

# Isvatten för en bättre bildkvalité vid myokardscintigrafi

**Ahmed Altoumaimi**  
**PawelZawada**

Examensarbete, 15hp, kandidatuppsats  
Biomedicinsk laboratorievetenskap inriktning klinisk fysiologi  
Jönköping, juni 2015

Handledare: Sven- Åke Starck, adjungerad universitetslektor

Examinator: Rachel De Basso, universitetslektor

---

HälsöHögskolan, Högskolan i Jönköping  
Avdelningen på naturvetenskap och biomedicin  
Box 1026, SE-551 11 Jönköping

## Sammanfattning

Myokardscintigrafi är en nuklearmedicinsk undersökning där hjärtat bedöms utifrån perfusionen i hjärtmuskeln, främst i vänsterkammaren. Detta görs för att diagnosticera patienter med misstanke om kärlkramp eller inför ett kirurgiskt ingrepp såsom ballongdilatation. Ibland kan det uppstå högt tarmupptag som gör att det bli svårt att utvärdera bilderna på hjärtat.

Flera metoder har använts tidigare för att minska tarmupptaget såsom dricka mjölk eller äta en stor måltid innan bildtagningen. Syftet med denna randomiserade studie är att se om det kan bli mindre upptag i tarmarna och en bra effekt på bildkvalité om patienten dricker ett glas isvatten precis innan stress bildtagningen. 39 randomiserade patienter ingick totalt i studien som delades i två kvoter, med och utan isvatten. Databehandling gick ut på att räkna antal pulser på tre ställen på stressbilder med hjälp av ROI. ROI 1 som återspeglade hjärtat jämfördes med ROI 2 samt ROI 3 som är bakgrundsaktivitet för att se hur bakgrundsaktivitet förhåller sig till hjärtat. Resultaten som gjordes genom att jämföra kvot 1 utan isvatten och kvot 2 med isvatten talar om att isvatten hade bättre verkan på ROI2 (lateralt under hjärtat) än ROI3 (medialt under hjärtat) där metoden utan isvatten visade sig bättre.

Nyckelord: Myokardscintigrafi, gammakamera, isvatten, kärlkramp, tarmupptag.

## Summary

Myocardial scintigraphy is a nuclear medical test where the heart is estimated by the perfusion of the myocardium, mainly in the left ventricle. Occasionally high intestinal absorption is experienced you may experience high intestinal absorption that makes it difficult to evaluate the images on the heart.

The purpose of this randomized study is to see if there may be less absorption in the intestines and an improved good effect on image quality if the patient drinks a glass of ice water just before taking pictures the shoot.

39 randomized patients were included in the study were divided into two quotas, with and without ice water. Data collection was to count the number of pulses in three places on the stress images using ROI. ROI 1 which reflected the heart compared with the ROI 2 and ROI 3 is background activity to see how the background activity is related to the heart. The results was to comparing the quotas 1 without icy water and quota 2 with icy water that tell us that icy water had better effect on ROI2 (lateral under the heart) than ROI3 (middle under the heart) where the method without icy water was better.

Keywords: Myocardscintgraphy, gamma camera, icy water, angina pectoris, intestinaluptake.

# Innehåll

# Bakgrund

## Myokardscintigrafi

Myokardscintigrafi används för att bedöma myokardiets genomblödning. Undersökningen används rutinmässigt på patienter med misstanke om myokardischemi. Vanligaste frågeställning är angina pectoris (kärlkramp), även utvärdering efter ett kirurgiskt ingrepp eller ballong dilatation. Innan bildtagningen så genomförs ett arbetsprov för se hjärtat vid ansträngningen, dock händer det att patienten inte kan cykla p.g.a. bl.a. lungsjukdom eller en ortopedisk orsak som i sin tur bidrar till att individen inte kan prestera fullt. Om patienten inte kan anstränga sig maximalt då kan den få en typ av farmakologisk provokation antingen Adenosin eller Rapiscan, som är kärlvidgare. Den gör så hjärtat uppnår sin maximala ansträngning vid vila men det är en kontraindikation till patienter med obstruktiva lungsjukdomar och även astma. Om patienten har kört med Adenosin så får de vänta 45min innan stresstagningen(1,2,3,4).

Myokardscintigrafi är en undersökning som genomförs via en gammakamera samt en injektion av radioaktiv isotop såsom  $^{99m}\text{Tc}$ - MIBI (Metoxy-IsoButyl-Isonitrit) eller  $^{99m}\text{Tc}$ - Testrofosmin (Myoview) inför bildtagningen samt vidcykling. Båda ger myokardupptag som korrelerar väl till perfusionen.  $^{201}\text{-TI}$ -jonen är en kalium-analog, som förutsätter intakta muskelcellmembraner(1,5). Den redistribuerar, dvs. upptaget förändras genom "washout" och återcirkulation.  $^{99m}\text{Tc}$ -markörerna binds till mitokondriemembran och visar ingen redistribution, vilket gör att, i motsats till  $^{201}\text{-TI}$  har gott om tid innan bildtagningen sker. Om upptaget är inskränkt i myokardiet t.ex. i apex under stress så jämförs samma snitt i vila som i apex och ser om upptaget är normalt eller nedsatt. Om det visar sig att det är en perfusionsdefekt t.ex. i apex då blir den mindre upptag i stress än i vila då är det en indikation för hjärt-ischemi. Däremot om upptaget inte ändras i vila och är exakt samma som i stress så kan det vara ett tecken på en irreversibel ischemi eller infarkt(1,6,7).

