

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 1(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering, kontroll gammakamera

1. Regelbunden kontroll av gammakamera

B. Kalibrering, kontroll

Utarbetad av:

Metodansvarig sjukhusfysiker

Godkänd av:

Verksamhetschef

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

1. REGELBUNDEN KONTROLL AV GAMMAKAMERA**B. KALIBRERING OCH KONTROLL****1. FÖRVARING AV METODBESKRIVNING.**

Metodbeskrivning förvaras i 1) Loggbok gammakamera, utv.rum nukleärmed. E45080
2) <http://www.nuklear-ryhov.se/>

2. SYFTET MED METODEN

Gammakameror som används för mätning av aktivitetstransport och aktivitetsfördelning av radioaktiva läkemedel hos patient skall kontrolleras regelbundet för beständighet. Energiinställning, uniformitet, upplösning, linjäritet, känslighet, pixelstorlek och tomografiska prestanda är parametrar som påverkar resultatet kvalitativt och kvantitativt och kan medföra felaktig diagnos. Syftet med metoden är att säkerställa gammakamerornas beständighet efter kalibreringar vad gäller ovanstående prestanda och därmed ett tillförlitligt resultat av patientens undersökning. Dessutom kontrolleras säkerhetsbrytarna på kamera och bord. Denna metod är utarbetad för gammakamera Siemens E-CAM (dubbelhövdad).

3. DEFINITIONER OCH FÖRKORTNINGAR

- Energiinställning: förinställd energifönsters överensstämmelse med fullvärdestoppen.
- Uniformitet: grad av uniformitet (jämnhet) av pulstäthet vid bestrålning av ett homogent flöde av gammastrålning.
Integral uniformitet: $100\%((\max-\min)/(\max+\min))$ inom resp. UFOV och CFOV
Differentiell uniformitet: $100\%((\max-\min)/(\max+\min))$ inom 5 konsekutiva pixlar.
- Upplösning: kamerans möjlighet att upplösa två separata linjekällor som två skilda linjer.
- Linjäritet: distortion av bilden i förhållande till ett linjärt objekt.
- Känslighet: räknehastighet för speciell kollimator (systemkänslighet) per enhetsaktivitet hos en plan strålkälla med fix storlek.
- Pixelstorlek: Insamlingsmatrisens pixelstorlek i mm.
- Rotationscentrum: Mekaniskt rotationscentrums överensstämmelse med den rekonstruerade bildens centrum.
- UFOV = useful field of view, detektorytan som används vid bildtagning.
- CFOV = center field of view 75% av UFOVs linjära dimensioner
- MHR/COR NCO: multiple head registration, center of rotation, non circular orbit.
- PPM patient positioning monitor (LCD display)

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

4. METODER OCH PROCEDURER.

- Kontroll av energiinställning baseras på insamling av fotoner i förinställt fönster och kontrollera att detta fönster är centrerat över fullvärdestoppen.
- Kontroll av uniformitet baseras på insamling av ett homogent fotonflöde över kamerans synfält och beräkning av integral och differentiell uniformitet.
- Kontroll av upplösning baseras på visuell inspektion av smalaste linjebredden kameran kan upplösa hos ett barkvadrantfantom.
- Kontroll av linjäritet baseras på mätning av graden av linjäritet (visuell inspektion) vid avbildning av ett linjärt objekt (barkvadrantfantom).
- Känslighet baseras på mätning av räknehastigheten från en plan källa med känd aktivitet.
- Pixelstorlek baseras på mätning av antalet pixels per cm genom detektering av två punktkällor på ett bestämt avstånd från varandra.
- Rotationscentrum baseras på en tomografi av fem punktkällor placerad på olika ställen i kamerans synfält. MHR/COR NCO är kalibrering av rotationscentrum med 5 punktkällor. Kontroll utföres med en punktkälla.

Daglig kontroll utföres varje morgon. (utbildningsbevis för statisk insamling)

Veckokontrollen utföres i regel varje tisdag kl: 8:00 - 9:00. Om tisdag infaller på helgdag utföres veckokontroll i mån om tid under återstående vecka. Dock skall kontrollen utföras minst en gång under en tvåveckors period.

Första (alt. andra) tisdagen i varje månad utföres en större kontroll med inlagring av korrektionsmatriser av medicinteknisk ingenjör / sjukhusfysiker.

Kontrollen utföres även i regel simultant på båda kamerorna. Kontrollen utföres utan och med HR-kollimator.

Kontrollen (daglig och vecko) utföres av biomedicinsk analytiker eller motsvarande med utbildningsbevis i nukleärmedicinsk verksamhet (del kamerakontroller). Större kontroll (månad) utföres av medicin-teknisk ingenjör / sjukhusfysiker.

5. KALIBRERING OCH VALIDERING.**5.1 Kalibrering**

Kalibrering av gammakamera och kalibrering och konstanskontroll av aktivitetsmätare utföres enligt denna metodbeskrivning resp. metodbeskrivning 2. Vid kalibrering av gammakamera erhålles referensvärden för upplösning och känslighet.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

5.2 Validering

I metodbeskrivningen ingående programvaror: Se bilaga 22.

Den basala mjukvaran för datainsamling, överförings- och lagringsprogram har kontrollerats vid leverans. Hermes programvara validerad enligt dokumentation Nuclear Diagnostics (se pärm programvarudokumentation ASF). Vid versionsbyte utvärderas undersökningar på nytt med nya versionen för kontroll av att samma resultat erhålles. Se 'Rutiner vid uppdateringar av programvara, Hermes software distribution'.

6. UTRUSTNING

Tc-99m punktkälla ca 0.8 MBq, på sudd i provrör
(Denna källa erhålles genom att blanda ut 0.1 ml Tc-99m från gårdagens eluat i 2 ml vatten i en plastmugg. Ur denna dras ca 0.04-0.05 ml och droppas på sudden i provröret)

Tc-99m punktkällor 5*2 st på ca 40 MBq på sudd i provrör
(Dessa källor genom att späda 2 ml tisdagseluat med 2 ml NaCl i eluatflaska. Ur denna överförs från spruta 0.05 ml till vardera fem provrör.)
NCO/MHR/NEMA fantom ASF0236 eller ASF 0308 (platta för 5 punktkällor/provrör ovan)

Co-57 punktpreparat (2 st) 1.85 MBq och 3.7 MBq (1 st penpoint) (bytes efter ca 2.5 år), finns i strålskydd på elpanel i undersökningsrum

Co-57 plankälla 370 MBq (bytes efter ca 2.5 år), förvarad i rullbart skydd.
Barkvadrantfantom ASF0237 (blå platta)

Tc-99m tomografifantom (performancefantom) ASF0307. Plastcylinder som injiceras med ca 300 MBq Tc-99m (Spruta förvaras i strålskydd)

Övriga strålkällor finns vid kalibrering i slussrum E45034 till toalett, de lämnas även där efter genomförd kalibrering.

