gammakamera: Discovery 530 NMc (GE Healthcare). Gatead undersökning (8 frames) . Iterativ rekonstruktion (stress: MLEM 40 iterationer; Green OSL regularization  $\alpha$  0,51,  $\beta$  0,3, vila: MLEM 50 iterations; Green OSL regularization  $\alpha$  0,41,  $\beta$  0,2). Butterworth filer frekvens 0,37, order 7) vid post-processing av rekonstruerade axiala snitt. Bildtagning sker vid arbetsbelastning 10 – 15 minuter efter avslutat arbete. Först görs insamling i ryggläge (supine). Hjärtat placeras noggrant i Quality field of view (QFOV). Insamling avslutas efter att 1 miljon counts har samlats in. Efter insamling i ryggläge görs en insamling i magläge (prone).

Kontroll av bildkvalitet/extrakardiellt upptag görs med Quality Control (QC) Om bildkvaliteten förmodas kunna förbättras sker ny bildinsamling. Vid rikligt med aktivitet i närliggande tarm görs ny insamling. Patienten ombeds promenera i korridoren.

#### Inställningar Discovery

Detaljerade dokument om inställningar finns under G-katalogen (Uppstart av kamera, Bildinsamlingsprotokoll, Discovery NM 530).

- Kontrollera kc/s. Exempelvis vid extravasal injektion kan kc/s vara låg.
- Koppla EKG för gating, ställ in kameran och informera patienten om att ligga stilla.
- Titta alltid på bilderna innan patienten går ifrån avdelningen. Vid osäkerhet om kvaliteten görs utvärdering av bilderna innan patienten lämnar avdelningen.

#### Validering

- Regelbunden kvalitetssäkring via Equalis.
- Körkortsförfarande för BMA och Läkare för att självständigt kunna hantera undersökningen (Checklista för ST-läkare i G-katalogen).
- Läkare under utbildning på undersökningen tolkar undersökningen tillsammans med erfaren kollega.

## Funktionskontroll/verifiering

### Principer och utförande

**Gammakamera:** Dagtest utförs minst 3 av 4 arbetsdagar kameran är i bruk i veckan. Resultatet skickas kontinuerligt till MFT och skulle något problem uppenbaras så kan t.ex. en periodisk test och/eller kalibrering utföras.

**Blodtrycksmanometer:** Funktionskontroll och kalibrering 1 gång/år. Daglig visuell översyn.

**EKG-utrustning:** Manuell kalibrering med 1 mV-test 1 gång/

**Ergometercyklar/gångmatta:** Fråga charlotte/sören

**Utrustning:** Kontroll av akutvagnen (läkemedel, utrustning, syrgastub) varje vecka, måndag innan första patienten.

## Remissbedömning

Remisser bedöms av läkare eller av BMA med delegation för detta varvid ställningstagande till berättigandet av undersökning görs. Lämplig typ av belastning väljs. Endast i särskilt utvalda fall görs undersökningen med förtur.

## Förberedelser innan patienten kommer till undersökningen

Patienten informeras i kallelsen (Bilaga 1 och 2) att inte dricka koffeinhaltiga drycker eller äta något med koffein. Patientens informeras också om att sätta ut långverkande nitropreparat undersökningens morgon.

### Speciella förberedelser

Starta arbetsprovs-apparaten (tryck på knappen på skärmen). Se till cykeln är påslagen (knapp på framsidan).

Om cykeln varit avstängd behöver cykelns pekskärm aktiveras vid första cyklingen: tryck på RPM, välj alternativet "watt", starta genom att trycka på stora gröna pilen. Gå tillbaka till ursprungslayout genom att välja "W" nederst på skärmen och sen "RPM" längst till höger

### Specifika läkemedel, material

#### *Engångsmaterial*

Elektroder, tejp, ultraljudsgel, rakhyvlar, slippapper, sprit, kompresser, handskar, britspapper, syrgasmask

### *Läkemedel*

Nitrolingual, Bricanyl, syrgas, nära tillgång till akutväska med akutläkemedel, Teofyllamin, adenosin, regadenoson

### *Utrustning på rummet*

Stetoskop, blodtrycksmått, dopplerpenna, Borg-skolor, infusionspump, ”cykel för lätt bearbeta”

### *Material från tvätteriet*

Handdukar, patientrock

## **Utrustning, apparatur**

**EKG-insamlingsenhet:** Cardiolex (EC Sense, EC Store)

**Erogometercykel:** Monark 939 E

**Ultraljudsdoppler:** Medeco Minidop

**Gammakameror:** Discovery 530 NMc (GE), SPECT/CT 870 DR (GE)

## **Patientförberedelser**

### **Kallelseinstruktioner**

Se bilaga 1 för kallelseexempel

### **Patientförberedelser på kliniken**

Patienten hämtas i väntrummet. Innan patienten byter om kontrolleras vikt och längd (muntligt alt. vid behov ny inmätning). Ombyte till lämpliga kläder och skor innan undersökningen.

Max användarvikt på cykel: 250 kg

## **Undersökningsprocedur**

### **Bemanning**

Från dess att patienten tas in på u.s-rummet till dess att patienten lämnar sjukhuset beräknas det ta 2-3 timmar beroende på om det är en arbets- eller viloundersökning.