Enligt en artikel som heter ” Notghi A et al. Br J Radiol, Myocardial perfusion scintigraphy: past, present and future, 2011 är myokardialperfusion scintigrafi väl etablerad undersökning vid diagnos av bröstsmärta samt vid utvärdering av kranskärlssjukdomar. Efterfrågan på myokardscintigrafi har ökat med oförminskad styrka trots ökande tillgången på nya avbildningsmetoder som CT eller MR. 8,5 miljoner hjärtskintigrafi genomfördes enbart i USA under 2008, en ökning på 270 % från 2.3 miljoner år 2004. De stora fördelarna för myokardiellperfusionsscintigrafi är att det genomfördes en del studier för att fastställa specificitet, känslighet sam noggrannhet vid att kunna skriva rätt prognos på patienten (8)

### **<sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin (Myoview)**

Myoview är ett radioaktivt läkemedel som används vid nuklearmedicinska undersökningar för att avbilda hjärtat under stress och vila. Tc-99m tetrofosmin tas snabbt upp av hjärtmuskelvävnaden och når sin maximala effekt på cirka 5 minuter. 66 % av den injicerade dosen utsöndras inom 48 timmar efter injektionen (40 % via urin och 26 % via avföring). Det används för att bestämma områden med reversibel ischemi och infarkt i hjärtat (3,9,10).

### **<sup>99m</sup>Tc- MIBI (metoxyIsoButyllsonitril, Cardiolite)**

Sestamibi är också ett radioaktivt läkemedel (Cardiolite) som används främst för att avbilda hjärtmuskeln. Sestamibi injiceras för att upptäcka kranskärlssjukdom genom att lokalisera myokardischemi (reversibla ischemi) och hjärtinfarkt (irreversibel ischemi). Utvärdering av hjärtmuskelfunktion och få mer information inför behandling av patienten. Analys av myokardischemi kan åstadkomma vid vila, ansträngning eller farmakologisk stress (4,6,9).

### **Arbetsprov**

Arbetsprov är en av de vanligaste undersökningarna för att belasta hjärtat. I andra länder sker hjärtbelastning med hjälp av en rullande matta istället för cykling. Vid cykling på en ergometercykel sker muskelarbete som orsakar vasodilatation i de jobbande musklerna. Detta leder till att hjärtminutvolymen stiger p.g.a. en större slagvolym som får venblodet att levereras mot höger förmak. Det dynamiska arbetet på cykel medför att belastningen ökar enligt ramp modellen eller steady state, blodförsörjningen ökar med tiden fram till stunden där blodförsörjning är otillräckligt och bidrar till anaerob förbränning som ger muskeltrötthet som i sin tur kan leda till ischemisk värk. Områden med nedsatt perfusion ses som svarta fläckar i bilden (11).

### **Farmakologisk provokation**

Farmakologisk provokation används på patienter som inte kan prestera fullt ut på arbetsprov på grund av ett fysiskt hinder. Adenosin och Rapiscan är substanser som injiceras till patienter när de inte uppnår tillfredställande slutpuls. Under provokation övervakar läkare patientens EKG-reaktion, tittar på symptom samt blodtryck. Vid provokation stiger blodtrycket samt hjärtats arbete ökar markant (1).

Enligt ett utdrag skriven av *Johnson S G* (2010) upp till 80% av patienterna upplever biverkningar till följd av användning av Adenosin eller dipyridamol som används till

farmakologiska stressen till myokardscintigrafien. Många säger att de upplever att biverkningarna är milda som t.ex. rodnad, bröstsmärtor, yrsel, illamående eller andnöd. Dessa biverkningar är inte farliga för patienten för att denne skulle behöva stanna kvar efter undersökningen(12). Till de allvarliga symtom så som bronkospasm, AV-block samt hypotension förekommer med dock i mindre utsträckning (1).

Radio farmakologiska preparat verkar främst på de friska koronarkärlen genom att dilatera dessa, medan de kärl som är stenoserade vidgas knappt eller inte alls vilket resulterar att blodflödet är samma som vanligt innan injektionen. Det gör att det går att skilja stenoserade kärl ifrån friska kärl (1).

### **Adenosin**

Adenosin är det vanligaste läkemedlet som har omedelbar verkan på den glatta muskulaturen i koronarkärlen. Verkan leder till substansen Adenosin binder till Adenosin–A2A-receptorn på arteriol nivå som gör att koronarkärlen vidgas och blodflödet ökar som om patienten hade ansträngt sig maximalt och uppnått sin max puls. Läkemedlet injiceras som en infusion på 140 mikrogram/kg/min i en av de perifera venerna.

Adenosin har kortvarig effekt endast några få sekunder, därför måste den ges som en oavbruten infusion i venen under ca 5 min (1,4).

Fördelar med Adenosin är att den är kortverkande vilket innebär att om patienten råkar ut för biverkningar så som bronkkonstruktion, AV-block så räcker det att sluta injicera så försvinner biverkningarna. I regel bör Adenosin undvika att injiceras till patienter med astma eller KOL eftersom det kan leda till bronkkonstruktion.

Kontraindikationer för Adenosin är om patienter har AV-block II eller III, obstruktiv lungsjukdom, Sick sinus syndrom eller Läng QT tid(1).

### **Rapiscan**

Rapiscan tillhör den grupp läkemedel som vidgar koronarkärlen. Rapiscan är selektiv A2A-Adenosin som har kommit till Sverige år 2012. Nackdelen är att Rapiscan har en längre halveringstid på några minuter. Teofyllamin är en lungmedicin som minskar effekten av Rapiscan, därför ska den inte användas minst 12 timmar innan patienten får Rapiscan(13).

Den stora fördelen är att Rapiscan kan användas hos patienter med nedsatt njurfunktion, astma och KOL patienter pga. substansens särskilda bindning till A2A-receptor. Symtom som förekommer i samband med injektion är: huvudvärk, yrsel, flush, ibland dyspne.