- Vid hantering av strålkällor, använd skyddshandskar vid hantering av Tc-99m. blyhandskar kan användas vid Co-57 plankälla och Tc-99m tomografifantom. Även blyförkläden finns i undersökningsrummen.

Datorprogram: Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi <http://www.nuklear-ryhov.se/> (Namn: gamma, lösenord: nuk123) för protokoll upphämtas i terminaler Internet Explorer, E-soft (under windowtangente) och kontorsdatorer (ikon) och Netscape (högerklicka i bakgrunden) i Hermes.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7. UTFÖRANDE.

5.1 Kalibrering.....	3
5.2 Validering	4
7.1 Daglig kontroll.....	5
7.2 Veckokontroll	6
7.2.1 Energi	6
7.2.2 Uniformitet	6
7.2.3 Kontroll av rotationsoffset.....	7
7.2.4 Nödfunktioner.....	7
7.2.5 Slutförande	7
7.3 Månadskontroll.....	8
7.3.1 Tuning.....	9
7.3.2 Unif Rådata.....	10
7.3.3 MHR/NCO.....	11
7.3.4 Tomografi	13
7.3.5 Pixelstorlek	15
7.3.6 Linjäritet/Insamlingstid	16
7.3.7 Slutförande	17
7.4 Kalibreringar.....	18
7.4.1 Känslighet.....	18
7.4.2 Upplösning (system i luft)	18
7.4.3 Upplösning (system i vatten).....	18
7.5 Kollimatorbyte.....	19
7.6 Inskrivning /radering av patientuppgifter och studier i E.CAM	20
7.7 Manövrering av patientbord E.CAM.....	20
7.8 Hermes-systemet	20
JUSTERING AV METODBESKRIVNING.....	slutblad

7.1 Daglig kontroll

- Om veckokontroll skall utföras gå direkt på punkt 7.2
- Protokoll för daglig kontroll föres i Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi; <http://www.nuklear-ryhov.se/>
- Placera Co-57 plankällan på detektor 2 och kör ihop detektorerna maximalt. Välj fördefinierad studie morgonkontroll under testprotokoll (study name; test morgon). Patientnamn: TE-STELLA / NOVA-07 (07 = datum)
Kontrollera spektrum under Analyzer. Tryck begin peaking och anteckna värden för peak shifts (%) för respektive detektor i protokoll. Om spektrum önskas tryck på Start i nedre högra hörnet.
Om peak shift > 3% utföres peaking även för Tc-99m före patientundersökning.
- Samla därefter in en bild fördefinierad morgonkontroll under testprotokoll (study name; test morgon). Patientnamn som punkten ovan.
Anteckna i protokoll med ett ok om bilden är uniform. Vid tveksamhet tillkalla sjukhusfysiker. Signera protokollet.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.2 Veckokontroll

- Protokoll för veckokontroll föres i Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi; <http://www.nuklear-ryhov.se/> Veckokontroll, Unif kalib (7.2.1-7.2.2), Lin/Instid/pix (7.2.3-7.2.4)
- Bryt ström till e-soft- och SNACK-datorer vid veckokontroll för rensning av minne.
- Kontrollera bakgrundsstrålningen för eventuell aktivitet i soppåsar och dyligt innan mätningar utan kollimator utföres.

7.2.1 Energi

- Tag av kollimatorerna (se 7.5) och sätt detektorerna i 0° respektive 180° med detektorerna maximalt ut.
- Fäll ner bakre britsstödet och höj bordet till + 2.5 cm. Drag ut källhållaren maximalt.
- Placera Tc-99m-punktkällan i den utdragna källhållaren.
- Skriv in en studie : Unif STELLA / NOVA. Patient ID: Vecka NN. Date of birth: dagens datum. Study: Test vecka.
 - Välj under Calibration; fördefinierad statisk studie, Daily intrinsic control.
 - Räknehastighet bör vara högst 50 000 pulser/sek.
 - Klicka på knappen "Begin Peaking" under "Analyzer"-fliken.
 - Anteckna "Peak Shifts" (%) värden i protokollet efter att texten Peaking completed head 1 resekive head 2 kommit upp.
 - Om peak shift värdet är större än 3%, skall en tuning utföras enligt 7.3.1.
- Samla in ett spektrum från respektive detektor genom att klicka på start.
- För att ändra x-skalan; klicka med höger mustangent i grafen och välj Properties. Under graph-fliken ändras x start och x end värden till ca 100 resp. 200. Tryck OK.
- Anteckna värdet på fullenergitoppens läge för respektive detektor i protokollet. Avsluta med Complete.

7.2.2 Uniformitet

- Fortsätt efter 7.2.1 energi med samma uppställning
- Ändra antal pulser till 25 000 kcounts under Stop conditions, update.
- Samla in en uniformitetsbild med den valda studien i 7.2.1.
- Tryck på Start. När bilden är insamlad tryck på Intrinsic calculation.
- Anteckna de erhållna värdena för UFOV och CFOV i protokollet.
- Avsluta med Complete.
- Vid avvikelser enligt stycke 9 utföres 7.3.1-7.3.2.
- Signera protokollet och tryck SPARA.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.2.3 Kontroll av rotationsoffset

- Montera på LEHR-kollimatorerna (se 7.5).
- Konfigurera om kamerans detektorer till 90°. Kontrollera om detektorhuvudena är parallella, om ej gå tillbaka till 180° försök justera huvudena och gå tillbaka till 90°. Placera Co-57 punktpreparat (pen point) direkt på britsen och med en stor huvudkudde placerad tvärs över britsen ovanpå punktkällan. Skjut in britsen under kameran (se 7.7).
- Tomografera Co.57 preparatet med insamling ikon **tomotest** under testprotokoll.
- Patientnamn: TOMOTEST STELLA / NOVA.
Patient ID: Vecka nn.

