

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Giltig från: 2025-02-04

Innehållsansvar: Axel Krefors, (axela1), Sjukhusfysiker

Giltig till: 2027-01-31

Granskad av: Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Funktionskontroll av SPECT-CT - nuklearmedicin

Förändringar sedan föregående version

Förlänger giltighetsdatum. Förtydligat att ett kontrollmoment inte behöver utföras om leverantören redan har gjort detta det senaste året. Lagt till kontroll av linearitetskorrektion.

Bakgrund och syfte

Funktionskontroller är viktiga för att kunna säkerställa att utrustningen fungerar som den ska.

Dagligen utförs en ”enklare” kontroll av kamerapersonalen, men det ska även årligen utföras mer ”avancerade” tester. Testerna ska utföras av en arbetstagare på Skaraborgs sjukhus som har fått utbildning i hur kontrollerna genomförs på den aktuella utrustningen, vanligtvis en sjukhusfysiker. Alternativt kan funktionskontrollen utföras av leverantören.

Syftet och målet med denna rutin är att beskriva hur de årliga testerna ska utföras.

Utförande

Kontrollerna dokumenteras i Exceldokumentet “Årskontroll, SPECT-CT, nuklear” som finns på SOFIA-ytan “BFM Stödfunktion”.

Vid avvikande resultat ska kontrollen alltid upprepas innan åtgärd. Felanmälan görs till leverantör i samråd med MTR.

Om ett kontrollmoment redan har utförts av leverantören under det senaste året så behöver kontrollmomentet inte genomföras igen, men resultatet från det senaste testet ska dokumenteras.

Gammakamera

1. Månadskontroll

Utför punkterna 1–3 som står i styrdokumentet "Funktionskontroll av SPECT-CT, månadsvis samt efter service - nuklearmedicin".

2. Utvändigt skick

Syfte

Säkerställa att det inte finns några yttre skador på utrustningen som kan påverka funktionaliteten.

Metod

Visuell kontroll av utrustningen.

Åtgärd vid avvikelse

Om en kollimator ser ut att vara skadad. Utför en uniformitetskontroll enligt punkt 3 med den skadade kollimatoren på. Om testet inte är ok, kontakta i första hand sjukhusfysiker, i andra hand MTR som får kontakta leverantören. Om det är en perifer artefakt på bilden så kan kollimatoren i samråd med granskande läkare användas för planara bildtagningar. Om artefakten ligger centralt i bilden ska kollimatoren inte användas.

3. Yttre uniformitet (kollimatorer på, med Co-57-platta)

Se rutin ” [Daglig kontroll GE 870 – nuklearmedicin](#) alt. [Daglig kamerakontroll, Optima – nuklearmedicin](#). Öka antalet pulser från 5 000 kcts till 30 000 kcts. Alla kollimatorer som används kliniskt ska testas.

4. NM-CT-registrering

Tillvägagångsätt beskrivs på sid. 127-144 i leverantörens manual (bilaga). Acceptansgräns ges av tabell 1.

Tabell 1. Acceptansgränser vid ”NM-CT-registrering (GE).

Parameter	Acceptansgräns (mm)
Avvikelse X, Y, Z	≤ 2,2

Åtgärd vid avvikelse

Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

5. Systemkänslighet

Testet utförs med LEHRS-kollimator.

Fyll en petriskål (finns i fantomskåpet) med cirka 40 MBq Tc-99m. Anteckna tidpunkten för mätningen samt kvarvarande aktivitet i sprutan. Späd ut blandningen med vatten för att täcka hela skålens bottenyta.

Vid kameran väljer du "camera sensitivity" som finns under verktyg → QC → calibration → NM calibrations. Kontrollera att rätt kollimator och isotop är vald under fliken "energy session". Tryck sedan på "start". Tryck på "apply" och tryck sen på kamerans "set-knapp". Kontrollera att inga strålkällor finns i rummet. Gå till manöverdatorn och tryck på "start" (bakgrund samlas in). När insamlingen är färdig trycker du på "next" och verifierar att testet blev godkänt.