Enligt artikel från Ghimire G, (2013) har Rapiscan blivit godkänd av Food and Drug Administration och sedan dess har rapiscan varit det mest använda läkemedel vid farmakologisk provaktion i USA. I USA utgör Rapiscan 76 % av den vasodilaterande

marknadsandelen och 59 % av alla använda läkemedel till farmakologisk belastning till myokardscint stress. Den enkla administrationen, korta halveringstiden samt säkerheten och fasta dosen som inte är beroende av vikt gör att Rapiscan växer till i sin användning runt om i USA samt är på god frammarsch i Europa (1,14).

## **Gammakamera**

Gammakameran består av en till tre detektorer, stativ samt dator som styr insamling av data och kamera stativ. Väsentligt är att detektorn är den som samlar ihop kommande fotoner från patienten. En detektor är uppbyggd av kollimator som fungerar som ett filter, TI-dopad NaI kristall, ljusledare, optiskt fett, PM-rör (photomultiplier), resistornät samt mätning av X,Y och Z – värden. Kollimator fångar upp fotoner från patientens kropp. Där sker diskriminering av fotonerna som inte kommer vinkelrätt in i kollimator och sen till kristallen. När en gammastrålning kommer till kristallen så omvandlas fotonerna till ljusblixt som släpps iväg. Ljusblixten leds i rören av optiskt fett till PM-rören. I de rören finns anod o katod, där finns spänning. Varje gång när ljusblixten kommer till PM-rören så lossnar en elektron från PM- röret och då multipliceras elektroden och sen blir den mätbar. Det är antalet som räknas, inte hastigheten. Mellan pm-röret och kristallen sitter ett ljuskänsligt skikt där ljuset gör att elektroner lossnar. Varje elektron räknas av datorn som känner av energisignalen (Z), och med hjälp av förstärkare samt positions- och summationselektronik bestäms läges signaler(X,Y). Dator känner också av kamerans insamlingsvinkel vid snurrande bildsamling(9).

## **EKG-SPECT**

EKG- SPECT ([Single-photon emission computed tomography](#)) även kallad för gated SPECT.Gated SPECT används vid myokardscintigrafi för undersökning av hjärtat, med hjälp av gammakamera. Det som undersöks främst är vänster kammarens funktion. Dessa rörliga bilder som fram kommer undersökningen som visar vänster kammare i kort och långaxel i snitt, samt bilder i 2D för att kunna räkna ut volym i systole och diastole. Utifrån hjärtcykeln kan ejektionsfraktion(EF), enddiastolisk volym (EDV) samt endsystolisk (ESV) värderas. Utredning av ischemi med ett EKG-SPECT ger en bra information om irreversibel eller reversibla perfusionsnedsättningar vilket leder till en ökad säkerhet för diagnostiken av patientens tillstånd. Dock förekommer det ibland så kallade attenueringsartefakter som påverkar bakgrundsaktiviteten(1,3,4).

## **Attenuering och attenueringskorrektion**

Attenuering talar om försvagning eller dämpning av de inkommande fotonerna från patienten till gammakameran. Detta orsakas av växelverkan med atomer i vävnaden. Växelverkan beror på densitet i materia. Detta bidrar till att det blir svårt att granska bilder eftersom bilderna kan vara felaktiga, därför kräver de attenueringskorrektion. Det utförs i samband med undersökningen i



två steg, genom att placera en extern strålkälla mellan gammakamera och patienten. Den bilden som nyttjas till att lägga till respektive dra ifrån pulser hos den befintliga patienten (9).

Det görs även spridningskorrektion för att få de pulserna som är intressanta. Dessa impulser som växelverkar i kroppen ger upphov till lägre signal som leder till sämre bildkvalité. Ett sätt att förhindra en suddig bild är ett smalt energi fönster placerad centralt i fototoppen (9).

### **Isvattens påverkan på myokardscintigrafi**

Det finns en studie som gjordes i Belgien. I den sägs att om patienterna dricker isvatten precis innan bildtagningen ger en bättre bildkvalité på hjärtat, genom att tarmupptag minskas. Isvatten gör så att det blir en sammandragning av magsäcken så att avståndet mellan hjärtat och tarmen ökas (10). Detta kan medföra att det blir mindre tarmupptag som stör hjärtat pga. ökad avstånd mellan tarmen och hjärtat (10).

## **Syfte**

Syftet med denna studie är att pröva om 250ml isvatten har en positiv effekt på bildkvalitén vid myokardscintigrafi på patienter med sannolikhet för kranskärslsjukdom.

## **Metod**

Studien är kvantitativ ansats som bygger på empiriska mättningar. Studien inkluderar 39st patienter, randomiserade till en kontrollgrupputan isvatten och en interventionsgrupp med isvatten. Kriterier såsom kön, ålder och sjukdomshistoria påverkar inte själva undersökningen. Interventionsgruppen skall dricka ett glas iskalltvatten på 250ml (4-6C) precis innan stressbildtagningen.

Dessa patienter kallades med ett brev till hjärtscintigrafi på klinisk fysiologiska avdelningen vid Länssjukhuset Ryhov. Patienterna fick inte dricka Cola, kaffe, te, choklad eller läkemedel som innehöll koffein 24h innan undersökningen. Patienterna skulle hålla sig från rökning i minst 2 timmar före undersökningen. Innan undersökningen skulle patienten äta och dricka för att minska bakgrundsaktivitet, främst från tarmar.

Till stressbildtagningen användes två gammakameror som finns på klinisk fysiologiska avdelningen på Länssjukhuset Ryhov. Första gammakamera modellen är *E-Cam, Nuclear Camera Siemens*. Som har 5/8 "kristaller med 21" x 15,25 "stort synfält (LFOV) detektorer och 59 hög upplösning fotomultiplikator rör per detektor.(14)

Den andra gammakameran, modellen är *Philips Bright View XCT* som har 3/8" kristaller 21,25 "x 16" (16).

