**koko kehon aineenvaihdunnan pet-tt, jn5dr**

* Yläkehon (kulmakarvoista reisiin) aineenvaihdunnan PET-TT (JN5DR)
* Koko kehon (päälaelta jalkaterään) aineenvaihdunnan laaja PET-TT (JN6JR)
* Suppean alueen aineenvaihdunnan PET-TT (xx1Ar)
* Peruttu Aineenvaihdunnan PET-TT-kuvaus, radiolääkkeen lasku (ZXF48)

PERIAATE

Fluori-18-deoksiglukoosissa (FDG) D-glukoosin hiilirenkaan 2-aseman hydroksyyliryhmä on korvattu F-18-atomilla. Se kuljetetaan soluun kuten D-glukoosi. Tämän jälkeen FDG fosforyloituu heksokinaasin vaikutuksesta FDG-6-fosfaatiksi. FDG:n aineenvaihdunta jää suurimmaksi osaksi tähän vaiheeseen. FDG-6-fosfaatti ei - toisin kuin vapaa FDG - läpäise solukalvoa, vaan jää solunsisäiseen loukkuun, missä F-18 hajoaa lähettäen positronin. Emit­toituvien positronien määrä korreloi glukoosin määrään kussakin kuvauskentän pis­teessä. Positroniemissiotomografiana otetuista leikekuvista saadaan käsitys glukoosimeta­bolian jakautumasta kohdealueella. Tutkimuksen yhteydessä potilaalle suoritetaan vaimennuskorjausta ja kuvafuusiota varten matala-annos tietokonetomografia.

Koko kehon aineenvaihdunnan PET-TT –kuvauksen yhteydessä voidaan tehdä myös sydämen sarkoidoosin arviointi, jolloin valmistautumisohjeet ovat kuten ohjeessa [Sydämen aineenvaihdunnan PET-TT, sarkoidoosin arviointi](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/Työohjeet,%20käytössä/Sydämen%20aineenvaihdunnan%20PET-TT,%20sarkoidoosin%20arviointi%20oys%20kuv%20men.docx) .

INDIKAATIOT

Kasvaindiagnostiikka: Levinneisyyden arvioiminen (staging), residiivikasvaimen erottami­nen hoidon jälkeisistä muutoksista, sädehoidon ja syövän lääkehoidon vasteen arviointi, ja muutoksen pahanlaatuisuuden arviointi kohteissa, joista koepalan saaminen on vaikeaa.

Tällä hetkellä suositeltavimpia kuvausindikaatioita onkologiassa ovat lymfooman (Hodg­kin ja non-Hodgkin) luokittelu, paksu- ja peräsuolisyövän uusiutumisen osoittaminen, pään ja kaulan alueen syövän residiividiagnostiikka, radiologisesti epäselvän keuhkomuutoksen pahanlaatuisuuden arvioiminen ja leikkauskelpoisuuden arviointi ei-pienisoluisessa keuhkosyövässä.

Neurologia: Epileptisen pesäkkeen paikantaminen epilepsiassa ja dementiadiagnostiikka, ks. [AivojenaineenvaihdunnanPET**-TT**](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/Työohjeet,%20käytössä/Kesken%20Aivojen%20aineenvaihdunnan%20pet.docx)**.**

Muita indikaatioita: Krooninen osteomyeliitti ja sydämen sarkoidoosin tai viabiliteetin osoittaminen, ks. **Sydämen aineenvaihdunnan PET-TT** ([Sarkoidoosin](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/Työohjeet,%20käytössä/Sydämen%20aineenvaihdunnan%20PET-TT,%20sarkoidoosin%20arviointi%20oys%20kuv%20men.docx) tai [viabiliteetin](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/Työohjeet,%20käytössä/Sydämen%20aineenvaihdunnan%20PET-TT,%20viabiliteetin%20arviointi%20oys%20kuv%20men.docx) arviointi)**.**