Gå vidare till "sensitivity acquisition". Fyll i de efterfrågade uppgifterna. Tryck på "set". Verifiera att detektorerna står plant. Placera petriskålen på en frigolitbit (finns i fantomskåpet) så att skålen kommer 10 cm från detektorn. Tryck "apply" och sedan "start". När insamlingen är färdig, tryck på "next".

Utvärdering

Tryck på "sensitivity calculation" Testet ska visa "passed". Acceptansgränser ges i tabell 2.

Tabell 2. Acceptansgränser vid "NM-CT-registrering (GE).

Parameter	Acceptansgräns
Systemkänslighet (LEHR)	72 cps/MBq ± 10 %
Systemkänslighet (LEHRS)	92 cps/MBq ± 10 %
Skillnad mellan detektorerna	≤ 5 %

Åtgärd vid avvikelse

Kontrollera energifönster och att rätt kollimator är monterad/vald. Om ej fungerar, kontakta MTR som får kontakta leverantören.

6. Spatiell upplösning och linearitet

Syfte

Verifiera att spatiell upplösning och linearitet är bra. Alla kollimatorer som används kliniskt till respektive kamera ska kontrolleras.

Metod

Skapa en testpatient och välj ett tyreoideaprotokoll. Använd den första insamlingen. Ändra antalet counts till 5000 kcts och zoom till 1,0. Ändra matrisstorleken till den maximala och energifönstret till Co-57. Bocka ur detektor 1 och bocka i detektor 2. Placera ett stavkvadrantfantom (finns vid fantomskåpet) på den nedersta detektorn. Se till att fantomet ligger parallellt med detektorns kanter. Lägg i sin tur en Co-57-plankälla på fantomet. Samla in en bild. Ta bort plankällan och fantomet och rotera detektorerna 180 grader. Vid manöverkonsolen: skapa en ny insamling ("copy"), bocka sedan ur detektor 2 och bocka i detektor 1. Samla in en bild.

Utvärdering

Linjerna ska vara raka. Jämför med tidigare årskontroller. Om man kan följa blylamellerna i dess fulla längd kan man anse de fullt upplösta i hela kvadranten.

Åtgärd vid avvikelse

Kan behöva göras en ny linearitetskorrektion. Denna utförs av leverantören. Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

7. Linearitetskalibrering

Syfte

Kontrollera om ny linearitetskalibrering behöver utföras.

Metod

Samma uppställning som vid en Periodic Retuning (se punkt 1). Utför en uniformitetsinsamling där uniformitetskorrektionsmappen är inaktiverad.

Kontrollera uniformitetsvärdena. Om de ligger runt 7–8 % så behöver en ny linearitetskorrektion utföras.

Åtgärd vid avvikelse

Kontakta GE som får göra en ny kalibrering.

8. Prestanda SPECT

Fyll ett Jaszczak-fantom med 400–600 MBq Tc-99m. Blanda innehållet väl genom att låta fantomet rulla en sträcka på golvet. Ta bort undersökningsbordets madrass. Placera fantomet på undersökningsbordet med längdaxeln centrerad och parallell med bordet. Använd plastat papper som underlag för att förhindra kontaminering av bord eller/och madrass. Gör en tomografisk insamling med efterföljande CT (ex. skelettprotokoll). Använd följande parametrar:

Matrisstorlek: 128

Antal projektioner: 120

Tid per projektion. 30 s/vinkel

Rekonstruera i Xeleris eller Hermes enligt rutin både med och utan AC-korrektion.

Utvärdering

Jämför visuellt AC och ej AC. Den AC-korrigerade insamlingen ska vikta ner aktiviteten längs fantomets periferi jämfört med ej AC. Inga ringartefakter ska kunna ses i något snitt. Alla ”kalla” sfärer ska kunna visualiseras.