## **Urval**

I studien deltog 40 personer sammanlagt som blev undersökta under 3 veckors period på klinisk fysiologi avdelning på Länssjukhuset Ryhov i Jönköping. Dessa 40 personer består av 21 män samt 19 kvinnor, där den yngste deltagande var 46 år gammal och den äldste var 87 år gammal. Metoden byggde på att randomisera två grupper med och utan isvatten hos 40st patienter. Bortfallet är en (man) som berodde på att undersökningsansvarig glömde ge isvatten till patienten. Innan patienterna kom till gammakameran så genomfördes de för stresstest, 16 personer genomförde stresstestet på en ergometer cykel, 21 patienter fick injektion av Rapiscan samt resterande 3 fick Adenosin. Den lägsta och högsta dosen av Tc-99m tetrofosmin som patienterna fick innan stress bild registrering låg mellan 335MBq - 621 MBq. Patienterna som gjorde undersökningen vägde mellan 55 -122 kg.

## **Insamling av data**

Data insamlingen pågick under ca 3 veckor, från den 18:e februari fram till den 9:e mars 2015.

Patienterna kom till klinisk fysiologi avdelning på Länssjukhuset Ryhov. Vid ankomsten frågades patienten om sin vikt. Därefter noterades patientens kön, sort av belastning på hjärtat och given aktivitet. Patienten gjorde antingen ett arbetsprov eller fick provokation, antingen Rapiscan eller Adenosin för att uppnå sin maximala puls. Sedan fick patienten information om att den kunde äta och dricka emellan undersökningar. Den skulle undvika att dricka något kallt inför stressbilder. Riktlinjer om hur undersökningen skulle gå till följdes efter klinikens undersökningsmetodik för hjärtscintigrafi.

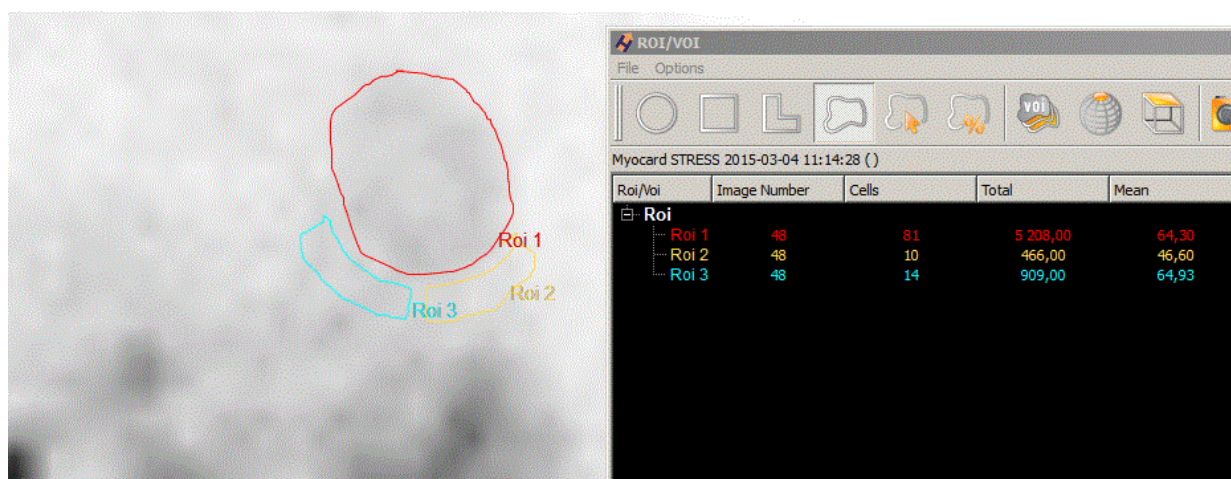
När patienten kom tillbaka från uppehållet mellan stresstestet och stressbilder så fick patienten komma till gammakameran för att ta stressbilder. Där informerades patienten om att ska vara bar på överkroppen, ta av sin halsband, bh för kvinnor och armarna ska vara bakom huvudet. Patienter med pacemaker dokumenterades i patientjournalen. Ytterligare information som patienten fick angående isvatten studien och att den kan förbättra bildkvalité på hjärtat. De patienter som blev utvalda slumpmässigt att dricka isvatten fick dricka precis innan bildtagningen. Sedan körs patienten in i gammakameran och görs en gated-SPECT undersökning. Patienten ligger på britsen i ca 20 min med kopplade elektroder till överkroppen för att se hjärtcyklarna samt med armar över huvudet. Under tiden samlas pulser från den injicerade aktiviteten med hjälp av två detektorer som snurrar runt om patientens överkropp. När undersökningen var klar så tittade BMA på bilderna innan de släppte ut patienten eftersom det kan finnas någon artefakt som stör data insamling från hjärtat såsom aktivitet från tarmar.

Ett program som heter Hermes Hybrid Viewer PDR V 2.2C (Hermes Medical Solutions, Stockholm, Sweden) användes för att rita ROI i den frontala bilden (frame 48) i insamlingsfilen, ROI 1 som återspeglade aktivitet i hjärtat samt ROI 2 som är placerad lateralt under hjärtat och ROI3 ligger medial under hjärtat. Sedan noterades alla värden i Microsoft Excel version 2013.

## Statistisk analys

Alla variabel och värden med och utan isvatten fördes in i Microsoft Office Excel 2013.

Statistiska analyser gjordes även med Microsoft Office Excel 2013. Utformning av tabeller och Paired-samples T-test gjordes i SPSS Statistisk Data Editor. T-test utgjordes för att studera skillnaderna mellan hur högt tarmupptag mellan patienter gjorde undersökningen med och utan isvatten. En Signifikant nivå för denna studie var på  $p < 0,05$ . Det är för att studera om isvatten kommer att minska tarmupptag jämfört med om patienter inte skulle dricka isvatten precis innan bildtagningen.