Fördefinierad studie (metod) innehåller:

Organ:	Tomotest
Rotationsriktning:	CW
Rotationsgrader	90°
Matris:	64 x 64
Zoom:	1,45
Vinklar:	32
Tid per vinkel (sek)	5
Startvinkel	-45° cw
Detektorkonfig.	90°

- Tryck Done när insamling är klar, avsluta med Complete.
- Ta fram studien i Motion Correction (Hermes). Tryck på Check motion och på Create compressed images. Bilder skall visa kurva (till vänster) och linje (till höger) som är jämna utan några ”hack”. Tryck på Check fast där den **vita** linjen i X resp. Y-led skall vara utan peakar. Skala om Y Shift till 1 (eller 2).. För in i protokollet maximal Yshift (skatta värdet med en decimal). I X-led kontrolleras visuellt om det finns onormala hack i den vita sinuskurvan Ok / ej Ok i protokollet. Vid fel (avvikelse >1 pixel) utföres 7.3.3

7.2.4 Nödfunktioner

- Kontrollera funktionen på systemets tre nödstoppknappar (en på varje sida om gantryt och en väggplacerad), Detta utföres genom att aktivera dessa under kamerarörelse. För in i protokoll om funktionerna är ok / ej ok. Touch-paneler på detektorytan kontrolleras vid varje kollimatorbyte. Se även säkerhetsföreskrifter för Siemens gammakamera under flik 8.

7.2.5 Slutförande

- Signera protokollet , SPARA data och jämför värden med tolerans- och åtgärdsnivå givna i protokollet. Vid avvikelser kontakta direkt ansvarig sjukhusfysiker för beslut om åtgärd enligt punkt 9. Sjukhusfysiker signerar protokollen.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.3 Månadskontroll

- Protokoll Kvalitetskontroller gammakamera <http://www.nuklear-ryhov.se/> N:gamma L: nuk123). Klicka på månadskontroll. *OBS fyll i protokollen successivt, fyll i signatur och eventuell kommentar först när alla mätvärden är ifyllda (kan komma från flera mätpunkter). Spara därefter protokollet innan nästa protokoll öppnas.*
- Insamling och beräkningar utföres i E.CAM-arbetsstation i kamerarummet. Beräkningar i Hermes för punkt 7.3.3. tomografi, 7.3.5 pixelstorlek och 7.3.6 Upplösning och känslighet.
- Översikt månadskontroll

Nr	Namn/Protokoll	Kollimator	Strålkälla	Patientnamn	Acc ECAM Bearb Hermes
7.3.1	Tuning, / endast Tuning o 2:a Peak	Av	1 st Tc99m punktkälla 0.8 MBq	-	-
7.3.2	Unif Rådata (spec)	Av	1 st Tc99m punktkälla 0.8 MBq	UNIF STELLA/NOVA	Acc ECAM
7.3.3	MHR/NCO / MHR (spec) NCO (spec) MHR (spec)	LEHR	5 st Tc99m punktkälla 40 MBq NCO/MHR/NEMA fantom	MHR 180 STELLA/NOVA NCO 180 STELLA/NOVA MHR 90 STELLA/NOVA	Acc ECAM Acc ECAM Acc ECAM
7.3.4	Tomografi	LEHR	Tomografifantom Tc-99m 300 MBq	TOMO STELLA/NOVA I Hermes: TYPE: SPECT ACQ TYPE: TRANSVERSE " " LABEL: AD3 TYPE: STATIC	Bearb Hermes, många steg
7.3.5	Pix / Lin/Instid/Pix (spec)	LEHR	2 st Co-57 punktpreparat	BILDSTORLEK STELLA/NOVA DET 1/2 X/Y	Bearb Hermes
7.3.6	Lin/Instid / Lin/Instid/Pix (spec)	LEHR	Barkvadrant-fantom Co-57 plankälla	LIN STELLA/NOVA DET 1/2	Bearb Hermes

- Båda kamerorna kalibreras samtidigt.
Punkten 7.3.1 Tuning görs först, start sen eftermiddag dag 1(i regel första måndag i månaden), och sedan 7.3.2 Unif Rådata som står och samlar in över natten, avslutas på morgonen dag 2.
Därefter är ordningen valfri under tisdag förmiddag. Inom respektive punkt ska delmomenten göras i angiven följd.
Efterföljande bearbetning i Hermes av görs snarast möjligt, klart senast i slutet av veckan.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.3.1 Tuning*7.3.1.1 Uppsättning av gammakamera*

- Starta denna del eftermiddag dag 1, (måndag).
- Tag av kollimatorerna (se punkt 7.5)
- Tryck på <rotera>-knapp till detektorerna är i 0/180 grad läget, detektor 1 upptill, riktad neråt. Stannar själv i rätt läge. Kommentar: (på PPM-skärm man kan avläsa detektorernas läge). Detektorerna maximalt utåt.
- Kontrollera på PPM att Tilt står i läge 0,0 grader, känn också på detektorerna att de mekaniskt snäppt i detta grundläge, de ska vara i detta läge hela månadskontrollen.
- Lägg en plastad duk som spillskydd på nedre detektorn.
- Fäll ner bakre britsstödet och höj bordet till + 2.5 cm. Drag ut källhållaren maximalt.

7.3.1.2 Kontrollera bakgrundsaktivitet och applicera strålkälla

- Kontrollera på PPM eller med kontamineringsmätare så att ingen bakgrundsaktivitet stör inlagringarna. (Går t.ex. ej att utföra när ny generator är inställd på hotlab på fredagar.
- På PPM tryck på <PPM-mode>-knapp tills det står "Gantry mode" istället. Upptill visas strålnivån, ska vara < c:a 0,7 kcts/s. Använd kontamineringsmätare för att spåra strålkällor vid höga värden. Tag bort funna strålkällor (i papperskorgar etc). (Kontakta fysiker vid problem).
- Placera Tc-99m-punktkälla, som finns i blylåda i slussen till Hotlab i den utdragna källhållaren.