KONTRAINDIKAATIOT

Raskaus suhteellinen, ks. Isotooppitutkimuksiin liittyviä yleisohjeita [Syntymättömien ja vastasyntyneiden lasten suojeleminen vanhempien altistuessa säteilylle isotooppitutkimusten tai -hoitojen yhteydessä: Tut­kimusten ja hoitojen ajoitus fertiili-ikäisillä naisilla](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7beae31f1e-88d6-46ce-9ab4-7882f83ad453%7d&action=default)

RADIOLÄÄKE

18F-FDG -injektioneste toimitetaan tutkimuspäivän aamuna valmiina injisoitavana annoksena**.**

ANNOS

Annos painon mukaan. Aikuisille 3 MBq/kg, maksimiannos 340 MBq. Lapsille annos painon mukaan, ks. Lasten annostelutaulukko.

LÄÄKKEET:

Diatsepaami, tabl. (esim. Diapam® 5 mg).

POTILAAN ESIVALMISTELU

* Potilaan tulee paastota 6 tuntia ennen tutkimusta.
* Tutkimuspäivänä saa juoda vain vettä. Kahvia, teetä, mehua, maitoa, virvoitusjuomia ym. ei saa juoda. Suuhun ei saa laittaa esim. karamellia tai purukumia. Em. juomat ja tuotteet eivät ole sallittuja edes sokerittomana.
* Nuuska saattaa sisältää makeutusaineita, joten sen käyttö on kielletty 6 tuntia ennen kuvausta.
* Lääkkeet voi ottaa normaalisti veden kanssa.
* 6 h paaston aikana glukoosipitoisia tai muita ravintoliuoksia ei saa antaa suonensisäisesti, tarvittaessa tiputetaan fysiologista keittosuolaliuosta.
* Raskas liikunta ja alkoholin käyttö on kielletty 24 tuntia ennen tutkimusta.
* Tarvittaessa annetaan diatsepaami 5–10 mg per os. noin tunti ennen radio­lääkkeen antamista. Lapsille tarve arvioidaan tapauskohtaisesti.
* Tarvittaessa potilaalle laitetaan kestokatetri tutkimusta pyytävässä yksikössä, jos rakon aktiivisuus voi häiritä lantion mielenkiintoalueen tulkintaa.

Diabeetikot:

* Metformiinipitoisessa – lääkityksessä pidetään 3 vuorokauden tauko ennen tutkimusta. Aivojen tai sydämen kuvauksissa taukoa ei pidetä.
* Metformiinin kauppanimiä ovat mm. Eucreas®, Glucophage®, Janumet®, Jentadueto®, Komboglyze®, Metforem®, Metformin®, Oramet®, Synjardy®, Xigduo®.
* **Ruokavalio- tai tablettihoitoisen diabetespotilaan** tulee noudattaa 6 tunnin paastosuositusta.
* **Insuliini käyttävien diabeetikkojen** osalta 4 tunnin paasto ennen tutkimukseen tuloa on riittävä.
* Potilas syö aamupalan ja pistä tarvitsemansa lyhytvaikutteisen insuliini vähintään neljä tuntia ennen tutkimusta. Tämän jälkeen verensokeria ei saa laskea insuliinilla.
* Pitkävaikutteista insuliinia ei suositella pistettäväksi tutkimuspäivän aamuna.
* 4 h paaston aikana verensokeria ei saa laskea insuliinilla (aiheuttaa 18F-FDG:n kertymisen lihassoluihin).
* Epätasapainossa olevien diabeetikkojen verensokeri tulisi tasapainottaa hyvissä ajoin ennen tutkimuspäivää lähettävän/hoitavan yksikön toimesta.
* Kortisonilääkitys nostaa verensokeria etenkin diabeetikoilla. Jos verensokeri on liian korkea, hoitava yksikkö päättää tavan, jolla verensokeri saadaan laskemaan. Tutkimusajankohta voidaan siirtää, kortisonilääkitys keskeyttää riittävän ajoissa tai potilaan verensokeri hoidetaan lääkityksellä alle 10 mmol/l:ksi ennen tutkimuspäivää.
* Verensokerin tulee olla tutkimuspäivänä alle 10 mmol/l. Diabeetikkojen verensokeri tarkistetaan ennen lepotilaan siirtymistä ja tarvittaessa koko tutkimuksen ajan, ks. HUOMAUTUKSET
* Jos potilaalla on korkea verensokeri (>10mmol/l), voidaan sitä yrittää laskea, niin että pyydetään potilasta juomaan vettä ja kävelemään verkkaisesti käytävällä. Käy pitkälleen n. puoli tuntia ennen injektiota.