**Figur 1.** Bildanalys, utan isvatten

Figur 1 ovan beskriver processen om hur antalet pixlar framgår fram samt total aktivitet. ROI 1 representerar hjärtat som avgränsas med en röd cirkel. ROI 2 som är placerad lateralt under hjärtat med gul cirkel där det finns bland annat gallblåsa i bilden vänstra nedre del. ROI 3 medialt under hjärtat med turkos cirkel visar bakgrundsaktivitet i form av transverse colon, leveraktivitet som påverkar bilden. I Varje ROI har dator räknat åt oss ut antal pixlar samt det totala antalet pulser i det begränsade området. Därefter har pixeltäthet räknats ut i varje ROI genom att dividera total counts med antal pixlar i ROI:en. BMA tittar på pixlarnas täthet eftersom om BMA hade tittat på aktiviteten så skulle det vara missvisande p.g.a hjärtats storlek som beror på individens storlekatt bakgrunds-Roi:en har varierande storlek i förhållande till hjärtat.

Därefter jämfördes tarmupptag med hjärtupptag, genom att dividera pixel tätheten ROI 2 med ROI 1 samt ROI 3 med ROI 1. Resultatet av det gav två kvoter som talar om hur stor är bakgrundsaktivitet i förhållande till hjärtupptag hos patienter som inte hade druckit isvatten. Samma beräkning gjordes hos patienter som hade druckit isvatten, där två kvoter med medelvärden hade fram kommit.

Till slut jämfördes kvoterna med isvatten (kvot 1) med kvoter utan isvatten (kvot2) för att se differensen samt signifikant skillnaden mellan kvoterna.

## Etiska övervägande

Studien är godkänd av verksamhetschefen på nuklearmedicin vid länssjukhuset Ryhov i Jönköping (bilaga1). Patienten fick muntligt information precis innan bildtagningen om vad studien går ut på och att dess identitet blir avidentifierad. Patienterna är frivilliga att delta i studien och det medför inga risker för dem.

## Resultat

Tabell 1. Stressbelastning fördelning

<i>Stressbelastning</i>	<b>Män</b>	<b>Kvinnor</b>	<b>Alla deltagare</b>
<i>Cykling</i>	9	7	16
<i>Adenosin</i>	2	1	3
<i>Rapiscan</i>	9	11	20

I tabell 1 syns fördelning på stressbelastningen. Rapiscan är den mest använda metoden för att belasta hjärtat däremot används adenosin på patienter med hjärtsvikt. Detta kan bero på att patienten hade ett fysiskt hinder som inte möjliggjorde ett test på cykel.

**Tabell 2.**medelvärde aktivitet, bakgrund ROI2

1=utan isvatten 2=Med isvatten		N	Mean
Bakgrund.ROI.2	1	20	0,6262
	2	19	0,5671

I tabell 2 redovisas skillnaden i medelvärdet för kvot hjärta / bakgrund ROI 2 med isvatten och utan isvatten. Medelvärdet för bilder i kvot 1 (utan isvatten) är 0,6262 som talar om bakgrundsaktivitet i förhållande till hjärtat, vilket är högre än hos kvot 2 (med isvatten) som ligger på 0,5671. Isvatten har bättre resultat på bildkvaliteten i detta område. Strävan är efter mindre bakgrundsaktivitet vid hjärtat så isvatten metoden påvisar att i just ROI 2 att ha en bra påverkan.

**Tabell 3. Obereoende t-test i bakgrund ROI2**

Bakgrund ROI.2	Levenes Test for Equality of Variance		T-test for Equality of means			
	F	Sig	T	df	sig	Mean Difference
Equalvariance assumed	0,286	0,596	1,186	37	0,243	0,05906

Signifikansnivå är p-värde  $<0,05$  ( $\alpha = 0,05$ ). Tabell 3 redovisar resultatet av beräkning i SPSS-programmet av p-värdena inom både metoderna samt ett 95% konfidensintervallet. P-värdet är 0,243 (Equalvariancesassumed) vilket medför att det inte finns någon signifikant skillnad mellan bildtagning med isvatten och bildtagning utan isvatten på myokardscintigrafien, i det laterala området.

**Tabell 4.**Gruppstatistik, bakgrund ROI 3

1=utan isvatten 2=Med isvatten	N	Mean	
Bakgrund.ROI.3	1	20	0,7013

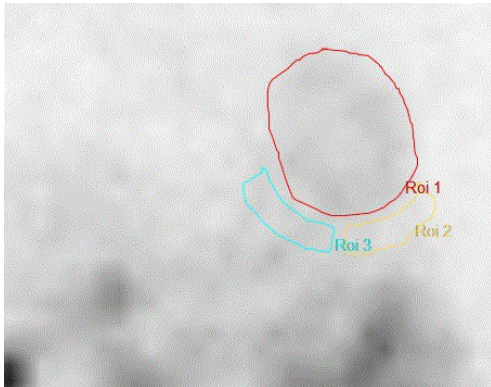
	2	19	0,7868
--	---	----	--------

Tabell 4 visar skillnad mellan metoderna i det mediala området. Där kvot 1 tagen utan isvatten ligger på 0,7013 vilket är lägre jämfört med kvot 2 tagen med isvatten, 0,7868.

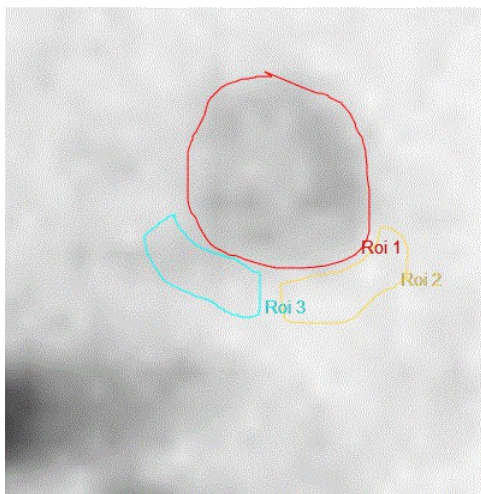
Bakgrundsaktivitet vid hjärtat är mindre utan isvatten.