7.3.1.3 Första Peaking

- På E.CAM-station: under Category/ Service, dubbelklicka på Tuning.
- Klicka på fliken "Analyzer".
- *Kontrollera att Tc-99m-NMG är markerad* i fliken Analyzer
- Kontrollera så att både Detektor 1 och 2 är förbockade under "Detektor Status".
- Dödtiden bör vara mellan 5-8% (6k – 50k pulser/sek.)
- Klicka på [Begin Peaking]-knapp. Klart för både detektorerna när Detektor Status Peaked Status visar "PEAKED" (Tid endast några sekunder)

7.3.1.4 Tuning

- Klicka på flik "tuning". *Kontrollera att Tc-99m är markerad* i fliken tuning.
- Detektor 1 förvalt. Klicka på [Start Fine Tuning]-knapp.
- I meddelanderutan Status Report kommer ett antal meddelanden i flera steg (normal och extended range). Ruta Information Tuning Status "Finished" när det är klart. (Tid c:a 2-15 min). Välj Tuning (Advanced User) tab.

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 10(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

- *Skriv i värdena i Tuning-protokollet, båda detektorerna:*
Min /PMT Nr skrivs in i PM-rör (min)
Min DAC skrivs in Minvärde
Max /PMT Nr skrivs in i PM-rör (max)
Max DAC skrivs in Maxvärde
Spara inte tuningprotokollet förrän nästa delpunkt 7.3.1.5 är klar.
- Upprepa tre föregående punkterna ovan för detektor 2, (ev kan den aut. byta till detektor 2).
- Coarse tune utföres vid behov när fine tune ej accepteras av systemet. (När Tuning Status Finished aldrig kommer).

7.3.1.5 Andra Peaking

- Klicka på fliken "Analyze".
- Klicka på [Begin Peaking]-knapp. Klart för både detektorerna när Detektor Status Peaked Status visar "PEAKED"
- Värdena efter PEAKED på E.CAM-skärmen skrivs in i Tuning-protokollets fält Peak för respektive detektor och spara protokollet.
- Avsluta denna kalibrering med att välja fliken Tuning och trycka [Activity Done] och [Complete]
- Låt strålkällan sitta kvar till nästa insamling.

7.3.2 Unif Rådata

7.3.2.1 Starta insamling eftermiddag dag 1(måndag)

- Fortsätt efter energituning med samma strålkälla och uppställning som i p 7.3.1
- Skriv in patient (ikon patient/penna). Patientnamn: UNIF STELLA/NOVA
- Välj Category / Calibration.
- Dubbelklicka på "Monthly Intrinsic Flood Calibration"

Info: flik Summary: kalib. (200 milj pulser i 1024 matris).
(Räknehastighet bör vara högst 50 000 pulser/sek)

- Tryck på [Prepare Acquisition] och sedan [Start].

Insamling tar ca 2 timmar. Stäng bildskärmar, släck och lås.

7.3.2.2 Avsluta insamling (tisdag) morgon dag 2 och lagra.

- När bilden är insamlad (Remaning time 00:00:00) tryck på [Flood Calculation].
- Resultatet av insamlingen visas för båda detektorerna, skriv in värden i protokollet Unif Rådata. Jämför med specifikation i protokollet och spara OM värden understiger specifikationen.
Integral in UFOV $\leq 3.74\%$ Integral in CFOV $\leq 2.94\%$
Differential in UFOV $\leq 2.74\%$ Differential in CFOV $\leq 2.54\%$

Info: Bilden och dess värden som visas vid "monthly intrinsic" är själva korrektionsmatrisen som används för att korrigera råbilden i kameran.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

- Spara mätningen, tryck på [Accept These Calibrations and Make Them Current]-knapp. (Tar någon minut).
- Tryck på [Complete].
- Lägg tillbaka Tc-99m-källan i blylåda i slussen och för tillbaka källhållaren.
- Montera på LEHR-kollimatorerna (se 7.5).
- Flytta tillbaka patientbordet till sin plats framför kameran.

7.3.3 MHR/NCO

OBS ordningen mellan MHR och NCO punkterna är viktig.

7.3.3.1 Applicera strålkälla.

- Placera plattan för 5 punktkällor på källhållaren. Skjut tillbaka källhållaren helt så plattan vilar på den. Tryck på högra PPM-knappen tills PPM-mode visas. Ställ in patientbordet på -2.0 cm höjd med fjärrkontrollen. Kontrollera att detektorerna är i 180/0 grader med detektor 1 upptill riktad neråt. Sätt in-out radial position hos detektorerna till **20 cm**. Vrid gantry till 90 för att kontrollera att kameran ej går emot plattan.
- Gantry lateral position skall vara **0.0 cm**. Detector Tilt skall vara **0.0°**.
- Placera fem Tc-99m- punktkällor 40 MBq (de finns i blylåda i slussen) på dess uppmärkta platser i plattan (de 4 yttersta hålen och det mittersta hålet i plattan för 5 punktkällor och LEHR-kollimator).

7.3.3.2 MHR 180 grader

- Skriv in patient. Patientnamn: MHR 180 STELLA / NOVA
- Category / Calibration . Dubbelklicka ”Perform MHR COR 180 Calibration for 5 Points”.
- Under fliken Stop Conditions, kontrollera att ”First view by counts” är satt till 50 Kcts...
- Klicka på [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 15 min)
- Klar när Remaining time är noll, tryck på [MHR/COR processing]
- *Fyll i data i protokoll MHR, markera 180 grader. Fyll i data för båda detektorerna, och jämför med gränsvärden i protokollet. Spara protokollet.*
- *Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-*
- Klicka på [Complete] –knapp. Lämna kvar strålkällorna till nästa mätning.

7.3.3.3 NCO 180 grader

Genomför NCO-kalibrering utan att flytta punktkällorna.

- Skriv in patient. Patientnamn: NCO 180 STELLA/NOVA.
- Väljes Category /Calibration. Dubbelklicka på : ”NCO calibration for 5 points”. Info: 50 000 pulser och 360 vinklar.
- Klicka på [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 30 min)

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

- Klar när Remaining time är noll, tryck på [NCO processing]
- *Fyll i data i protokoll NCO ("Standard Deviation PHS Angle" skrivs in i "RMS PHS Angle"), och jämför med spec i protokollet. Spara protokollet.*
- *Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-*
- Klicka på [Complete] –knapp.

