

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2026-03-05

Innehållsansvar: Susanna Jakobson, (susja17), Överläkare

Giltig till: 2028-03-02

Granskad av: Rossana Fridlitzius, (rosfr3), Biomedicinsk analytiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

PET med [¹⁸F]FDG Neuro, metodbeskrivning

Förändringar sedan föregående version

Mindre revidering, bl.a med förtydliganden om sederande läkemedel.

Innehållsförteckning

Medicinsk bakgrund.....	2
Radiofarmakon och princip.....	2
Indikationer	2
Kontraindikationer	2
Förberedelser innan undersökning	3
Särskilda läkemedel.....	3
Fasta, b-glukos och diabetes.....	3
Nikotin.....	3
Patientförberedelser på Nuklearmedicin	4
Alla indikationer.....	4
Undersökning med PET/MR.....	4
Lugnande läkemedel	4
Epilepsi.....	5
Innan injektion.....	5
Dosering	5
Administration av radiofarmakon	5
Innan bildtagning.....	5
Bildtagning, protokoll	6
Tidsåtgång	6
Referenser.....	6
Arbetsgrupp.....	7

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation och genomförande av PET Neuro-undersökning med [¹⁸F]FDG.

Medicinsk bakgrund

Den neuronala funktionen i hjärnan är starkt kopplad till glukoskonsumtion. FDG ackumuleras i neuronal vävnad på samma sätt som kroppsegen glukos, genom glukotransportörer och hexokinas-medierad fosforylering. PET med [¹⁸F]FDG kan därför ge en bild av regional glukosmetabolism i grå substans och avspegla interaktionen mellan neuron och astrocyter.

Störningar i den normala funktionen ger en förändrad glukosmetabolism. Med PET ses detta ofta som ett nedsatt, eller ibland förhöjt upptag av [¹⁸F]FDG. Även maligna hjärntumörer kan ha förhöjd sockeromsättning.

Olika sjukdomar påverkar ofta olika områden i hjärnan. Därför kan upptagsmönstret av FDG, tillsammans med anatomiska avbildningsmetoder, ffa MR, bidra med information som hjälper till att hitta epileptogena områden i hjärnan inför kirurgi eller bidra till diagnostik av olika neurodegenerativa sjukdomar.

Radiofarmakon och princip

Fluorodeoxyglukos (FDG) är en glukosliknande substans som är märkt med den positronemitterande isotopen fluor-18, [¹⁸F]. Undersökningen ger en bild av sockeromsättningen ("metabolismen") i hjärnan. Till skillnad från vanligt socker deltar inte FDG vidare i sockermetabolismen i cellerna utan utsöndras till största delen via njurarna.

Indikationer

- Neurodegenerativa sjukdomar (främst demenssjukdomar och parkinsonsyndrom)
- Epilepsi (främst behandlingsresistent fokal epilepsi)

Kontraindikationer

- Graviditet och amning, se rutin "[Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)".
- För PET/MR gäller särskilda kontraindikationer (t ex pacemaker, magnetiska metallföremål i kroppen och klaustrofobi)
 1. Fasteblodsocker ≥ 10 mmol/L. Högt blodsocker kan bla. minska upptaget i grå substans och minska skillnaden mellan upptag i vit och grå substans, vilket försvåra bedömningen.

Förberedelser innan undersökning

Särskilda läkemedel

Patienten skall **inte** ha intagit bensodiazepiner eller andra **lugnande läkemedel 12h före** [¹⁸F]FDG-injektionen pga. att sådana potentiellt kan påverka metabolismen i hjärnan. Detta gäller läkemedel inom ATC-grupp **N05B** och **N05C** och vissa sederande antihistaminer (grupp **R06AD**). Se även lista med exempel på preparatnamn nedan. OBS: Dessa typer av läkemedel kan ha förlängd halveringstid hos äldre patienter.

Om patienten är helt avhängig av medicineringen för att kunna genomföra undersökningen så kan den kvarstå. **Notera i undersökningsanteckningen i Agfa EI!**

EXEMPEL på preparat som ska undvikas (se även FASS vid behov)

Alpastad	Fluscand	Imovane	Sobril	Temesta
Aplprazolam	Halcion	Mogadon	Sonata	Triazolam
Diazepam	Hypnogen	Nitrazepam	Stilnoct	Xanor
Eanox		Oxascand	Stesolid*	Zolpidem
Flunitrazepam		Prometazin		Zopiclon

*Stesolid: Se ”Vid behov av lugnande läkemedel” nedan.