TUTKIMUKSEN AJOITUKSESSA HUOMIOITAVA:

* Sytostaattihoidot (18F-FDG ↓)
  + Jos potilaalla on menossa sytostaattihoitosykli esim. hoidot 3 viikon välein, niin PET-kuvaus tulee ajoittaa 1–4 päivää ennen seuraavaa hoitoa
  + Jos potilaan sytostaattihoidot ovat loppuneet, tulee PET-kuvaus tehdä 4–6 viikon kuluttua hoitojen päättymisestä
* Sädehoito (18F-FDG hoidetulla alueella ↑)
  + Sädehoidon päättymisestä aikaisintaan 8–10 viikon kuluttua
* Leikkaukset (18F-FDG leikkausalueella ↑)
  + Leikkauksesta n. 6 viikon kuluttua
* Biopsiasta n. viikon kuluttua

RADIOLÄÄKKEEN ANTAMINEN

* Radiolääke annetaan laskimonsisäisenä injektiona ensisijaisesti [Posijet- automaattiannostelijalla](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/Posijet/OHJE%20Posijet%20PPSHP.docx) (kerössä). [Käsiannostelu](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/RADIOLÄÄKKEIDEN%20VALMISTUS/F-18-FDG%20(Steripet)%20-injektioneste%20annosteluohje.docx) suoritetaan isotooppiosastolla noin 10 min ennen injektiota ja radiolääke kuljetetaan keröön lyijylaukussa.
* Laskimo kanyloidaan potilaan haastattelun yhteydessä ennen lepohuoneeseen siirtymistä, jotta radiolääke voidaan injisoida heti annostelun jälkeen.
* Potilas on levossa erillisessä lepohuoneessa lihasten rentouttamiseksi tunnin ennen radiolääkkeen antamista ja tunnin radiolääkkeen antamisen jälkeen kuvauksen alkamis­ajankohtaan asti.
* Levon aikana liikkuminen, lukeminen ja puhelimen käyttö on kielletty.
* Vain WC-käynnit ja veden juominen on sallittua.

LAITTEET

* Kuvauslaite **v. 2021 Siemens Biograph Vision 600**
* Verensokerimittari; Ascensia Contour, Bayer (mittaa B-gluk)

KUVAUKSEN SUORITUS

* Potilaan asettelu kuvaukseen aloitetaan vajaan tunnin kuluttua 18F-FDG-in­jektiosta. Tehdään ensin matala-annos TT, jonka jälkeen **tasan tunnin kuluttua injektiosta käynnistetään** **PET (positroniemissiotomografia) –kuvaus**. Kokokehon kuvaus silmien tasolta reisien yläosiin kestää asetteluineen noin 20 min. Kuvaus maskin kanssa sädehoidon suunnittelua varten jatkaa kuvausaikaa 10 min.
* Potilas tyhjentää virtsarakkonsa tai virtsankeräyspussi tyhjennetään juuri ennen kuvauksen alkamista.
* Metalliesineet poistetaan kuvattavalta alueelta ennen kuvausta.
* Asettele ja tue potilas hyvin, potilaan on oltava liikkumatta kuvauksen ajan. Pään ja kaulan alueen kuvauksessa pään liikkumattomuus on erityisen tärkeä.
* Tutkimus kestää noin 3 tuntia.