Antal BMA/undersökning: 2

Antal Läkare/undersökning: 1

### **Undersökningens utförande**

Arbetsbelastning

- Venös infart sätts i patientens armveck. Tidpunkten noteras och signeras.
- Vilo-EKG tas på patienten



- Aktuella mediciner, anamnes avseende hjärt- och lungfunktion samt aktuella bröstbesvär noteras
- Kvinnor mellan 15-45 år skall tillfrågas om de är gravida eller ammar och svaret noteras i RIS. Om patienten är eller misstänker att hon är gravid så avgör ansvarig läkare om undersökningen skall genomföras.
- Kontrollera noggrant remissen, isotopsprutans märkning avseende patientdata, radiofarmaka och dos. Kontrollmät i aktivitetsmätare.
- Knappa in patientinformation i arbets-EKG datorn
- Aktivitetsmängden av Tc-99m Sestamibi samt tidpunkter för injektion noteras och signeras.
- EKG- och blodtrycksregistrering fortsätter på sedvanligt vis liggande på brits efter avslutat arbete (se metodbeskrivning arbetsprov)
- Venflon tas bort efter avslutat arbetsprovet (om patienten inte mår bra eller har EKG-förändringar kan man vänta till efter bildtagningen).
- Patienten transporteras i rullstol till gammakameran.
- Bildtagningen sker 15 min efter isotopinjektionen under 5-8 minuter.
- Om patienten skall vidare till akuten skall en ny PVK med en 10 cm förlängare sättas.

#### *Relativa avbrottskriterier*

Uppnår patienten något av de relativa avbrottskriterierna så bör diskussion med ansvarig läkare tas om arbetsprovet skall avslutas. Är denna inte tillgänglig så avslutas arbetsprovet.

- Påverkat allmäntillstånd
- Bröstsmärta grad 5 eller mer (enligt Borg-skalan)
- Blodtryck, systoliskt över 280 mmHg
- Allvarlig arytm: ventrikeltakykardi som inte är ihållande, ökad ventrikulär arytmitendens
- AV-Block
- Supraventrikulär takykardi med frekvens > 200 slag/min
- Påtaglig hjärtfrekvenssänkning
- ST60-sänkning  $\geq 0,4$  mV
- Tillkomst av ST-J-höjning i avledningar med dominerande R-våg
- Tillkomst av hämmande besvär (höftsmärta, knäsmärta etc.)
- Tillkomst av vänstersidigt skänkelblock kan vara indikation att avbryta men efter diskussion med läkare

#### *Absoluta avbrottskriterier*

- Blodtrycksfall > 15 mmHg vid en mätning eller > 10 mmHg vid upprepade mätningar
- Ventrikeltakykardi eller andra allvarliga arytmier.

### **Läkemedelsbelastning med adenosin**

Adenosin Item®· Injektionsvätska 5 mg/ml, 50 ml flaska.

Normaldos: 140 µg/kg/min, under 5 minuter (ställs in på infusionspumpen, dostabell för beräkning finns också tillgänglig på undersökningsrummet).

Undantag: Maximal dosering av adenosin motsvarar dos för patient som väger 100 kg. Även på mindre tunga patienter bör läkare ta ställning till *viss* dosreduktion om stor del av vikten beror på fettväv.

Dra upp 20 ml adenosin. Märk sprutan. Sätt sprutan i infusionsaggregatet och fyll slangen. OBS! Förvara adenosinflaskan avskilt från övriga läkemedel på separat bord  
Vid kraftiga besvär, avsevärt tryckfall (>25% av utgångsvärdet) eller symptomgivande AV-blockering reduceras infusionshastigheten stegvis med 30 µg/kg/min med en minuts intervall.

I speciella fall (högriskpatient för ischemi, lågt blodtryck) kan läkare bestämma att adenosininfusionen skall ges med lägre initialdos än normaldos med successiv ökning av dosen. (Detta kan gälla högriskpatienter avseende ischemi, eller gränsfall av hypotoni). Man ger då under första minuten av infusionen 50 µg/kg/min, sedan ökning varje minut till 80, 110 och 140 µg/kg/min. Efter 1 minuts infusion på normaldos ges isotopinjektionen följt av ytterligare 2 minuters infusion med denna dos. Total tid för infusionen blir då 6 min (11). (Enligt uppgift från metodbeskrivning från Lund kan i det närmaste fullständig vasodilatation förväntas vid dosen 100 µg/kg/min och även god effekt vid 80 µg/kg/min.)

I speciella fall, t.ex. då patienten inte följt instruktioner med avseende på koffeinabstinens i 24h innan undersökningen, kan adenosindosen höjas (12). Detta innebär att patienten erhåller 170 µg/kg/min under 1 minut. Vid avsaknad av tecken på effekt (hemodynamisk påverkan eller subjektiva besvär) kan därefter infusionshastigheten ökas till 210 µg/kg/min under 5 minuter, varav 3 min innan isotopinjektion och 2 minuter efter. Separat protokoll för koffeinbelastning finns på undersökningsrummet.

1. Liggande protokoll: (kammarpacing och vänstergrenblock, inkl intermittent vänstergrenblock).

Starta arbete (liggande), och tag ett blodtryck.

Påbörja adenosininfusion.

Efter 3 minuters adenosininfusion iv. injektion av 99m-Tc-Sestamibi. Skölj efter med 5 ml NaCl.