Åtgärd vid avvikelser

Kontrollera att kontrollpunkt 1 och 2 är godkända. Verifiera att det står ”AC” i bildfilen. Upprepa rekonstruktionsförfarandet, prova om det ser likadant ut oavsett om rekonstruktionen görs i Xeleris eller Hermes. Ses samma artefakt oavsett programvara, kontakta MTR som får kontakta leverantören. Ses artefakten bara vid en specifik programvara, kontakta MTR som får kontakta programvaruleverantören.

9. Uniformitet/bordshastighet vid helkroppsskanning

Placera en plankälla vid ”fotänden” av undersökningsbordet. Placera sedan en punktkälla på 50 cm avstånd från plankällans kant. Gör en helkroppssinsamling längs hela britsen med det kameraprotokoll som används rutinmässigt. Ändra energifönstret till Co-57.

Utvärdering

Utvärdera i Xeleris eller Hermes. Plankällan ska vara uniform (kommer att avvika i kanterna p.ga. bordets attenuering. Mätt upp avståndet mellan plankälla och punktkälla. Ska se visuellt uniformt ut. Uppmätt avstånd ska inte avvika mer än ± 3 cm

Åtgärd vid avvikelser

Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

10. Energiinställningar övriga nuklider

Syfte

Kontrollera att protokollen för Datscan och Sechat har rätt inställda energifönster (I-123 resp. Se-75). Konsolen ska visa rätt energi vid insamling.

Metod

Var med när kamerapersonalen utför undersökningarna.

Utvärdering

Verifiera att rätt nuklid är vald under ”energy session” och att energitoppen ligger rätt i energispektrat. Acceptansnivåer ges i tabell 3.

Tabell 3. Acceptansgränser vid kontroll av energiinställningar.

Parameter	Acceptansgräns
Energy session (Datscan)	I-123
Energitopp (Datscan)	159 keV

Energy session (Sehcat)	Se75.265
Energitopp (Sehcat)	265 keV

Datscan-protokollet ska ha energifönster för I-123 ($159 \text{ keV} \pm 10 \%$) och Sehcat-protokollet ska ha energifönster för Se-75 ($265 \pm 10 \%$).

Åtgärd vid avvikelse

Logga in i servicemode. Under inställningar väljs ”protocol editor”. Öppna aktuellt insamlingsprotokoll och byt sedan energifönster under ”energy session”. Om inget korrekt energifönster är valbart ska applikatör kontaktas.

Datortomograf

11. Månadskontroll

Utför punkt 5 som står i styrdokumentet för månadskontroll som heter: ”[Funktionskontroll av SPECT-CT, månadsvis samt efter service - nuklearmedicin](#)”. Testet behöver inte utföras om det redan är gjort inom samma kvartal.

12. Exponeringslampa

Syfte

Visuell kontroll att exponeringslamporna på gantry och manöverkonsol lyser vid exponering.

Metod

Visuell kontroll under en insamling

Utvärdering

Alla lampor ska lysa under exponering för att testet ska vara godkänt.

Åtgärd vid avvikelse

Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

13. Output röntgenrör

Syfte

Kontroll av röntgenrörets prestanda.

Metod

Optima 640

Lägg Pirahnan vinkelrät mot z-riktningen alltså INTE längst med! Klicka på verktygsknappen, välj "gantry utilities" under "utilities", välj sedan ”gantry handler” lösenord kan krävas (Class A: basic). Tänd lasern i "gantry handle" under "Motion" ("Coronal light position")

TOP/right/left). Efter positionering: Ställ röret i noll grader (klicka i "CT rotation", skriv 0 deg och välj "move"). Tryck på "CT rotation och skriv 0 deg. Tryck på move (och sen "go") Gå in i "X-ray Static Scan" för att kunna testa kilovolt. Lösenord kan krävas (Class C: advanced). Välj 500 i "number of projections".

870 DR

Lägg Pirahnan vinkelrät mot z-riktningen alltså INTE längst med! Centrera i lasrarna. Fortsätt på högra skärmen: Klicka på ikonen med verktyg - välj "service" och sedan "service tools":

Gå in i "diagnostics" – "diagnostic data collection". Static X-ray on (obs, tryck inte Save! Om detta händer på tryck "Static X-ray off" och sen Save). "Position tube" på noll grader - klicka på knappen "position tube", sedan "OK" och sedan "dismiss" för att komma ur Tube Position. Filter: Air Focal Spot, mA: 40 mA. Accept Rx (obs! tryck aldrig på Save-knappen!).

