

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2025-04-09

Innehållsansvar: Susanna Jakobson, (susja17), Överläkare

Giltig till: 2027-04-08

Granskad av: Martijn van Essen, (marva33), Överläkare

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

PET med [68Ga]Ga-DOTATOC vid neuroendokrina tumörer (NET), metodbeskrivning

Innehåll

Förändringar sedan föregående version	2
Syfte	2
Medicinsk bakgrund	2
Radiofarmakon och princip	2
Indikationer	2
Kontraindikationer	3
Tillvägagångssätt	3
Patientförberedelser innan undersökning	3
Patientförberedelser på Nuklearmedicin	3
Dosering och administration av radiofarmaka	4
Bildtagning	4
Tidsåtgång	5
Referenser	5
Ansvar	5
Uppföljning, utvärdering och revision	5
Dokumentation	5
Arbetsgrupp	5

Förändringar sedan föregående version

Nytt dokument i SOFIA STY. Ersätter version 2023-04-24 på Koordinering Nuklearmedicin. I denna version har metodbeskrivning vid indikationen för meningeom lyfts ut och beskrivs i separat metodbeskrivning. Länk: [PET \[68Ga\]Ga-DOTATOC Neuro, metodbeskrivning](#)

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation och genomförande av PET med [⁶⁸Ga]Ga-DOTATOC vid neuroendokrina tumörer (NET).

Medicinsk bakgrund

Somatostatinanaloger som [⁶⁸Ga]Ga-DOTA-TOC/-TATE/-NOC binder till somatostatinreceptorer (SSTR) som finns i hög koncentration på ytan i bl.a. neuroendokrina tumörceller. Även i meningeom, neuroblastom, medullär thyreoideacancer, småcellig lungcancer och i vissa andra cancerformer kan det finnas somatostatinreceptorer på tumörcellerna i varierande mängd.

Vid NET varierar SSTR-uttrycket beroende på grad av differentiering, vilket baseras på färgning för Ki-67 i tumörvävnadspreparat. Ki-67 är en markör för cellproliferation. Ju högre Ki-67-index, desto lägre SSTR-uttryck.

NET indelas i grad 1-3, där G1 är mest väldifferentierad och har högst uttryck av SSTR, medan G3 har relativt lågt SSTR-uttryck (G1: ≤ 2% Ki-67, G2: 3%–20% Ki-67, G3: > 20% Ki-67). Vid karaktärisering av G3 NET används därför SSTR PET i kombination med [¹⁸F]FDG-PET för karaktärisering av NET.

Neuroendokrina carcinom (NEC) har typiskt Ki-67-värde på ≥55%, vilket innebär att uttrycket av SSTR är ännu mycket lägre. Vid NEC används därför [¹⁸F]FDG-PET för tumöravbildning.

Radiofarmakon och princip

En DOTA-konjugerad somatostatinanalog (-TOC/-TATE) märks med den radioaktiva isotopen Gallium-68. NET har höga koncentrationer av somatostatinreceptorer som kan målsökas och visualiseras med radioaktivt märkta SSTR-analoger. För närvarande används endast [⁶⁸Ga]Ga-DOTATOC (SomaKit TOC[®], SAM Nordic)

Fysiologiska upptag finns i hypofysen, spottkörtlar, thyreoidea, lever, mjälte, binjurar, njurar, ventrikel och tarm, prostata, och processus uncinatus i pancreas.

Utsöndring sker huvudsakligen via njurarna.

Indikationer

1. Utredning av väldifferentierade NET, t.ex. i tunntarm, pankreas (bland annat gastrinom, glukagonom, insulinom), paragangliom/feokromocytom eller lunga (lungcarcinoid).

Frågeställningen kan handla om:

- Stadiindelning (tumörutbredning/spridning)
 - Påvisa primärtumör
 - Evaluering av behandlingseffekt
2. Inför ställningstagande till eventuell behandling med lutetium (¹⁷⁷Lu)oxodotreotide (Lutathera[®], SAM Nordic)
- Utredning av lungförändringar vid misstanke om lungcarcinoid
 - Inom studier: diagnostik av inflammation/sarkoidos t.ex. i hjärtat.

Kontraindikationer

- PET med FDG samma dag
- Graviditet, se Rutin [Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)

Tillvägagångssätt

Patientförberedelser innan undersökning

Inga

Patientförberedelser på Nuklearmedicin

P g a **kort halveringstid (ca 68 min)** är det viktigt att förbereda alla moment innan radiofarmaka anländer från radiofarmakacentralen (RFC).

- Läs igenom remissen och kontrollera om det finns information i AGFA EI innan undersökningen startas.
- Om patienten utfört PET/CT förut kontrollerar du hur bildtagning gjorts och tid mellan injektion och bildtagning
- Väg patienten.
- Kontrollera alltid personnummer och namn och eventuellt graviditet/amning.
- Be patienten ta av smycken eller kläder med störande metall (t ex bygel-BH eller kläder med blixtlås etc.) innan radiofarmakainjektion.
- Informera väl om hur undersökningen går till och om strålskydd. Hänvisa gärna till strålskyddsinformationen som patienten fått med kallelsen.
- Inga restriktioner mellan injektion och bildtagning, men patienten ska vara kvar i förberedelserummet tills bildtagning.
- Sätt PVK eller kontrollera befintlig. Om patienten ska göra diagnostisk DT används injektionsventil godkänd för höga tryck (Caresite injektionsventil).