Efter 5 minuters adenosininfusion avslutas arbetet.

Fortsatt EKG-registrering under minst 4 minuter efter avslutat belastning.

## 2. Medelbelastning på cykel sittande på britsen

(Patienten cyklar 2 min före injektion. Detta kan kortas ner eller pausas om pat inte orkar.)

0 starta arbete och kontrollera blodtrycket.

Påbörja adenosininfusion.

Efter 3 minuters adenosininfusion iv. injektion av 99m-Tc-Cardiolite®. Skölj efter med 5 ml NaCl.

Efter 5 minuters adenosininfusion avslutas arbetet.

Fortsatt EKG-registrering under minst 4 minuter efter avslutat belastning.

### Läkemedelsbelastning med regadenoson (13)

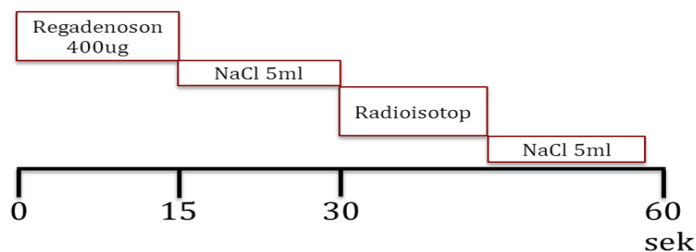
- Undersökningen utförs på arbetsprovsrummet.
- Logga in dig i Arbetsprovsdatorn, RIS, Cosmic och EC View
- Patienter med vänstergrenblock eller kammarpacing skall inte göra någon ansträngning i samband med infusionen av Regadenoson (protokoll 1).
- Måttlig belastning på liten cykel när pat sitter på britsen (protokoll 2).
- Sätt en venös nål med 10 cm förlängare och kran (testa med slang).
- Skriv i journalen när du satte PVK:n och din signatur
- Välj farmakologisk provokation på arbetsprovsmodaliteten.
- Tag vilo-EKG på patienten. Kolla QT tiden och QTc.
- Ansvarig läkare skall lyssna på patientens lungor. Vid klar känd obstruktivitet skall patienten inhalera innan start av us (Bricanyl 0,5 mg/dos, Ventoline Diskus 0,2mg/dos)  
Patienterna får vanligtvis 2 till 3 doser.
- Anteckna aktuella mediciner under journalen i Riset.
- Fråga kvinnor mellan 15-45 år om de är gravida eller ammar. Skriv i journalen i riset att du har frågat. Om patienten är eller misstänker att hon är gravid så får ansvarig läkare avgöra om undersökningen över huvudtaget skall genomföras.
- Fråga patienten om hon/han har ont i bröstet.
- Aktivitetsdoser se bilaga 2.2 under mappen bilagor under metodbeskrivningar myocardscintigrafi.
- Kontrollera noggrant remissen, isotopsprutans märkning avseende patientdata, radiofarmaka och dos. Kontrollmät i aktivitetsmätaren.
- Se till att du har Rapiscan® och Teofyllamin®.  
Rapiscan® 400 mikrogram, 5 ml(inte beroende av vikt)Teofyllamin 23 mg/ml(10 ml)  
Injektion och infusion av alla läkemedel görs av BMA.
- Knappa in patientinformation i arbets-EKG-stationen, välj belastningsstegring.  
0/0/2min

- Teofyllamin 23 mg/ml 10 ml skall finnas uppdraget vid behov
- Intravenös injektion av Teofyllamin 23 mg/ml, 5 ml (1ml/min) vid behov. Läkare som finns på rummet gör bedömningen om detta behöver ges. Vid behov kan mer Teofyllamin ges, se nedan:
- **Reversering av Regadenoson** under biverkningar.
- Skriv in och signera läkemedlet i Riset.
- Skriv i tabellsammanställningen på kommentar när du startar och avslutar injektionerna och vad du injicerat (Rapiscan, Teofyllamin, Tc-99m Sestamibi).
- Det är viktigt att skriva in i datorn under kommentarer hur patienten mår och eventuella besvär.
- Tag EKG och blodtryck genom hela undersökningen.
- Låt venflonnålen vara kvar till efter bildtagningen om ansvarig läkare tycker detta.
- Patienten skall vanligtvis vara kvar på avdelningen i pausen. Läkaren som är ansvarig vid undersökningstillfället kan göra bedömningen att patienten får lämna avd.
- Cirka 1 h efter Tc-99m - Sestamibi®-injektionen sker bildtagningar på ca 6 minuter vid gammakameran.

#### Administration av Regadenoson (Rapiscan)

Rapiscan 400mikrogram (1 ampull) ges alltid långsamt (under 10-15 sekunder) intravenöst i en perifer venkateter. Injektionen följs av 5ml koksalt-flush (0,9% NaCl).

30 sekunder från Rapiscan injektionsstart ges isotopinjektionen intravenöst - följt av 5 ml koksalt-flush.