Bakgrund ROI.3	Levenes Test for Equality of Variance		T-test for Equality of means			
	F	Sig	T	Df	Sig	Mean Difference
Equalvariance assumed	2,452	0,126	-2,386	37	0,022	-0,08552

**Tabell 5.** Oberoende t-test i bakgrund ROI 3



Tabell 5 redovisar resultat från ett oberoende t-test i kvot 2, mellan bildtagning med isvatten samt bildtagning utan isvatten i mediala området. P-värdet ligger på 0,022 vilket är mindre än  $\alpha < 0,05$ , vilket medför att det finns en signifikant skillnad mellan metoderna. Kvot 2 talar om skillnaden mellan bildtagning med isvatten samt bildtagning utan isvatten i ROI 3 mediala området.



**Figur 2:** Visar en random patient som har druckit isvatten innan bildtagningen och hade lågt tarmupptag. Roi 1 representerar hjärtat medan Roi 2 och 3 representerar tarmupptag.

**Figur 3:** Visar en patient som inte har druckit isvatten innan bildtagningen och som hade högt tarmupptag.

## Diskussion

Bakgrundsaktivitet uppstår huvudsakligen från gastro-duodenalområde såsom tarmar, lever, magsäck samt reflux som patienten kan få. Olika metoder har använts vid fleranuklearmedicin kliniker runt om i Sverige för att minska onödig aktivitet som stör bilden på hjärtat som gör att det blir svårare att tolka det. De olika klinikerna har som metodbeskrivning för undersökningen är att patienten ska dricka valfritt vätska, fasta måltider för att fylla magen så det kan skapas ett avstånd mellan vänsterkammaren och tarmarna(18). Syftet med att äta i mellan arbetsprov och stressbildtagning är inte bara att öka avståndet mellan vänsterkammaren och tarmarna, utan även att öka lever clearance för att dels bli av med radioaktivitet där det sker en kontraktion av gallblåsan.

Metoden för denna studie handlar om att administrera 250ml isvatten innan bildtagningen. Denna studie är prövad från en annan studie som har utförts i Belgien från en artikel av Hambye et al (2007). Där de påstod att 200-250 ml iskallt vatten kontraherar vänstra kolon vinkeln bättre under en längre tid, jämfört med 400-500 ml rumstemperatur vatten. Detta orsakas en starkare kontraktion av magsäcken. Artikelns resultat visade att isvatten gav bildkvalité på hjärtat ett positivt resultat, främst i vänstra kolon vinkel (10).

Flera metoder som eventuellt skulle minska bakgrundsaktivitet har misslyckats med sin verkan. I artikel skriven av HurwitsGa, et al(1993) , skrivs om ett försök med milkshakes påverkan på bakgrundsaktivitet. 32 slumpvalda patienter deltog, hälften av dem drack 235ml milkshake och andra hälften inte. Detta skedde i kombination patienten antingen stod eller satt. Efter det 10 minuter gjordes vilobildtagning. Det visade att milkshake minskade gallblåsans aktivitet med 40% men hade ingen effekt på lever parenkymet aktivitet. Dessutom har milkshake reducerat bakgrundsaktivitet vid tidig avbildning under hjärtat (colon transversus). Dock blev det sämre reduktion på senare avbildning av hjärtat. Detta kan tyda på att reduktion av aktivitet inte berodde på att milkshake har hög halt av fett utan det är på grund av volymen i magen. Artikeln beskriver att det inte blev något signifikant skillnad mellan stående eller sittande läge.

Denna studie går ut på att iskallt vatten som skulle bidra till kontraktion av magsäcken samt att sänka colons vinkel ner så att det blir ett större avstånd mellan colon och vänster kammare. Värden som vi har fått är uppdelade i två kvoter, där kvot 1 står för grupp som testades utan isvatten samt kvot 2 som testades med isvatten.

I tabell 2 så har vi fått medelvärdet av ROI2 med isvatten 0,5671 och ROI2 utan isvatten 0,6262. Vilket tolkas som att kvot 2 med hjälp av isvatten har bidragit till ett lägre aktivitet lateralt under hjärtat, vilket är bra i sig dock p-värde i tabell 3 som ligger på 0,243 talar om ingen signifikant skillnad. Detta innebär att det inte går att påvisa med en säkerhet att isvatten test har en bättre verkan än utan isvatten eftersom signifikans skillnaden ligger på mer än 0,05.

Medelvärdet i ROI 2 kvot 2 säger att patienten har mindre tarmaktivitet som underlättar tolkning av bilden.

Tabell 4 som visar medelvärden i ROI 3 (medialt under hjärtat) där kvot 1 utan isvatten hade ett medelvärde på 0,7013 samt kvot 2 med isvatten hade ett medelvärde på 0,7868. Detta tyder på att bakgrundsaktivitet vid hjärtat är mindre utan isvatten. Vi kan se även att standard avvikelsen ligger på ca 1 % vilket tyder på att värden avviker ytterst lite från medelvärdet. I tabell 5 som visar p-värde på 0,022 vilket visar att det är signifikans bättre att inte dricka isvatten innan stress undersökningen. Vilket betyder att metoden utan isvatten gav ett signifikant bättre resultat. Det kan bero på många faktorer dels på kön där män är tyngre och har större buk som bidrar till större bakgrundsaktivitet. Det kan också bero på tiden, om patienten hade väntat några minuter till efter administrering av isvatten då skulle gallblåsan samt tarmar hinna med att kontraheras (18).