Utvärdering

Efterfrågade värden fylls i Exceldokumentet "Årskontroller SPECT-CT". Toleransnivåer ges nedan i tabell 4.

Tabell 4. Toleransnivåer vid test av output röntgenrör (SSM/egen)

Parameter	Toleransnivå
Rörspänningsnoggrannhet	± 5 % från angiven
Rörströmslinearitet	R ² = 1
Reproducerbarhet	± 5 % från angiven

Åtgärd vid avvikelse

Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

14. CTDI_{vol}

Syfte

Verifiera att utrusningen ger acceptabla patientstråldoser.

Metod

Använd Piranha med tillhörande dosprofilmätare. Välj CT-modell i Ocean för att erhålla korrekt k-faktor (kommer upp som alternativ när dosprofilmätaren ansluts). CT-modellen tillhörande Optima 640 finns inte att välja utan får skrivas in manuellt, k(body) = 1,75.

Optima 640 (body)

Alt 1. Centrera först CTDI-fantomet med verktyget "gantry handle". Bordet ska stå kring ett värde på 48 cm (i längdled) innan fantomet placeras på britsen. Gå sedan till Verktyg – "utilities" – "X-ray acq" – "X-ray slices scan", lösenord kan krävas (Class C: advanced). Helical, kV: 120, mA: 30, pitch: 1,25, 1 sek/rot, range: 20 cm.

Alt 2. skapa en testpatient och välj ett tomo-protokoll (ej hjärna).
Kontrollera att kV: 120, pitch: 1,25, mA: 30. Klicka i ”acquire CT” och sedan på ”CT first”. Tryck ”apply”. Positionera fantomet i lasrarna (använd bakre handkontrollen) och gör sedan en insamling.

870 DR (body + head)

För att mäta body, positionera fantomet mitt på undersökningsbordet, linjera i lasrarna och sätt en referenspunkt. Skapa en testpatient och välj ett ACN-protokoll. Ändra parametrarna till 120 kV, 250 mA, 20 mm, 0,938, 12 s, skannlängd: 150 mm, tid/rot: 1 s. SFOV ska vara ”large”.

För att mäta head, positionera 16 cm-fantomet i huvudhållaren, linjera i lasrarna och sätt en referenspunkt. Skapa en testpatient och välj ett ACN hals-protokoll. Ändra parametrarna till 120 kV, 250 mA, 20 mm, 0,938, 12 s, skannlängd: 150 mm, tid/rot: 1 s. SFOV ska vara ”body”.

Utvärdering

Toleransnivåer ges i tabell 5.

Tabell 5. Toleransnivåer vid test av output röntgenrör (SSM)

Parameter	Toleransnivå
CTDI _{vol}	± 40 % från angiven

Åtgärd vid avvikelse

Kontakta MTR som får kontakta leverantören.

Käll- och litteraturförteckning

Svensk förening för radiofysik (2014), Rekommendationer – Kvalitetskontroller gammakameran.

SSMFS 2018:1 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning.

SSM (2016). Utredning om funktions- och leveranskontroller av radiologisk utrustning.

Bilagor

Följande bilagor finns på SOFIA-ytan ”BFM nuklearmedicinsk mottagning”.

SSM (2016). Utredning om funktions- och leveranskontroller av radiologisk utrustning.

GE (2022). NM800_600 Quality Control.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: VE Bild o funktionsmed

Innehållsansvar: Axel Krefors, (axela1), Sjukhusfysiker

Granskad av: Andreas Engström, (anden9), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Christian Göransson, (chrgo6), Verksamhetschef

Dokument-ID: SKAS9700-757502554-447

Version: 5.0

Giltig från: 2025-02-04

Giltig till: 2027-01-31