#### 1. Liggande protokoll: gäller för pacemaker och obstruktiva pat med vänstergrenblock.

**0** starta arbete(liggande), och tag ett blodtryck .

**2** intravenös injektion av Rapiscan 80ug/ml, 5 ml under 15 sek.

**2.5 min** iv. injektion av 99m-Tc-Sestamibi. Skölj efter med 5 ml NaCl.

**3 min** avsluta arbete "**efter arbete**".

**Eventuell** intravenös injektion av Teofyllamin 23 mg/ml, 5ml (under 3-5 min)

**4 min ea** avsluta prov

**2. Medelbelastning på cykel sittande på britsen: gäller för obstruktiva patienter(astma och KOL med reversibilitet av betydelse)**

(Patienten cyklar 2 min före injektion. Detta kan kortas ner eller pausas om pat inte orkar. Det är viktigare att patienten orkar 2 min efter Rapiscan)

**0** starta arbete, och ta ett blodtryck.

**1 min** börja trampa måttligt på cykel (ev vifta med benen)

**3 min** intravenös injektion av Rapiscan® 80ug/ml, 5 ml under 15 sek.

**3.5 min** iv. injektion av 99m-Tc-Cardiolite®. Skölj efter med 5 ml NaCl.

**5.5 min** avsluta arbete "**efter arbete**".

**Eventuell** intravenös injektion av Teofyllamin® 23 mg/ml, 5ml (under 3-5 min)

**4 min ea** avsluta prov (om allt ok)

**Biverkningar av regadenoson/adenosin**

Biverkningar förekommer hos ca 80% av patienterna, men är för det mesta lindriga och övergående. De debuterar ofta snabbt, försvinner vanligen inom 15-30 minuter (huvudvärk kan kvarstå längre), och kräver sällan medicinsk åtgärd.

Vanliga biverkningar:

Dyspne (ej relaterad till minskad FEV1)

Huvudvärk, yrsel

Rodnad, värmekänsla

Buksmärta, illamående (speciellt om injektionen av regadenoson ges för snabbt)

Bröstsmärta, hjärtklappning

**Allvarliga biverkningar:**

Uttalad ischemi med risk för sekundär allvarlig arytm, myokardinfarkt

Höggradig AV-blockering (se kontraindikationer)

Uttalad sinusbradykardi (se kontraindikationer)

Uttalad hypotoni (ökad risk vid hypovolemi, autonom dysfunktion, stenoser i huvudstam/aorta/carotis)

QTc-förlängning / ventrikulär arytm (hos patienter med långt QT-syndrom, se kontraindikationer)

Kraftig bronkospasm (mycket ovanligt)

**Mindre vanliga biverkningar:**

Hypertoni, kramper, TIA, somnolens, dimsyn, metallsmak, muskel/ledsmärta, trånghet i halsen, hosta, hyperhidros.

Reversering av biverkningar av regadenoson eller adenosin:

- **Teofyllamin 23 mg/ml, 5 ml långsamt i.v.** (ca 3 minuter), kan vid behov upprepas.  
Effekt inom ett par minuter, inklusive normalisering av coronarblodflödet.  
För undersökningens skull är det fördelaktigt om teofyllamininjektionen kan vänta till ca 3 minuter efter isotopinjektion, men detta får bero på omständigheterna.
- **Nitrolingualspray 1-2 puffar v.b.** (om möjligt vänta ca 3 minuter efter isotopinjektion)
- **Kompletterande Bricanyl-inhalation (0,5 mg/dos) v.b.** (beroende på vad som givits före undersökningen, kan administreras oberoende av isotopinjektionen)

### Sammanställning och analys av mätdata

Specifik frågeställning i remissen besvaras. Hänsyn tags till relevanta fakta, t.ex. angående ev. risk för ischemisk hjärtsjukdom respektive kända stenoser vid koronarangiografi.

Kortfattad beskrivning av belastningen görs med information om typ av belastning, huruvida denna bedöms adekvat eller ej, tillkommande symtom, ST-T-reaktion och arytmier. Den scintigrafiska undersökningen utvärderas med Xeleris eller QGS/ QPS.

Ojämnheter i isotopupptaget kommenteras i vila samt i arbete. Förekomst av avvikelser i isotopupptaget i vila respektive efter belastning anges och graderas (lindrig, måttlig, uttalad upptagsreduktion). Vid frånvaro av isotopupptag anges "upptagsdefekt".

Beskrivning av anatomisk lokalisering görs enligt AHA:s 17-segment modell (figur 2). En sammantagen bedömning görs av bilder insamlade i rygg- och magläge. Vänsterkammarens storlek bedöms som normal eller förstörd. Vänster kammarens EF anges som normal, nedsatt eller uttalat nedsatt. Då EF-mätningar kan skilja vid myokardscintigrafi jämfört med andra metoder (MR hjärta, ekokardiografi) lämnas ingen exakt siffra. Vid gränsfall kan uttryck som "EF vid nedre normalgränsen" användas beroende på övriga fynd. I de fall EF är beräknad både i vila och vid belastning kommenteras eventuell skillnad (avrundade siffervärden för EF anges).

Upptagsnedsättningens utbredning anges som lindrig, måttlig eller utbredd. Vid förekomst av högerkammarmfynd som avviker från det normala påpekas detta. I bedömningen anges förekomst av eventuell belastningsutlöst myokardischemi samt omfattningen av denna.