7.3.3.4 MHR 90 grader

- Ta bort plattan med punktkällorna, behåll dessa 5 i sina platser.
- Konfigurera om detektorerna till 90 genom på PPM <Det Reconf>
- <Angle Select> tills 90 grader blir markerat
- OK, kameran ställer nu om sig själv till 90 grader
- *Kontrollera att detektorernas 45-gradersytor är rimligt parallella, notera i protokoll avvikelser större än 2-3 mm mellan hörnen. Vid större avvikelser skall detektorernas inställning justeras.*
- Sätt tillbaka plattan med punktkällorna.
- Skriv in patient. Patientnamn: MHR 90 STELLA/NOVA.
- Category / Calibration / "Dubbelklicka på Perform MHR COR 90 Calibration for 5 Points"
- Under fliken Stop Conditions, kontrollera att "First view by counts" är satt till 50 Kcts...
- Starta insamling med [Prepare Acquisition] och [Start]. (Tid ung 15 min)
- Klar när Remaining time är noll, tryck på [MHR/COR processing]
- Fyll i data för båda detektorerna i ett nytt protokoll MHR (ej samma som MHR 180 grader ovan), markera 90 grader, och jämför med spec i protokollet. Spara protokollet.
- Spara mätningen, tryck på [Accept these calibrations and make them Current]-
- Klicka på [Complete] –knapp.
- Ta bort platta för 5 punktkällor till slussrummet till hotlab, lägg punktkällorna i lilla strålskyddslådan av bly i slussrummet
- Ställ tillbaka detektorerna till 180 grader, se ovan start 7.3.3.4

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 14(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

Enable:” Yes (intryckt). Klicka på [Calculate] och klicka på [Start]. (tid 30 sec).
Klicka på [Save Slices]. Klicka på [Quit].

Addera rekonstruerade snitt och spara som ny studie

I [GOLD3]. Sök och markera den rekonstruerade studien Tomographic transverse

- I högerspalten Applications under Camera control klicka på ”MultiModality”
- Högerklicka på [Process], Välj ”Add Slices...”
- Ändra till ”Images: 3” och klicka på [Add]. Flytta lilla fönstret.
- Högerklicka på [File], välj ”Save...”, skriv in vid ”Save Label Left”: AD3 och tryck på <RETURN>, markera ”Which set:” L (L intryckt, R-knapp ska ändras till ute) och klicka på [Save Now]. (Svara No på eventuell fråga om att starta program).
- Stäng alla öppna fönster med högerklicka File och välj Quit..

Analysera resultatet i de adderade bilderna ovan med avseende på upplösning, homogenitet och eventuella artefakter i snitten.

1. I [GOLD3] sök och markera i listan TOMO-studien LABEL: AD3 (TYPE: TRANSVERSE)
 - I högerspalten Applications under Camera control klicka på ”Spect SLICE Display”.
 - Välj: ”Display Step: 1” ”Add Images: 1” och ”CT: 10”.
 - Välj ”Start Image:” värde så att de önskade V-formade snitten (se bild i protokoll) finns på övre raden.
 - Klicka på ”Images Size:” [Medium].
 - Upplösningskontroll; skriv i Tomografi-protokollet antal synliga punktpar (synliga objekt) du ser i den V-formade seriens bästa bild (hot lesion, 22.3, 17.9, 14.3, 11.4, 9.2, 7.3, 5.9, 4.7 mm). Avvakta med att spara protokollet till allt är ifyllt.
 - Ändra tillbaka till ”Images Size:” [Small] och ”Start Image: 1”
2. – Välj ”Start Image:” värde så att de önskade hålförmade snitten (se bild i protokoll) finns på övre raden.
 - Klicka på ”Images Size:” [Medium].
 - Skriv i Tomografi-protokoll Antal synliga hål inklusive hål i centrum (synliga objekt) du ser i bästa bild, (cold lesion i centrum 22.3, i periferi 17.9, 14.3, 11.4, 9.2, 7.3, 5.9 mm.). Avvakta med att spara protokollet till allt är ifyllt.*
 - Ändra tillbaka till ”Images Size:” [Small] och ”Start Image: 1”
3. Välj ut två homogena snitt bredvid varann (i motsatt ände av fantomet jämfört med de V-formade snitten) för att spara till en statisk studie.
 - Högerklicka på [File], välj ”Save as MS...”
 - ”First Image:” och ”Last Image:” = de valda homogena snitten, ”Skip Step: 1”.
 - Klicka på [Save] och stäng fönster med [Quit].
4. I [GOLD3] sök och markera TOMO-studien (TYPE: STATIC) med de två homogenitetssnitten och utvärdera.
 - I högerspalten Applications under Camera control klicka på ”Hermes Quality Control, välj”, dubbelklicka på [NEMA Flood].
 - Utvärdera m.a.p. integral och differentiell uniformitet (CFOV) för corrected resp, un-corrected för rund detektor
 - Klicka på [Calc].
 - För in 4 värden ”CFOV”-värden för Integral och Differential, corrected och un-*

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

corrected Uniformitet i Tomografi-protokoll.

Info: (corrected: 11,3xx 9,7xx un-corrected: 7,5xx 6,6xx).

Signera och spara det nu helt ifyllda Tomografi-protokollet.

Avsluta med [Quit] i båda Hermes-fönstren.

7.3.5 Pixelstorlek**7.3.5.1 Konfigurera detektorer och applicera strålkälla.**

- LEHR-kollimatorer ska vara monterade. Placera detektor 1 eller 2 nertill, riktad uppåt varannan månad, (det. 1 udda månader 1,3 osv, det. 2 jämna månader 2, 4 osv). Se även info under knapp [Detektor] i protokoll Lin/Instid/Pix. Samma läge som i punkt 7.3.6 Lin/Instid nedan.
- Placera 2 st. Co-57 punktpreparat 1.85 MBq med samma kalibreringsdatum (finns i strålskydd på elpaneler i resp usrum) på markerad plats på undre kollimatoren (300 mm avstånd mellan preparaten). Placera först i X-led (patient bredd)

7.3.5.2 Genomför mätning.

- Skriv in patient. Patientnamn: BILDST STELLA/NOVA DET 1/2 X/Y
- Tag en bild med fördefinierad studie under Category/Testprotokoll; Dubbelklicka Bildstorlek
- Välj under flik *Camera parameters*; välj *detector 1* eller *detector 2*. (Statisk bild i 30 sek och 256 matris).
- Under flik *"Stop Conditions"*: klicka [Update View]
- Starta insamling med [Prepare Acquisition] och [Start].
- Tryck [Done] när insamling är klar (Remaining time är noll), avsluta med [Complete]
- Tag ny bild med preparaten i Y-led (patient längd) enligt punkter ovan.
- Värden förs automatiskt över till Hermes för bearbetning.
- Lägg tillbaka punktpreparaten i sina strålskydd där de hämtades.