Det är många faktorer som bidrar till en helhet. Slutresultatet är att isvatten hade bättre verkan på ROI2 (lateralt under hjärtat) än ROI3 (medialt under hjärtat) där metoden utan isvatten visade sig bättre.

I studien skriven av Hofman.M, McKay . J, Nandurkar. J, (2006) jämfördes reduktion av tarmaktivitet med mjölk och reduktion av bakgrundsaktivitet med vatten. I studien deltog 198 person där administrering av oralvätska skedde precis innan stress avbildningen. Resultatet talar om att mjölk reducerar signifikant bakgrundsaktivitet jämfört med vatten.

En fet måltid fördröjer magsäcks tömning vilket orsakar en ökad volym i magen. Sedan en till viktig faktor är att vätska stimulerar gallblåsan snabbare till kontraktion än en fast måltid (19).



Minskning av aktivitet kan bero på kombination utav dessa två mekanismer men det finns ingen säkerhet att det är sant(18). Enligt artikeln "Boz A et al, (2003) nämner också att det ser en betydande förändring i bildtolkning när det gäller fasta måltider med vatten. De skriver även om att fylla magen med föda samt vätska innan myokardscintigrafi kan reducera det radioaktiva ämnet i tarmarna som är märkt med Tc-99m tetrofosmin (20).

Sammanfattningsvis har tidigare studier som nämndes ovan, gett ett starkt bevis på att behandling med måltid eller vätska leder till reduktion av bakgrundsaktivitet. Detta händer genom att trycka diafragmas aktivitet ner vilket bidrar till att avståndet mellan vänster kammare och lever och colon ökar. Det finns lite oenigheter kring effekten av vatten kontra måltid i artiklarna som kan beror på antalet deltagare i deras undersökningar. Slutresultatet av denna studie är samma som skrivs i artikel av Hambye. et al, (2007) att isvatten har god effekt på ROI2 genom att minska tarmaktivitet lateralt inferiort om hjärtat. Detta syns tydligt på figur 1 där avståndet mellan colonsvinkel och hjärtat ökar dock ingen signifikant skillnad kunde påvisas mellan metoderna, där användes t-test som syns i tabell 3. ROI 3 har minskat medelvärde aktivitet med isvatten som syns i tabellerna 2 och 4 när resultaten jämförs med varandra. Dessutom på de visuella bilderna figur 2 samt 3 syns att aktiviteten är relativ stor vilket gör svårt att tolka bilderna.

Det kan bero på att det var för lite antal deltagare, därför krävs det mer större urvalsgrupp för att kunna konstatera något med en större säkerhet. Dessutom kan vatten temperatur mätas med termometer nästa gång för att ha koll på den exakta graden i hinken fylld med is. Det finns även andra faktorer som kan ha påverkat resultatet där många av patienter var överviktiga, vilket blir att bukomfång större än andra patienter (10). 3st patienter hade inte ätit nånting i mellan arbetsprov och stressbildtagningen. Det är inte bara isvatten som hjälper till att förbättra bildkvalité, utan det finns andra faktorer som skall följas och vara strikta med. Patienterna i studien åt och drack olika (1,2). Det är svårt att konstatera vad varje patient har ätit och de blev inte kontrollerad om dom har gjort det. Artefakter kan också ha påverkat bildkvalitén, på vissa patienter blev det svårt att göra en rekonstruktion (21). Alla dessa faktorer kan ha påverkat resultatet.

## **Studiebegräsningar**

I studien användes  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi vilket gör att resultatet inte är helt säkert samma ifall annan isotop skulle användas t.ex.  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin. Tetrofosmin har snabbare lever clearance men kortare hjärtmuskel clearance men nästan halvtid kortare jämfört med sestamibi vilket kan påverka kontrasten i bilden(18).

## **Slutsats**

Utifrån tabellerna så var det en minskad medelvärdesaktivitet i bakgrund i ROI2 när patienten har druckit isvatten. Där medelvärdet för den gruppen ligger på 0,5671 jämfört med dem som inte har druckit isvatten, hade högre värde som låg på 0,6262. I artikeln av Hambye et al. (2007). så har dem fått samma resultat som vår studie, när det gäller minskat tarmupptag i bakgrund ROI2. Däremot i bakgrund ROI3 så hjälpte inte isvatten särskild (10).

Syftet var att se skillnad i tarmupptag mellan isvatten och utan isvatten vilket inte blev någon signifikant skillnad i bakgrund ROI2 men signifikant skillnad syns i bakgrund ROI3. Resultatet kan begränsas utav antal deltagare som var 39.

## **Omnämmanden**

Tack till vår handledare Sven-Åke Starck för rådgivning och återkoppling. Vi tackar även personalen som jobbar på nuklearmedicin avdelning som hjälpte till att undersöka de 39 patienterna med och utan isvatten. Sist men inte minst så tackar vi ST-läkaren Joel Holmqvist som hittade en artikel som var till stor hjälp under vårt examensarbete.