Om perfusionsnedsättningen typiskt motsvarar ett kranskärls försörjningsområde anges detta. Eventuell myokardskada noteras. Om det utifrån anamnes, EKG eller tidigare undersökningar framgår att det är infarkt anges myokardskada som sådan, i annat fall som myokardskada. Särskild hänsyn måste tas till risk för falskt positiva fynd (se felkällor nedan). Vissa områden kan vara särskilt svårbedömda, t.ex. basalt septalt p.g.a. osäkerhet

om var klaffplanet börjar, samt basalt inferiort. Av denna anledning kan sannolikhetsgradering förekomma i utlåtandet av typ "möjlig/misstänkt myokardskada".

Svarsexempel

-----

**Belastning:** Adekvat belastning med cykelarbete (185 W, 85 % av förväntat) till 90 % av maxpuls, systolisk blodtrycksstegring från 130 -195 mmHg. Inga bröstsmärtor. Tillkomst av formförändrade ST-sänkningar, max 2 mm i V5, utan accentuering i vila. Inga arytmier.

**Scintigrafi:** I vila ses normalt isotopupptag i myokardiet. Under arbete tillkommer en måttlig upptagsreduktion midventrikulärt anteriort och apikoanteriort. Normalstor vänsterkammare med normal EF.

**Bedömning:** Arbetsutlöst myokardischemi inom LAD:s försörjningsområde, motsvarande ca 10 – 15 % av myokardiet. Ingen myokardskada.

-----

Efter läkares tolkning skrivs och lagras utlåtande i RIS och PACS. Remiss, ordinationshandling, undersökningsjournal och utlåtande lagras i RIS.  
EKG lagras i EC View.

Bilddata som lagras i PACS:SupineStress/ProneStress splash- och funktionsbilder  
SupineStress/SupineRest splash-, funktion och bullseyebilder  
Bilddrådata

### **Felkällor (15,16)**

Patienten ej optimalt belastad

Koffeinintag vid farmakologisk belastning

Artefakt vid vänstergrenblock eller kammarpacing

Attenuering (tex diafragmal attenuering eller bröstattenuering)

Extrakardiellt upptag

Rörelseartefakter

Extravasal injektion, dålig preparation av det radioaktiva läkemedlet (mycket fritt Tc i injektionslösningen)

Artefakter pga kamerafel och metallföremål på patienten

Fel på bildernas orientering eller intensitet

### **Medicinska komplikationer**

Stråldosen vid tvådagarsprotokoll ligger för en patient som väger 80 kg på ca 3,5 mSv (1,7 mSv (vila) 1,9 mSv (arbete)). Vid normal undersökning under belastning avstår vi från viloundersökning.



Extravasal injektion av  $^{99m}\text{Tc}$ -Tetrofosmin kan ge hög lokal stråldos, med risk för vävnadsskada, se bilaga 4 och 5

Komplikationer relaterade till belastning

Adenosin och regadenosin – var god se biverkningar enligt ovan

Arbetsbelastning – var god se metodbeskrivning för arbetsprov

## Referenser

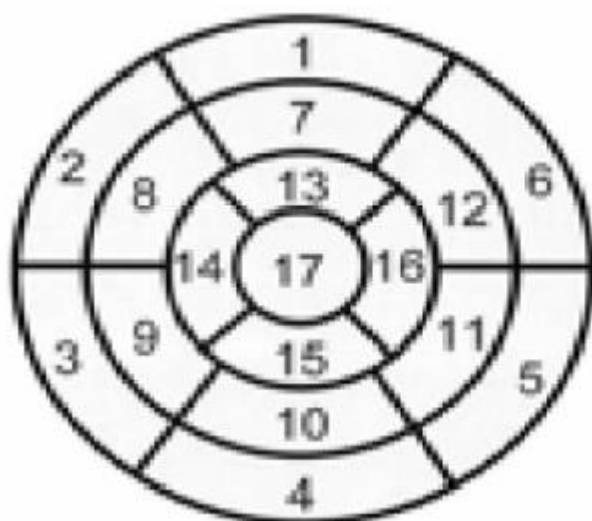
1. J-M. R. Detry. The pathophysiology of myocardial ischaemia. *European Heart Journal* (1996) 17 (Supplement G), 48-52
2. Nationella riktlinjer för hjärtsjukvård. *Bröstmärta och intermediär sannolikhet för kranskärlsjukdom*. Socialstyrelsen.  
<http://www.socialstyrelsen.se/nationellariklinjerhjarthsjukvard/sokiriktlinierna/brostmartaochintermediarsanno2>
3. Metz, LD, Beattie, M, Hom, R, Redberg, RF, Grady, D, Fleischmann, KE. The prognostic value of normal exercise myocardial perfusion imaging and exercise echocardiography: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 49(2):227-37.
4. Hachamovitch, R, Rozanski, A, Shaw, LJ, Stone, GW, Thomson, LE, Friedman, JD, et al. Impact of ischaemia and scar on the therapeutic benefit derived from myocardial revascularization vs. medical therapy among patients undergoing stress-rest myocardial perfusion scintigraphy. *Eur Heart J*. 2011; 32(8):1012-24
5. Verberne HJ, Acampa W, Anagnostopoulos C, Ballinger J, Bengel F, De Bondt P et al. EANM procedural guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging with SPECT and SPECT/CT: 2015 revision. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2015 Nov;42(12):1929-40.
6. Mouden M, Timmer JR, Ottervanger JP, Reiffers S, Oostdijk AHJ, Knollema S, et al. Impact of a new ultrafast CZT SPECT camera for myocardial perfusion imaging: fewer equivocal results and lower radiation dose. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012 Jun;39(6):1048–55.
7. Oddstig J, Hedeer F, Jögi J, Carlsson M, Hindorf C, Engblom H. Reduced administered activity, reduced acquisition time, and preserved image quality for the new CZT camera. *J Nucl Cardiol Off Publ Am Soc Nucl Cardiol*. 2013 Feb;20(1):38–44.
8. Herzog BA, Buechel RR, Katz R, Brueckner M, Husmann L, Burger IA, et al. Nuclear myocardial perfusion imaging with a cadmium-zinc-telluride detector technique: optimized protocol for scan time reduction. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med*. 2010 Jan;51(1):46–51.
9. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34(38):2949-3003