7.3.5.3 Analys i HERMES (pixelstorlek)

1. Markera i GOLD3 en av de insamlade BILDST-studierna,
- I högerspalten Applications under Camera control dubbelklicka på Hermes Quality Control / dubbelklicka på [Pixel Size]
Info: Analysera i vilka matrisrutor maxpunkterna ligger.
2. Skriv vid "Source Distance (mm)" 300 tryck på Return och tryck på [Calc.].
Läs av "X/Y -Pixel size:" och skriv in i protokoll "Lin/Instid/Pix" som Pixelstorlek X/Y (tex 2,4 mm/pixel). Jämför värdena med specifikationen i protokollet. OBS kontrollera att rätt kamera och detektor är valda i protokollet. Avvakta med att spara protokollet tills nästa punkt 7.3.6 är slutförd. Klicka på [Quit] i två olika fönster i Hermes GOLD.
3. Stäng båda fönstren i Hermes med Quit.
4. Upprepa två senaste punkterna för den andre BILDST-studien så att även Y-led kommer med.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.3.6 Linjäritet/Insamlingstid*7.3.6.1 Konfigurera detektorer och applicera strålkälla.*

- Placera detektorerna i samma läge som i punkt 7.3.5 ovan.
- Barkvadrantfantom (blå platta) och Co-57-plankälla placeras försiktigt direkt på kollimatoren. Barkvadrantfantomet läggs centrerad, blå sida uppåt (Parallellt med detektorns kantlinjer och täckande dessa). Plankällan läggs ovanpå fantomet, vilar på detektorkanter så det blir en litet avstånd till blå plattan. Plankällan skall helt täcka barkvadrantfantomet (kontrollera på PPM).

7.3.6.2 Genomför mätning.

- Skriv in patient. Patientnamn: LIN STELLA/NOVA DET 1 / 2.
- Tag en bild med fördefinierad studie under Category/Testprotokoll; Dubbelklicka Linjäritet (planar)
- *Välj under flik Camera parameters; välj detector 1 eller detector 2.* (Statisk bild 1 miljon pulser i 256 matris)
- *Under flik "Stop Conditions": klicka [Update View]*
- Starta insamling med [Prepare Acquisition] och [Start].
- Tryck [Done] när insamling är klar (Remaining time är noll), avsluta med [Complete]
- Värden förs automatiskt över till Hermes för bearbetning.
- Lägg tillbaka Co-57-plankälla i sitt rullbara skydd och Barkvadrantfantom (blå platta) i slussrummet.

7.3.6.3 Analys i HERMES GOLD (linjäritet, upplösning och känslighet)

1. Markera i GOLD3 den insamlade LIN STELLA / NOVA DET 1 / 2.
- I högerspalten Applications under Camera control dubbelklicka "Static Display"
Välj en större bildstorlek (ändra bildstorlek) med 6:e -knapp uppifrån i vänstra knappraden till vänster i fönster.
Resultatet skall visa raka parallella linjer över hela synfältet och upplösningen skall vara lika över respektive bildfältet i X- och Y-led. För in i protokollet "Lin/Instid/Pix" om bildkvalitet linjäritet är OK / EJ OK. OBS kontrollera att rätt kamera och detektor är valda i protokollet
2. Välj i protokollet "Lin/Instid/Pix" under FWHM den siffra 1-4 för den kvadrant för de smalaste linjer som kameran kan lösa upp. Nr 1 är kvadranten med grövsta linjerna, nr 4 är kvadrant med finaste linjerna. (Linjebredd i respektive kvadrant är 3.5 mm, 3 mm, 2.5 mm resp. 2 mm). Spec minst 2 kvadranter, 3 mm linjebredd. Avvakta med att spara till allt är ifyllt.
3. I "sdisp"-fönstret, högerklicka på [File] och välj "IF admin data..."
Nytt fönster finns nu bakom "Static Display"-fönster", flytta det. Rulla neråt i nya fönstret tills "image duration (sec)" visas. *Anteckna insamlingstiden i protokoll "Lin/Instid/Pix". (t ex 98,7, en decimal).*
4. *Beräkna för sönderfall korrigerad insamlingstid genom att trycka [Calc] i protokollet "Lin/Instid/Pix". Jämför med specifikationen i protokoll.*

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 17(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

Signera och spara det nu helt ifyllda protokollet.

Stäng alla öppna fönster med att högerklicka File och välj Quit i s-dispfönstret.

5. (Vid byte av Co-57 plankälla utföres 7.3.5 med både gammal och ny plankälla för erhållande av nytt referensvärde (utföres av sjukhusfysiker).)

7.3.7 Slutförande

- Signering av protokollen och jämförelse värden med tolerans- och åtgärdsnivåer sker succesivt när respektive protokoll fylls i på datorskärm.
Efter helt avslutad månadskalibrering (i slutet av första (alt. andra) veckan i varje månad) kontrollerar ansvarig sjukhusfysiker resultaten för beslut om åtgärd enligt punkt 9. Protokollen finns omedelbart tillgängliga på internet-hemsidan. Ansvarig sjukhusfysiker kontrasignerar inkl. datum i protokollet. 7.4 och 7.5 utföres vid acceptancetest (metod 1A) och när månadskontroll punkt 7.3.5 ger mätresultat utanför åtgärdsnivån.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.4 Kalibreringar**7.4.1 Känslighet**

Ett mått på gammakamerans känslighet användes vid ett flertal utvärderingsprogram. Denna metod är en allmän mätning av systemkänslighet enligt NEMA. Känsligheten bestäms på båda detektorerna och med de kollimatorer som används på kameran.