Fasta, b-glukos och diabetes

- Fasta i minst 6 timmar före injektion, gärna dricka vatten.
- Övre b-glukosgräns för FDG-PET hjärna är **10 mmol/L**
- Inga sockrade eller sockerfria drycker, näringslösningar eller glukosdropp.

Produkter med sötningsmedel: se info i [PET 18F-FDG, Onkologi och inflammation, metodbeskrivning](#)

Bäst är om undersökningen kan göras vid normalt faste b-glukos (ca 6 mmol/L).

Om b-glu \geq 10 mmol/L bör patienten i första hand erbjudas ny tid. Rådgör med ansvarig läkare på Nuklearmedicin för beslut vid osäkerhet.

Om lågt blodsocker (\leq 4 mmol/L): kontrollera allmäntillstånd och rådgör med ansvarig läkare på Nuklearmedicin.

Diabetes

Frånsett en något lägre maxgräns för b-glukos vid FDG Neuro, så gäller **samma information och rutin för insulin** som vid andra indikationer för FDG-PET. Se [PM för b-glukos och diabetes vid 18F-FDG](#).

Nikotin

Inget nikotinintag (i någon form) under fasteperioden (6 h före injektion). Undersökningen ombokas om instruktion inte följts.

Patientförberedelser på Nuklearmedicin

Alla indikationer

- Läs igenom remissen och kontrollera om det finns information i AGFA EI innan undersökningen startas.
- Om patienten utfört PET/MR eller PET/CT förut på samma indikation kontrollerar du hur bildtagning gjorts tidigare, samt tid mellan injektion och bildtagning.
- Kontrollera alltid personnummer och namn och eventuell graviditet/amning.
- **Kontrollera ev. kontraindikationer för MR**
- BH med bygel, smycken eller annan metall måste tas av, helst före radiofarmakainjektion. *Speciellt viktigt* om undersökning görs i PET/MR-kamera.
- Informera patienten om hur undersökningen går till och om strålskydd. Hänvisa gärna till strålskyddsinformationen som patienten fått med kallelsen.
- Viktigt att patienten förstår att hen behöver ligga stilla och vila både inför injektion, underupptagningstiden och under bildtagningen, ca 15 minuter.
- Väg patienten.
- Be patienten tömma blåsan, *helst innan injektionen*, så att patienten verkligen vilar före bildtagning.
- Sätt PVK eller kontrollera att lämplig infart finns.
- Kontrollera **blodsocker**.

Undersökning med PET/MR

- Patienten ska byta om till patientkläder. Smycken och/eller annan metall **måste** tas av innan undersökning, helst före radiofarmakainjektion.
- Gå igenom MR-kontrollistan tillsammans med patienten. Kontrollera att inga kontraindikationer finns för MR. Om ev. implantat finns kontrollera kompatibilitet enligt radiologins riktlinjer: <https://vgregion.sharepoint.com/sites/sy-su-bedomningar-av-implantat-infor-mr-undersokningar>
- Erbjud hörselskydd under vila före och efter injektion vid behov (t ex vid buller från MR-kameran)

Lugnande läkemedel

- Kontrollera att det inte finns kontraindikation för bensodiazepin i remissen. Isåfall bör remittenten ha ordinerat alternativt preparat att ge vid behov.
- Diazepam kan i övriga fall ges på delegation enligt rutin för läkemedel som får ges utan särskild ordination: [Läkemedelsordinationer på Nuklearmedicin, lathund](#)
- **OBS: Ges så sent som möjligt före bildtagning**, dock tidigast 15 min efter FDG-injektion.
- 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.