10. Agewall S. Nya riktlinjer för diagnostik och behandling av stabil angina pectoris. *Läkartidningen*. 2014;111:CR39
11. Metodbeskrivning för myokardscintigrafi, Klinisk fysiologi och nuklearmedicin, Skånes universitetssjukhus.
12. Reyes E, Loong CY, Harbinson M, et al. High-dose adenosine overcomes the attenuation of myocardial perfusionreserve caused by caffeine. *JACC* 2008;52:20078-16.
13. Jaroudi, Iskandrian. Regadenoson: a new myocardial stress agent. *J Am Coll Cardiol*. 2009 Sep 22;54(13):1123-30. doi: 10.1016/j.jacc.2009.04.089. Review. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2009 Oct 20;54(17):1635.
14. Genders TS, Steyerberg EW, Alkadhi H, Leschka S, Desbiolles L, Nieman K et al. A clinical prediction rule for the diagnosis of coronary artery disease: validation, updating, and extension. *Eur Heart J* 2011;32:1316–1330. *J Nucl Cardiol*. 2014 Aug;21(4):695-702.
15. Hindorf C, Oddstig J, Hedeer F, Hansson MJ, Jögi J, Engblom H. Importance of correct patient positioning in myocardial perfusion SPECT when using a CZT camera. *J Nucl Cardiol*. 2014 Aug;21(4):695-702
16. Burrell S, MacDonald A. Artifacts and pitfalls in myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med Technol*. 2006 Dec;34(4):193-211.

## Figurer

Age	Typical angina		Atypical angina		Non-anginal pain	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	77	47	49	20	34	12
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
>80	93	76	78	47	65	32

**Figur 1.** Pre-test sannolikhet för signifikant koronarsjukdom hos patienter med stabil angina pectoris. Typisk bröstsmärta definieras som substernal bröstobehag av typisk kvalitet och duration utlöst av ansträngning eller emotionell stress som lindras av vila eller nitrater inom några minuter. Atypisk angina och icke-anginös bröstsmärta uppfyller 2 respektive 3 av dessa kriterier. (14).



**Figur 2.** 17-segment-modell av vänsterkammaren. 1 = basalt anteriort, 2= basalt anteroseptalt, 3= basalt inferoseptalt, 4= basalt inferiort, 5 = basalt inferolateralt, 6 = basalt anterolateralt, 7 = midventrikulärt anteriort, 8 = midventrikulärt anteroseptalt, 9 = midventrikulärt inferoseptalt, 10 = midventrikulärt inferiort, 11 = midventrikulärt inferolateralt, 12 = midventrikulärt anterolateralt, 13 = apikoanteriort, 14 = apikoseptalt, 15 = apikoinferiort, 16 = apikolateralt, 17 = apikalt.

## Bilagor

### Bilaga 1 – Kallelse, Allmän information

## Allmän information

### Inför besöket

Läs igenom alla papper och var noga med att följa eventuella instruktioner och anvisningar där.

Ta med giltig **legitimation (ID-kort, pass, körkort)** samt eventuellt högkostnadskort eller frikort.

### Hitta till Klinisk Fysiologi

Från **hall A** (Èntrehallen) gå till **hall G** (Laboratoriehallen). Sedan till **plan 4**.

### Om du inte kommer

Om du inte kommer utan att lämna återbud minst 24 timmar före besöket har vi rätt att ta ut patientavgiften samt faktureringsavgift. Detta gäller även barn och ungdomar och om du har frikort.

### Sjukresor

Det billigaste färdssättet gäller alltid för sjukresor. Du får åka gratis buss till sjukvården inom länet om du visar upp din kallelse för chauffören, och från sjukvården om du visar upp ditt vårdgivarkvitto. Om du inte vill visa kallelsen kan du söka ersättning efteråt, om du kan visa upp resekvitto/biljett. Åker du tåg får du pengarna tillbaka om du skickar biljett och vårdgivarkvitto till Serviceresor. Du kan få ersättning för resa med privatbil om det inte är möjligt att åka buss eller tåg. Du kan få resa med servicebil om det finns medicinska skäl. Vårdgivarkvittot ska alltid vara ikryssat och stämplat av vårdpersonal för godkänd hemresa. Utomlänspatienter ska vända sig till sitt hemlandsting för att få reseersättning.