- Fyll den lilla plankällan (ASF0134) med ca 20 - 30 MBq Tc-99m. Räknehastigheten skall ej överstiga 10 000 cps. Mät aktivitetssprutan före och efter fyllandet av fantomet och anteckna tidpunkten för mätningen. Montera fantomet i sin ställning och samla in en bild i 128 x 128 word-matris med 500 kcounts. Fördefinierad studie kalibr. känslighet. Anteckna tidpunkten för varje insamling.
- Rita en ROI runt fantombilden i Hermes static image display. Rita även en bakgrund jämte fantombilden och subtrahera bakgrunden ytnormerat. Beräkna antalet pulser per sekund och MBq efter sönderfallskorrektion av Tc-99m i protokoll känslighet bilaga 2. Fyll i rapport Känslighet (bilaga 6). Bilagor i metod 1A

7.4.2 Upplösning (system i luft)

- Placera en linjekälla (kapillärrör) fylld med Tc-99m (tätsas med vax) på avstånd 0 och 10 cm från kollimatoren. Linjekällan läggs på tomografibrits och avståndet till linjekällan ställs in med vertikal bordsrörelse. Utföres för varje detektor och med de kollimatorer som används på respektive kamera. Samla in bild i 512 x 512 matris, och minst 2 000 000 pulser. fördefinierad studie. kalibr. upplösning.
- Utvärdera i Hermes quality control, FWHM calculation. Ställ in slice med 30 (bredd) och skriv in pixelstorlek för 512 matris. Hämtas från interfile.
- Beräkna FWHM och FWTM genom att lägga slice på 5 lika fördelade ställen över linjekällan och därefter beräkna medelvärdet på dessa fem värden.
- Skriv in resultat i protokoll resp. rapport upplösning (bilaga 4 resp. 8, metod 1A).

7.4.3 Upplösning (system i vatten)

- Placera en linjekälla (kapillärrör) fylld med Tc-99m på avstånd 2 och 10 cm från kollimatoren. Linjekällan placeras i hållare i vattenfantom (ASF0317) som placeras mycket försiktigt på kollimatoren. Utföres för varje detektor och med de kollimatorer som används på respektive kamera. Samla in bild i 512 x 512 matris, och minst 2 000 000 pulser. fördefinierad studie. kalibr. upplösning.
- Utvärdera i Hermes quality control, FWHM calculation. Ställ in slice med 30 (bredd) och skriv in pixelstorlek för 512 matris. Hämtas från interfile.
- Beräkna FWHM och FWTM genom att lägga slice på 5 lika fördelade ställen över linjekällan och därefter beräkna medelvärdet på dessa fem värden.
- Skriv in resultat i protokoll resp. rapport upplösning (bilaga 4 resp. 8. Metod 1A).

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.5 Kollimatorbyte*7.5.1 Ta bort kollimatorerna*

Använd PPM och Manöverdosa.

1. Flytta patientbordet till sitt parkeringsläge bredvid kameran, kör ena kortänden i taget och sänk britsstödet till sitt minläge
2. Fäll upp britsstödet i kameran, skjut in källhållaren om den är ute.
3. På PPM, trycka på längst höger-knapp till visas ”PPM-mode”.
4. Trycka på <Coll Change>.
5. Trycka på <Cont>-knapp. (Kommentar: Detektorerna roteras och stannar i ± 90 grad läget)
6. Kör kollimatorvagn till sin golvmarkering och lås vagnen och tryck <Cont> -knapp PPM
7. Trycka på <position A> eller <position B> motsvarande tomma platser på kollimatorvagnen. (Kommentar: detektorerna hittar själva sitt parkeringsläge framför vagn.)
8. Dra ut båda kollimatorerna på vagnen (se till att de hamnar i spåren) och kör bort kollimatorvagnen. Tryck 2 ggr på <Cont> sedan 1 g <Cancel>
9. Touch Pad Test på PPM, Tryck <Cancel> .

7.5.2 Montera kollimatorerna.

Utför punkt 1-6 ovan..:

1. Trycka på <position A> eller <position B> motsvarande den plats för vilken motsvarande kollimator som skall monteras. (Kommentar: detektorerna hittar själva sitt parkeringsläge framför vagn).
2. Skjut in båda kollimatorerna på vagnen till dess läge på detektorerna (se till att de hamnar i spåren) och kör bort kollimatorvagnen. Tryck 2 ggr på <Cont> sedan 1 g <Cancel>
3. Touch Pad Test på PPM, tryck på både bakre och främre touch-indikatorerna (grå plattor) på detektorerna, Alla fyra ska bli markerade. Tryck <OK>
4. Ta fjärrkontrollen och Tryck på <out>-knapp.
5. Tryck på <rotera>-knapp till detektorerna är i 180/0 grader, detektor 1 upptill, riktad neråt. Stannar själv i rätt läge. Kommentrar: (på PPM-skärm man kan läsa detektorernas grad läge)
6. Fäll ner bakre britsstödet, sänk bordet vid behov, och höj sedan bordet till – 2,0 cm. Drag ut källhållaren maximalt.

Flytta tillbaka patientbordet till sin plats framför kameran.

1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

7.6 Inskrivning /radering av patientuppgifter och studier i E.CAM

- (Knapp figur uppe t v, Query):
 - Patientnamn: TESTNAMN STELLA/NOVA, (ev: DET 1 / 2 Y / X)
 - Patient ID: V nn (nn är veckans nummer)
 - Date of birth: dagens datum (åååå-mm-dd)
 - Sex : bocka för "Other"
 - Klicka på [Exam] –knapp.
 - [Cancel]-knapp i Worklist Manager fönstret.
- –Radera/korrigerar undersökning: Patient Browser (bildskärmsknapp längst uppe t v)/Filter idag/Markera önskad u s/Edit Delete/Correct.

7.7 Manövrering av patientbord E.CAM

1. För att bordshöjd ska kunna manövreras måste bordet vara på plats framför kameran, med golvfixeringar nere i golvhålen. Patientskiva vara helt tillbakaskjutet. Aktivera bromsar, ingen varningslampa på någon bordssida får lysa.
2. Auto height <bordssymbol> + <A> på manöverhandtaget, släpp när bordet börjat röra sig. **Kontrollera på PPM att bordshöjden blir c:a –14 cm.**
3. Se till att **bakre bordsstödet är nerfällt**. För att skjuta in bordets smala blå rörliga patientskiva mellan detektorerna, ska broms avaktiveras, tryck knapp på någon bordssidan så den tändes. Skjut fram vita mekaniska spärren. Kontrollera att patientskivan hamnar på bakre bordsstödet.
4. Tryck på PPM-knapp tills Gantry Mode visas, se på bilder PPM att fantomet är centrerad i alla led (vid behov tryck på knappen PPM Clear)
5. När bordsskiva och är centrerade i alla led, aktivera bromsar, ingen varningslampa på någon bordssida ska lysa.