Vid behov av lugnande läkemedel:

- Kontrollera att det inte föreligger någon kontraindikation för bensodiazepin i remissen. Isåfall bör remittenten ha ordinerat alternativt preparat att ge vid behov.
- Stesolid kan i övriga fall ges på delegation enligt rutin för läkemedel som får ges utan särskild läkarordination: Läkemedelsordinationer på Nuklearmedicin, lathund.docx

- Indikation och given dos dokumenteras i Agfa EI resp. PET journalblad.
- Kontakta PET-ansvarig läkare för ställningstagande till fortsatt handläggning om patienten är mycket orolig trots givet läkemedel enligt ovan.

Dosering och administration av radiofarmaka

Dos enligt [PET Sammanställning Dosering](#)

Manuell uppdragning: följ arbetsbeskrivningen, [PET – Radiofarmaka - Manuell inmätning och uppdrag av radiofarmaka](#)

Intravenös manuell injektion: följ arbetsbeskrivning [PET - Radiofarmaka - Manuell injektion](#)

- Aktiviteten i vialen fördelas mellan de bokade patienterna. Det är viktigt att beräkna dos till resp. patient innan radiofarmaka mäts in.
- Vid brist på aktivitet kan dosreduktion till 1,5 MBq/kg kroppsvikt göras (minsta injicerade dos 100 MBq). **OBS:** Om dagens bokade patienters sammanlagda viktberäknade dos även efter reduktion till 1,5 MBq/kg överstiger den levererade aktiviteten, rådfrågas alltid läkare och fysiker om man kan gå ner ytterligare i dos, eller om en patient får gå hem och komma tillbaka.

Bildtagning

Om patienten utfört flera undersökningar, bör undersökningen i möjligaste mån utföras med **samma kamera och PET-rekonstruktion** samt med **samma tid** mellan injektion och bildtagning som vid föregående tillfälle.

Vid försening mer än 10 minuter bör förlängning av insamlingstiden övervägas. Kontakta ansvarig fysiker. Anteckna i AGFA EI orsak till försening och ev. förlängning av bildtagning.

- **K2, K3 PET-Protokoll:** GA68_TOC-RUTIN_CBM
G68_TOC_HELKROPP_CBM
GA68_TOC_EXTRABED_CBM

[PET - Bildtagning lågdos - Siemens mCT Flow Edge](#)

[PET-DT - Bildtagning - diagnostisk DT Siemens mCT Flow Edge](#)

- **K1 PET-Protokoll** 7.1 Ga68_DOTATOC_RUTIN_231211
7.3 Ga68_DOTATOC_EXTRABED_231211
10.6 Ga68_TOC_HELKROPP_2m_231211
10.7Ga68_TOC_EXTRABED_HELKROPP_231211

[PET DT Bildtagning - lågdos GE OMNI Legend](#)

[PET DT - Bildtagning - diagnostisk DT GE Discovery MI och OMNI Legend](#)

- **K4 PET-Protokoll:** 7.1 G68_DOTATOC_RUTIN_20240215
7.3 G68_DOTATOC_RUTIN_LM_Dosred
7.9 G68_DOTATOC_EXTRABED_20240215

7.13 G68_DOTATOC_HELKROPP_2m_20240215

[PET DT - Bildtagning - lågdos GE Discovery MI](#)

[PET DT - Bildtagning - diagnostisk DT GE Discovery MI och OMNI Legend](#)

Tidsåtgång

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| • Info, förberedelser och injektion | ca 30 minuter |
| • Vila | ca 60 minuter |
| • Bildtagning: | PET/DT ca 35–45 minuter |
| • Totalt | ca 3 timmar |

Referenser

Hope TA *et al.* SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for SSTR PET: Imaging Neuroendocrine Tumors. *J Nucl Med.* **2023** Feb;64(2):204-210 PMID: 36725249. Länk: [SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for SSTR PET: Imaging Neuroendocrine Tumors | Journal of Nuclear Medicine](#)

Nationellt vårdprogram neuroendokrina buktumörer, Regionala cancercentrum i samverkan (RCC Kunskapsbanken) Vers. 4.0 **2024-12-17** Länk: [Nationellt vårdprogram neuroendokrina buktumörer - RCC Kunskapsbanken](#)

Ansvar

Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen. Linjechef ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad. Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet.

Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från bilagan av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa. Felhändelser eller risk för fel rapporteras i Med Control PRO.

Dokumentation

Styrande dokument arkiveras i SOFIA STY. Redovisande dokument ska hanteras enligt sjukhusets gällande rutiner för arkivering av allmänna handlingar.

Arbetsgrupp

Susanna Jakobson, vårdenhetsöverläkare, Nuklearmedicin	Klinisk fysiologi
Martijn van Essen, vårdenhetsöverläkare, Nuklearmedicin	Klinisk fysiologi
Jesús López Urdaneta, sektionschef, Nuklearmedicin	Klinisk fysiologi
Kajsa Brattgård, biomedicinsk analytiker	Klinisk fysiologi
Patricia Svensson, biomedicinsk analytiker	Klinisk fysiologi
Jakob Himmelman, sjukhusfysiker	Teknik och fysik

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Susanna Jakobson, (susja17), Överläkare

Granskad av: Martijn van Essen, (marva33), Överläkare

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-519

Version: 3.0

Giltig från: 2025-04-09

Giltig till: 2027-04-08