## Referenser

1. Hietala S.O, Åhrström K. Nuklearmedicin. Studentlitteratur AB,Lund 2013
2. Jonson.B, Wollmer.P, Brauer.K, "Kliniskfysiologi med nuklearmedicin och klinisk neurologi". Liber AB,Stockholm 2011
3. L-O Medin, M Sahlqvist, "Praktiskt medicin", Studentlitteratur AB,Lund2011
4. Diwakar. J, Zuo-Xiang.H, Vikram.H, Wilbert.SA, "Direct Myocardial Ischemia Imaging: a New Cardiovascular Nuclear Imaging Paradigm" Clinical Cardiology (2014) 10.1002
5. Cuocolo.A, Pace.L, Ricciardelli. B, Chiariello.M, Trimarco.B, Salvatore.M, "Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease: comparison of thallium-201 scintigraphy with reinjection and technetium-99m-methoxyisobutyl isonitrile." Journal of Nuclear Medicine : Official Publication, Society of Nuclear Medicine [1992, 33(4):505-511]
6. Mouden.M, Ottervanger.JP, Timmer.J, Reiffers.S, Oostdijk.J, Knollema.S, Jager.P Myocardial perfusion imaging in stable symptomatic patients with extensive coronary atherosclerosis, Europa Journal NuclearMedicinImaging, (2014) 41:136–143
7. Watanabe.T, Monzen.H, Hara.M, Mizowaki.T, Hiraoka.M, Pharmacokinetic model of myocardial 99mTc-sestamibi washout. (2013) 27:279–284
8. Notghi A et al. Br J Radiol, Myocardial perfusion scintigraphy: past, present and future, British journal of radiology [0007-1285] Notghiyr: 2011 vol: 84 Spec No 3 pg: S229 -36
9. Berglund E, Jönsson BA, Medicinsk fysik. Studentlitteratur AB,Lund 2007
10. Hambye. AS, Delsarte.P, Vervaeet. A, "Influence of the different biokinetics of sestamibi and tetrofosmin on the interpretation of myocardial perfusion imaging in daily practice", Nuclear medicin Community.(2007) 28:383–390
11. Lännergren J, Westerblad H, Ulfendahl M, Lundeberg T, Fysiologi.Studentlitteratur AB, Lund 2012
12. Johnson SG; Nuclear Medicine Service, VA San Diego Healthcare System, San Diego, Journal Of Nuclear Medicine Technology [J Nucl Med Technol] 2010 Sep; Vol. 38 (3), pp. 163-71. Date of Electronic Publication: 2010 Aug 19.
13. Buchana S, Orris P, Karliner J,"Committee for Medicinal Products for Human use, European Medicines Agency", år 2013  
( läst 2015-05-10)  
[http://ec.europa.eu/health/documents/communityregister/2010/2010090683929/anx\\_83929\\_sv.pdf](http://ec.europa.eu/health/documents/communityregister/2010/2010090683929/anx_83929_sv.pdf)
14. Ghimire G, review of its established role in myocardial perfusion imaging and emerging applicationsJournal Of Nuclear Cardiology: Official Publication Of The American Society Of Nuclear Cardiology , University of Alabama at Birmingham, [J NuclCardiol] 2013 Apr; Vol. 20 (2), pp. 284-8.

15. Kuikka. JT, Yang. J, Kiiliäinen. H, Physical performance of the Siemens E.CAM gamma camera, Nuclear Medicine Community. 1998 May;19(5):457-62.
16. Philips Healthcare is part of Royal Philips Electronics, "Fits you like no other Philips BrightView X and XCT specifications", 2009 Koninklijke Philips Electronics N.V. (läst2015-05-12)[http://www.medical.philips.com/pwc\\_hc/pt\\_pt/about/Events/RSNA/pdfs/Specifications.pdf](http://www.medical.philips.com/pwc_hc/pt_pt/about/Events/RSNA/pdfs/Specifications.pdf)
17. Hurwitz GA, Clark EM, Slomka PJ, Siddiq SK. Investigation of measures to reduce interfering abdominal activity on rest myocardial images with Tc-99m sestamibi. Clinical Nuclear Medicine, 1993; 18:735–741.
18. Hofman.M, McKay . J, Nandurkar. J. Efficacy of milk versus water to reduce interfering infracardiac activity in 99mTc-sestamibi myocardial perfusion scintigraphy. Nuclear Medicine Community. 2006 Nov;27(11):837-42.
19. Fisher RS, Rock E, Malmud LS. Effects of meal composition on gallbladder and gastric emptying in man. Digestive Discovery Science 1987; 32:1337–1344.
20. Boz A<sup>1</sup>, Gungor F, Karayalçin B, Yildiz A, The effects of solid food in prevention of intestinal activity in Tc-99m tetrofosmin myocardial perfusionscintigraphy, Journal NuclearCardiologi. 2003 Mar-Apr;10(2):161-7
21. E. Gordon DePuey, "How to Detect and Avoid Myocardial Perfusion SPECT Artifacts", J Nucl Med. 1994 Apr;35(4):699-702

## **Bilaga**



### EGENGRANSKNING VID EXAMENSARBETEN

Examensarbetets titel: *Isvatten vid Myokardskint*

Student/studenter: *Ahmed Altauqumi, Pawel Zawada*

Handledare: *Sven-Åke Starck*

	Ja	Tveksamt	Nej
1. Kan projektet innebära någon eller några av följande nackdelar för deltagaren (patient, försöksperson, informant)?			
a/ Medicinsk risk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b/ Smärta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c/ Hot mot personlig integritet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d/ Annat obehag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Kan det garanteras att deltagarna inte kan identifieras i resultatredovisningen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Är deltagandet i projektet frivilligt?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Kan en deltagare när som helst och utan angivande av skäl avbryta sitt deltagande?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Innebär studien att personregister upprättas - om ja - vem ansvarar för registret och till vem anmäls registret?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
..... (registeransvarig person)			
6. Hur är den skriftliga informationen utformad? <i>my muntlig information</i>			
a/ Beskrivs projektet så att deltagarna förstår dess uppläggning och syfte. (Inga fackuttryck, klar svenska)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b/ Framgår det att vården eller andra insatser inte påverkas av beslut om att medverka eller avstå från medverkan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c/ Framgår det att vården eller andra insatser inte påverkas om deltagaren avbryter sin medverkan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Erbjuds försökspersonerna att ta del av forskningsresultatet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ovanstående frågor är nog penetrerade och sanningsenligt besvarade.

Jönköping den *2015 30/3*

*Pawel Zawada*  
.....

*Ahmed Altauqumi*  
.....

Student/studenter

*Sven-Åke Starck*  
.....

Handledare