7.8 Hermes-systemet

I Hermes arbetsstationer sker bearbetning av mätningar och ifyllande av protokoll sker vid Hermes arbetsstationer programmet GOLD3 (databas) snarast efter insamling av studier. Alla protokoll för utvärdering av kamerakontroller finns under mapp Camera Controll i högerspalten. Studier kan sorteras exempelvis på dagens datum under Date restriction och på studietyper vid Sub Modality (all eller enstaka typer). Starta Hermes ikon Hermes Thin Client, Start, (klocka kommer upp).
–Sedan ikon Gold3browser Login: hermes Lösenord: solherm
–Ta fram studier i GOLD3 Browser (dubbelklicka): Se till att alla "open folders" och append wild card är ifyllda. Klicka på WORKING i vänsterspalt. [Patient ID]: skriv Vnn. eller [patient name] första bokstäver i studienamn, klicka på "förstoringsglaset"
–Radera undersökning: Märk studie och klicka på figur "överkryssad hårddisk"
–Stänga fönster / Avsluta program: Quit-knapp, nål, eller högerklicka File o välj Quit
–Vid arbetets slut, under Windows Start, logga ut, växla användare ok

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 21(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

8. RESULTAT.

Slutresultatet för metoden fyller i Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi.
(<http://gamma>)

Följande resultat presenteras:

Nödstoppsfunktionen

Energi: fullvärdestoppens placering i keV

Uniformitet: integral och differentiell uniformitet i useful och center field of view.

Upplösning mätt i mm

Linjäritet, subjektiv bedömning.

Känslighet; insamlingstid för känd aktivitet

Bild eller pixelstorlek i mm för 256 matris

Tomografi;

Fel i rotationsoffset

MHR/COR NCO kalibreringsresultat

Integral och differentiell uniformitet i två utvalda slice.

Upplösning i antal synliga stavar (varma och kalla) i tomografiska snitt.

Punkter 7.4.1 – 7.4.3 se metod 1A.

9. MÄTOSÄKERHETSUPPSKATTNING.

Denna kontroll är en konstanskontroll utan någon kalibrering av utrustningen, och är huvudsakligen en kvantifiering av olika parametrars status. Feluppskattning av gammakamerans prestanda såsom känslighet etc. utförs vid kalibrering av gammakamera, metodbeskrivning 1A.

Uppmätta och beräknade värden skall dock ligga inom vissa gränser för toleransnivå och åtgärdsnivå enligt text givna i <http://gamma> Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi.

Om gränsvärden för toleransnivå överskrids får kameran användas men sjukhusfysiker kontaktas. Om gränsvärden för åtgärdsnivå överskrids avgör sjukhusfysiker vilka undersökningar som får utföras, se vidare i stycket nedan.

Serviceingenjör kan i sin tur påkalla hjälp av Siemens (020-225022).

När åtgärd skall utföras, exempelvis innan undersökning sker, beror på vilket fel som uppkommit och vilket typ av undersökning som skall utföras.

Om undersökningar ej får utföras (avackrediterade) antecknas dessa i protokoll av sjukhusfysiker enligt bilaga 9 och anslås på gammakameran. Ansvariga läkare informeras. Dessa protokoll samlas senare i veckokontrollpärmerna vid aktuell rapport.

Punkter 7.4.1 – 7.4.3 se metod 1A.

METODBESKRIVNING

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV

Sida nr 22(22)
Utgåva nr 16
Datum 2010-06-07



1B. Kalibrering. kontroll gammakamera

10. RAPPORT

Metoden genererar ingen rapport utan endast protokoll förutom punkt 7.4.1-7.4.3 se metod 1A. Protokoll sparas kontinuerligt i databas <http://www.nuklear-ryhov.se/>. Kvalitetskontroller gammakamera Klinisk fysiologi. Utskrift från databas utförs årligen.

11. REFERENSER

Performance measurements of scintillation cameras. NEMA standards publication / No. Nu1-1994.

Bruksanvisning E.CAM Emission bildsystem med E.soft. Siemens Rev.01 (April 2000) (placerad i utvärderingsrum, Klinisk fysiologi)

Quality Assurance MI ecam Startup and QC Procedure for syngo MI Applications 1998
Doc. Gen. Date: 02.07

12. METODJUSTERINGAR

Enklare förändringar av denna metodbeskrivning införes direkt i metodbeskrivningen enligt regler beskrivna i bilaga 1.

13. BILAGOR

Bilaga 1: Regler för justering av denna metodbeskrivning.

Bilaga 2: Protokoll kalibrering gammakamera 7.5 känslighet (metod 1A)

Bilaga 4: Protokoll kalibrering gammakamera 7.7 upplösning (metod 1A)

Bilaga 6: Rapport kalibrering gammakamera 7.5 känslighet (metod 1A)

Bilaga 8: Rapport kalibrering gammakamera 7.7 upplösning (metod 1A)

Bilaga 9: Felaktig utrustning

Bilaga 10: Checklista kalibrering

Bilaga 22: Versionsnummer för datorprogram

1B. Kontroll av gammakamera

Klinisk fysiologi
LÄNSSJUKHUSET RYHOV
Bilaga 1.

Sida nr 1(1)
Utgåva nr 5
Datum 2007-02-23



JUSTERING AV METODBESKRIVNING

Enklare förändringar av metodbeskrivningen görs av metodansvarig och skall följa dessa regler:

1. Den sida som ändras byts ut. Denna nya version erhåller ett nytt utgåvenummer. (första utgåva = 1, därefter 1.1, 1.2 o.s.v.).
2. Den metodansvarige utför detta i alla kopior av metodbeskrivningen.
3. Ändringen beskrivs i nedanstående tabell, dateras och signeras.
4. Principiella förändringar av metoden fordrar en ny reviderad metodbeskrivning

Ändring i sida / utg.nr	Beskrivning av ändring	Datum	Ändringen utförd av:	Sign
Utgåva 16 7.3.3	Ändringar i inställning vid MHR kalibrering och nya referensvärden Ny Siemens mjukvara	100608	SÅS	
sid 13-16	Smärre uppdateringar i löpande text. i utvärdering Hermes	100608	SÅS	
7.2.2	Veckokontroll unif, ny inlagringsikon Siemens Ny Siemens mjukvara	090204	SÅS	