**Frågor om sjukresor**, kontakta Serviceresor-sjukresor på telefon 0470-19 404.

Telefontid 08.00-12.00

### Mer information

Du hittar mer information i landstingskatalogen och på [www.ltkronoberg.se](http://www.ltkronoberg.se). För råd om vård, ring sjukvårdsrådgivningen: 1177 eller läs på [www.1177.se/kronoberg](http://www.1177.se/kronoberg)

## Bilaga 2 – Kallelse Arbetsprov med hjärtscintigrafi

### Välkommen till Klinisk Fysiologi, Centrallasarettet Växjö för Arbetsprov med hjärtscintigrafi måndag x månad 2017 kl 07:45

Läs noga igenom alla papper och följ eventuella instruktioner.

Undersökningen utförs UNDER TVÅ DAGAR (instruktioner dag 2 se nästa papper).

SYFTE: Att kartlägga hjärtmuskelnns blodförsörjning i arbete.

UNDERSÖKNINGSTID: Ca 2 timmar

FÖRBEREDELSE: (dag1)

24 TIMMAR FÖRE UNDERSÖKNINGEN får du INTE dricka kaffe, te, choklad, cola eller andra koffeinhaltiga drycker. Du får inte äta choklad. Även mediciner kan innehålla koffein, som tex Treo.

2 TIMMAR FÖRE UNDERSÖKNINGEN får du inte äta, men dricka vatten.

FÖLJANDE MEDICINER SKALL DU INTE TA UNDERSÖKNINGSDAGENS MORGON: IMDUR, ISMO, MONOKET, SUSCARD, SORBANGIL ELLER ISOSOBIDMONONITRAT.

Är du ordinerad någon av dessa mediciner kan du ta dem direkt efter undersökningen. Övriga mediciner tar du som vanligt.

Rökning och snusning är förbjudet undersökningdagen.

UTFÖRANDE: Ett svagt radioaktivt ämne injiceras då du belastas med ett arbetsprov på testcykel. Lätt klädsel och lämpliga skor rekommenderas. Därefter kommer vi ta bilder med en kamera.

SVAR: Svaret skickas till den läkare som remitterat dig till undersökningen.

FRÅGOR/ÅTERBUD: Du kan boka av din tid via **internet**. Det gör du på [www.1177.se/kronoberg](http://www.1177.se/kronoberg), med hjälp av e-tjänsterna på 1177 Vårdguidens webbplats.

Du kan ringa oss på **telefon 0470-58 74 94**.

Med vänlig hälsning

Klinisk Fysiologi, Växjö

## Bilaga 3 – Kallelse Arbetsprov med läkemedelsbelastning

### Välkommen till Klinisk Fysiologi, Centrallasarettet Växjö för Myocardscintigrafi vila/belastning tisdag 14 mars 2017 kl 08:15

Läs noga igenom alla papper och följ eventuella instruktioner.

SYFTE: Kartlägga hjärtmuskelns blodförsörjning i vila.

UNDERSÖKNINGSTID: Ca 2 timmar

FÖRBEREDELSE: (dag 2)

2 TIMMAR FÖRE UNDERSÖKNINGEN får du inte äta, men dricka vatten.

Ta dina mediciner som vanligt.

Rökning och snusning är förbjudet undersökningdagen.

UTFÖRANDE: Ett svagt radioaktivt ämne injiceras då du är i vila. Därefter blir det en paus på ca 1 timme innan vi tar bilder med en kamera. I pausen vill vi att du äter och dricker något, samt rör på dig.

SVAR: Svaret skickas till den läkare som remitterat dig till undersökningen.

FRÅGOR/ÅTERBUD: Du kan boka av din tid via **internet**. Det gör du på [www.1177.se/kronoberg](http://www.1177.se/kronoberg), med hjälp av e-tjänsterna på 1177 Vårdguidens webbplats.

Du kan ringa oss på **telefon 0470-58 74 94**.

Med vänlig hälsning

Klinisk Fysiologi, Växjö

## Bilaga 4 - Rutiner vid felinjektion

Vad är felinjektion?

Svar:

1. Fel patient
2. Fel dos
3. Fel preparat
4. Fel inmärkning
5. Start av fel dynamisk undersökning i samband med injektionen.

Det känns alltid väldigt jobbigt i sådana här situationer. Ta gärna hjälp och stöd av sektionsledaren eller annan BMA.

- Informera patienten.
- Ta en bild över injektionstället så vi kan utesluta att dåliga bilder beror på subcutan injektion (statisk bild 2 min, med och utan sudd).
- Den statiska bilden måste tas på Millenium
- Ta ev en bild över sköldkörteln.
- Kontakta ansvarig läkare.
- Kontakta sjukhusfysiker (Christina Söderman 7638)
- Anteckna datum, klockslag, preparat i patientens papper.
- Ge patienten en ny tid för undersökningen.
- Skicka hem patienten.(Patienten kan få instruktioner att dricka lite mer än vanligt idag .)
- Informera medicinskt ansvarig läkare muntligt.
- Informera sektionsledare muntligt.
- Skriv en händelserapport till avikelsesystemet, kopia Ingvar, fysiker, och patientens journal i Sectra Ris.
- Felinjektioner går ibland vidare till socialstyrelsen som en anmälan. Detta sköts av för avdelningen ansvarig läkare.
- Incidenter som ger en "extra" stråldos till patienten skall anmälas till strålskyddsmyndigheten. Sjukhusfysiker gör anmälan i samråd med BMA.
- RALF skall få information om alla händelser. Mätningar angående händelser sparas i loggfil på G:katalogen

Extravasala injektioner räknas inte som felinjektion, men bör anmälas om patienter fått extra stråldos.