Epilepsi

- Undersökningen görs **interiktalt**, dvs mellan anfall om inte annat anges i remissen. Om patienten får symptom på anfall i samband med injektion eller bildtagning ska detta dokumenteras noggrant. Detta är av stor vikt för korrekt tolkning av bilderna.
- Patienten informeras i kallelsen att ha med en medföljare som kan övervaka i förberedelserummet efter injektionen. Den medföljande personen får av säkerhetsskäl inte vara gravid och ska inte ha något magnetfältsskänsligt impantat (t ex pacemaker).
- Ett **särskilt frågeformulär** skickas med kallelsen avseende anfallstyp, frekvens och senaste anfall. Formuläret fylls i hemma av patienten och tas med till undersökningdagen. Frågeformuläret går igenom med patienten tillsammans med ansvarig bma/rtg ssk innan injektion och scannas in i Agfa EI. Om patienten har ringts in på kort varsel fylls frågeformuläret i på plats.
- **Nödvändiga läkemedel** (t ex anti epileptika) får tas och sväljas med vatten. Alla läkemedel som patienten har tagit inför undersökningen ska noteras i Agfa EI.
- Om patienten inte kan göra undersökningen i vaket tillstånd kan i särskilda fall **narkos** behövas. Eftersom narkosmedel kan påverka undersökningresultatet ska beslut om narkos alltid tas i **samråd** mellan nuklearmedicinsk specialist och remitterande neurolog eller neurokirurg.

Innan injektion

Vila 10 min innan injektion. Se till att patienten ligger bekvämt på rygg i ett lugnt, tyst och halvmörkt rum. Viktigt att informera patienten om att vila med ögonen öppna, inte somna. Poängtera att patienten ska ligga stilla och inte prata eller läsa eller lyssna på musik etc. Erbjud hörselskydd vid behov

Dosering

Dos enligt [PET – Radiofarmakadosering, sammanställning](#)

Barn och Vuxna: **2 MBq/kg** injiceras i.v. som bolusdos.
Minsta dos = 14 MBq. Maximal dos = 200MBq.

Administration av radiofarmakon

Manuell injektion: följ arbetsbeskrivningarna "[PET-Radiofarmaka-Manuell inmätning och uppdragning av radiofarmaka](#)" och "[PET-Radiofarmaka-Manuell injektion](#)"

Injektion med injektor: följ arbetsbeskrivning "[PET-Radiofarmakainjektor Medrad Intego](#)"

Innan bildtagning

- **Vila efter injektionen ca 30 min** med öppna ögon i lugnt, tyst och halvmörkt rum.

Bildtagning, protokoll

Bildtagning efter radiofarmaka-injektion utförs 45 minuter efter injektionen. Vid ev. försening av bildtagning är det viktigt att notera orsak till försening i journalblad.

- **PET/MR:** **K8:** 1.2 F18 FDG Brain (**15 min**)
PET_MR- Arbetsbeskrivning Bildtagning
(arbete pågår med att färdigställa denna rutin)
- **PET/CT:** **K4:** F18_FDG_BRAIN (**15 min**)
K1: F18_FDG_HJÄRNA (**10 min**)
PET - Bildtagning lågdos GE Discovery MI

Tidsåtgång

- Info, förberedelser & injektion ca 45 min.
- Vila ca 45 min.
- Kameratid ca 20–30 min (inkl. positionering)
- Total ca 2 timmar

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 MedControl PRO.

Dokumentation

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

Referenser

Traub-Weidinger T *et al.* EANM practice guidelines for an appropriate use of PET and SPECT for patients with epilepsy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. **2024 Jun**;51(7):1891-1908. doi: 10.1007/s00259-024-06656-3. Epub 2024 Feb 23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38393374/>

Arbizu J *et al.*, SNMMI Procedure Standard/EANM Practice Guideline for Brain [18F]FDG PET Imaging, Version 2.0. *J Nucl Med*. **2024 Oct** 17:jnumed.124.268754. doi: 0.2967/jnumed.124.268754. Epub ahead of print. PMID: 39419552. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39419552/>

Guedj E *et al.* EANM procedure guidelines for brain PET imaging using [18F]FDG, version 3. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. **2022 Jan**;49(2):632-651. doi: 10.1007/s00259-021-05603-w. Epub 2021 Dec 9. Erratum in: *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2022 May;49(6):2100-2101. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34882261/>

Arbetsgrupp

Susanna Jakobson	VÖL, Nuklearmedicin	Klinisk Fysiologi
Rossana Fridlitzius,	BMA, Nuklearmedicin	Klinisk Fysiologi
Patricia Svensson	BMA, Nuklearmedicin	Klinisk Fysiologi
Esmail Mehrara,	Sjukhusfysiker	Med. Teknik & Fysik
Jesús Lopez Urdaneta	sektionschef, Nuklearmedicin	Klinisk Fysiologi

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Susanna Jakobson, (susja17), Överläkare

Granskad av: Rossana Fridlitzius, (rosfr3), Biomedicinsk analytiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-515

Version: 6.0

Giltig från: 2026-03-05

Giltig till: 2028-03-02