TULOS

Lääkäri analysoi kuvat. Kuvat tallennetaan digitaaliseen arkistoon.

Tutkimuksesta annetaan lausunto.

HUOMAUTUKSET

* Potilaan pituus, paino ja radiolääkkeen annostiedot kirjataan tarkasti ennen kuvauksen aloitusta, koska ne vaikuttavat potilaan tutkimustuloksiin (SUV-arvo).
* Potilas lepää koko tutkimuksen ajan, myös kädet ovat levossa.
* Diabeetikkojen verensokerin seuranta:
* Ravinnotta olon aikana verensokerin tavoitetaso on 5-10 mmol/l. Diabeetikon verensokeria seurataan pikamittauksin sormenpäästä joka toinen tunti, kunnes tutkimus/toimenpide on suoritettu.
* Jos verensokeri laskee alle 5 mmol/l, seurataan tiheämmin esim. puolen tunnin välein.
* Jos verensokeri laskee alle 4 mmol/l, annetaan 2 rkl hunajaa tai siirappia (8 palaa sokeria veteen liotettuna, 8 Siri-piriä, trip –mehu jne.) mielellään vasta juuri ennen kuvausta, jos potilaan vointi sen sallii. Vaikutus alkaa 10-15 min kuluttua.
* Hypoglykemian oireet: hikoilu, vapina, päänsärky, nälkä, heikotus, näköhäiriöt, alentunut keskittymiskyky, ärtyneisyys, uneliaisuus, aggressiivisuus, sydämentykytys. Oireiden tunnistaminen Diapamin annon jälkeen hankalaa, jos potilaalla on matala verensokeri.
* Ks. Isotooppipalaveri 29.9.2016: Ohjeita diabeetikon ohjaamiseen 18-F-FDG PET-TT-tutkimuksessa, diab.hoitaja Hanna Jämsä, sis pkl. Jos tilaavasta yksiköstä soitetaan isot. osastolle, ohjataan puhelu sis pkl:n diabeteshoitajalle n:o 08 315 **4265** klo 12–13.
* Tutkimuspäivänä kuvauksen jälkeen potilas juo taval­lista enemmän virtsarakon täyttämiseksi ja tyhjentää rakkonsa usein, jotta säteilyannos jäisi mah­dollisim­man pieneksi. WC- hygieniaan on kiinnitettävä huomiota: myös miesten on virtsattava istualtaan, sukupuolielimet kuivataan huolellisesti paperilla, WC-pönttö huuhdellaan välittömästi ja kädet pestään hyvin.
* Imetystauko 12 tuntia. Tänä aikana lypsetty maito kaadetaan viemäriin, ks. Isotooppitutkimuksiin liittyviä yleisohjeita: [Syntymättömien ja vastasyntyneiden lasten suojeleminen vanhempien altistuessa säteilylle isotooppitutkimusten tai -hoitojen yhteydessä: Imettävät naiset.](https://intra.oysnet.ppshp.fi/dokumentit/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7beae31f1e-88d6-46ce-9ab4-7882f83ad453%7d&action=default)
* 12 tunnin aikana tulisi välttää läheistä kanssakäymistä vauvojen kanssa.
* Tutkimuksen peruuntuessa potilaasta tai lähettävästä yksiköstä johtuvista syistä tutkimuspäivänä, tutkimuksesta peritään radiolääkkeen hinta.

[Kts. Peruttu Aineenvaihdunnan PET-TT-kuvaus, radiolääkkeen lasku (ZXF48)](file://yhtdata/tulosyksikot/50_Sairaanhoidolliset_palvelut/501_Diagnostiikan_vastuualue/5010_Kuvantamisen%20toimialue/Z3377/PET-TT/A%20PET-TT_Tutkimusnimikkeistö%20ja%20peruutus.doc)