Om kameran slutar fungera och patienter blivit injicerade med isotoper skall även detta rapporteras och händelserapport skrivas.

## Bilaga 5 - Rutiner vid extravasal injektion

- När du misstänker att delar av radiofarmakan gått extravasalt, injicera mer NaCl om möjligt. Massera lite över injektionsstället.
- Du kan även öka insamlingstiden vid kameran
- Ta det lugnt, informera patienten.
- Anteckna klockslag injektionsställe och preparat i patientens remisstext i Sectra Ris.
- Ta en statisk bild på 5 min över injektionsstället. Detta måste göras på Millenium.
- Kontakta sjukhusfysiker (Christina Söderman 7638).
- **Hjärtscint med Tallium** får göras om vid ett annat tillfälle .(Fråga fysiker hur länge vi skall vänta)
- **Tc99m Sestamibi** skall köras om tidigast dagen efter. Om delar av aktiviteten har gått extravasalt kan det gå bra att köra ändå om man ökar på tiden. Kontrollera att det finns tillräckligt med statistik i bilderna innan patienten går från avdelningen.

Extravasala injektioner räknas inte som felinjektioner, men skriv en avvikelse. Och skriv information i journalen i Ris.

Om patienten fått extra stråldos fråga fysiker om det skall anmälas till Strålskyddsmyndighet.



## Bilaga 6 - Myokardscintigrafi med 201-Tl

### TEORETISK BAKGRUND

Myokardscintigrafi med radioaktivt tallium(201 Tl) bygger på att radioaktiviteten efter intravenös injektion fördelar sig i myokardiet som blodflödet var fördelat i myokardiet i samband med injektionen. Påvisad myokardskada vid myokardscintigraf med Tc<sup>99m</sup> (nedsatt perfusion i både vila och stress) kan utgöras av antingen manifest infarkt eller hibernerande myokard (viabelt myokard med nedsatt perfusion). I områden hibernerande myokard kan re-distribution till dessa områden ske vid sen bildtagning (1 dygn senare).

### INDIKATIONER

Myokardskada

Hibernerande myokard/viabilitet när hjärt-MR inte kan genomföras

### KONTRAINDIKATIONER

Graviditet, amning Hänvisning till Intern Kontroll

### PATIENTFÖRBEREDELSE

Patienten skall vara fastande 5 timmar innan start av undersökning(diabetiker får äta som vanligt). Får ej röka undersökningdagen.

Kallelseinstruktioner: se under kallelser i metodbeskrivningspärmen.

Patienter som skall ta bilder dag 2 får ej ha ätit 5 timmar innan.

### FÖRBEREDELSE FÖR BMA

**Beställning av extra Tallium för en viloscintigrafi skall göras till Björn MFT.** Det kan ta en vecka innan vi kan få det.

Beställning av isotoper till apoteket göres senast dagen innan. Beställningsinstruktioner finns i pärm märkt "Isotopbeställning" på expeditionen. Beställningen lämnas på hotlab i källaren. Nyckel till hotlab finns i skåp i isotopförberedelserummet. Skriv på tavelsschemat att du lämnat ner beställningen.

## FUNKTIONSKONTROLL OCH FÖRBEREDELSE GAMMAKAMERAN

Se instruktioner för Optima.

- Dagtest
- Cequal Tallium -vila-initialt + vila delay

### TIDSÅTGÅNG

1,5 -3 timmar

### MATERIAL

75 MBq Tallium-201

NaCl

Uppdragskanyler

Spritsudd

Venflon (vanligtvis rosa)

Plastsprutor 10ml (2 st/ pat)

Gammakamera (Optima)

### UNDERSÖKNINGSGÅNG DAG 1 (torsdag 12.20)

- Ta in patienten på förberedelserummet gammakameran
- Sätt in en venflonkanyl på patienten.
- Ta EKG på patienten.
- Jämför med senaste EKG från EKG-databasen..
- Fråga om patienten haft bröstsmärtor under dagen.
- Fråga kvinnor mellan 15-45 år om de är gravida eller ammar. Skriv i journalen i riset att du har frågat. Om patienten är eller misstänker att hon är gravid så får ansvarig läkare avgöra om undersökningen över huvudtaget skall genomföras.
- Visa EKG för ansvarig läkare om det har ändrat sig eller om patienten har bröstsmärtor.
- Om patienten skall ha Nitromex( 0.50 mg om pat har Nitromex sedan tidigare annars 0.25 mg) ge detta ca 5 min innan injektion av isotop.
- Låt patienten vila minst 30 min.( Det går bra att vänta upp till 2 timmar från talliuminjektion till bildtagning.
- Hämta isotoperna på hotlab. Kontrollmät aktiviteten.
- Kolla energifönster.
- Patienten skall stå i 2 min före injektionen. Injektionen görs av BMA.
- Därefter sitter patienten i väntrummet för minst 30 min väntan före bildtagningen.

- Ca 10-15 min bildtagning med gammakameran.( vi kör på counts)

### **UNDERSÖKNINGSGÅNG DAG 2 (fredag 8.00)**

- Patienten kommer på avtalad tid.
- Fastande 5 timmar innan.
- Bildtagning vila-delay 10 min

### **UTVÄRDERING**

Se speciell metodbeskrivning Xeleris