

## Koko kehon aineenvaihdunnan PET-TT -tutkimus

---

### Indikaatiot

Kasvaindiagnostiikka. Muutoksen pahanlaatuisuuden arviointi, todetun syövän paikallisen ja alueellisen leviämisen arvioiminen, sädehoidon annossuunnittelu, säde- ja lääkehoidon vastetutkimukset, kasvaimen uusimisen erottaminen hoidon jälkeisistä reaktiivisista muutoksista.

Tällä hetkellä suositeltavimpia kuvausindikaatioita onkologiassa ovat Hodgkinin taudin ja non-Hodgkinin lymfooman luokittelu, ruokatorven syövän levinneisyyden selvittely, paksu- ja peräsuolisyövän sekä gynekologisten syöpien uusiutumisen osoittaminen, pään ja kaulan alueen syövän residiividiagnostiikka, radiologisesti epäselvän keuhkomuutoksen pahanlaatuisuuden arvioiminen, leikkaukelpoisuuden määrittäminen ei-pienisoluisessa keuhkosyövässä.

Muita indikaatioita: Krooninen osteomyeliitti (selkäranka, proteesit), sydänlihaksen elinkykyisyyden arviointi, sydämen granulomatoottiset tulehdukset, epäselvä kuumeilu.

### Kontraindikaatiot

Tutkimusta ei yleensä tehdä raskaana oleville. Imetyksessä tulee pitää 12 tunnin tauko tutkimuksen jälkeen ja lypsetty maito pitää kaataa viemäriin (säteilyperuste).

PET-tutkimus voidaan tehdä munuaisten vajaatoimintaa sairastaville potilaille. PET-tutkimuksen takia dialyysipotilas ei tarvitse ylimääräistä dialyysiä. TT-kuvaus on yleensä ns. matala-annoskuvaus, jossa säteilyn määrää on vähennetty. Tutkimus voidaan tehdä myös diagnostisena, jolloin säteilyannos on suurempi ja yleensä annetaan myös jodi-varjoainetta. Varjoaineen antoon liittyvät kontraindikaatiot pitää huomioida (munuaisten vajaatoiminta, metformiini-lääkitys, allergiset reaktiot).

Klaustrofobia ei yleensä estä kuvaamista. Tarvittaessa potilaalle voidaan antaa pieni annos rauhoittavaa lääkettä (Diapam 5-10 mg) ennen tutkimusta, mutta tämän jälkeen hän ei saa ajaa autoa 6 tuntiin.

### Huom! Lähettävä yksikkö huolehtii potilaalle lääkkeen mukaan!

Klaustrofobikolle voi myös ehdottaa kokeilukäyntiä PET-kameralla noin viikko ennen tutkimuspäivää. Päivä ja aika sovitaan kliinisen fysiologian ja isotooppiyksikön kanssa.

Potilaan koko voi joissakin tapauksissa hankaloittaa tutkimusta. Kuvauslaitteen sängyn kantavuus on 227 kg ja aukon halkaisija on 70 cm.

## **Tutkimuksen periaate**

Glukoosisanalogi 18F-FDG hakeutuu kudoksissa sokeria käyttäviin kudoksiin. Tutkimuksen avulla pystytään paikantamaan mm. tulehduksellisia muutoksia sekä syöpäkasvaimia ja niiden etäpesäkkeitä näiden kiihtyneen sokeriaineenvaihdunnan perusteella.

PET-TT –tutkimuksessa kuvataan samalla käyntikerralla sekä positroniemissiotomografia (PET) että tietokonetomografiakuvaus (TT). PET-tutkimuksella tutkitaan elimistön aineenvaihduntaa ja TT-tutkimuksessa saadaan tarkka kuva elimistön rakenteesta.

## **Merkkiaine ja annos**

Merkkiaineena käytetään 18F-leimattua fluorideoksiglukoosia (FDG). Merkkiaine annostellaan painon mukaisesti (aikuisilla 3 MBq/kg, maksimiannos 370 MBq ja minimi 175 MBq).

## **Lääkitys**

Tutkimuspäivänä saa ottaa normaalisti lääkärin määräämän vakituisen lääkityksen.

## **Esivalmistelut**

**Tutkimusta tilattaessa läheteeseen tulee kirjata potilaan paino ja pituus.**

Verensokerin tulisi olla tutkimuspäivänä alle 10 mmol/l. Liian korkea verensokeri haittaa diagnostiikkaa aiheuttamalla PET-merkkiaineen kertymisen muualle kuin tautialueelle.

Potilaan tulee olla ravinnotta 6 tuntia. Myös purukumin, karamellien ja vastaavien pureskelu ja imeskely on kielletty. Tutkimusaamuna saa juoda vain vettä.

Voimakasta fyysistä rasitusta on vältettävä tutkimusta edeltävän vuorokauden ajan. Alkoholin käyttö on kielletty vuorokauden ajan ennen tutkimusta.

6 h paaston aikana glukoosipitoisia tai muita ravintoliuoksia ei saa antaa suonensisäisesti, tarvittaessa tiputetaan fysiologista keittosuolaliuosta.

Normaalisti PET-TT –tutkimuksessa ei käytetä varjoainetta. Jos lääkäri kuitenkin haluaa PET-kuvauksen lisäksi varjoaine TT:tä, lähettävän yksikön tulee huolehtia, että potilaasta on otettu KREA- tai GFR-arvo enintään 3 kuukautta ennen tutkimusta. Tulos tarvitaan tehosteaine / varjoainekuvauksen turvallisuuden varmistamiseksi.

## **Diabeetikot**

Mikäli potilas sairastaa insuliinihoitoista diabetesta, hän voi syödä normaalin aamupalan ja ottaa insuliinilääkkeensä. Potilaan tulee kuitenkin olla ravinnotta vähintään 4 tuntia ennen tutkimusaikaa eikä hän saa ottaa enää insuliinia.

Mikäli potilas sairastaa tabletti- tai ruokavalihoitoista diabetesta hänen tulee ottaa lääkkeensä normaalisti tai noudattaa ruokavaliota.

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.

Jos tablettidiabeetikolle on pyydetty PET-TT-tutkimus tehtäväksi varjoaineella ja potilaan munuaistoiminta on alentunut, pitää lähettävän lääkärin määrätä potilaalle myös KREA- tai GFR-laboratoriokontrolli 2-3 vuorokautta tutkimuksen jälkeen.

## **Laskimoinfuusio**

Mikäli potilas tulee kuvaukseen osastolta ja hänellä on laskimoinfuusiohoito, hoitoyksikön pitää huolehtia, että potilaalla glukoosi-infuusio lopetetaan 4 h ennen PET-tutkimusta. Jos potilaan tila vaatii glukoosi-infuusion, pitää hoitoyksikössä säätää infuusio siten, että verensokeri pysyy tasaisena ja on FDG-tutkimuksessa alle 10 mmol/l. Muut kuin sokeria sisältävät infuusiot voidaan antaa rajoituksetta.

Jos osastohoidossa olevalle potilaalle on pyydetty PET-TT-tutkimus tehtäväksi varjoaineella ja potilaan munuaistoiminta on alentunut (eGFR on < 45ml/min/1,73m<sup>2</sup>), on potilasta nesteytettävä hoitavalla osastolla: 100 ml/tunti keittosuolaliuosta i.v. 6-12 tuntia ennen ja jälkeen kuvauksen.

## **Potilaan valmistelu sairaalassa**

Potilaan on oltava levossa ennen FDG-injektiota noin puoli tuntia ja injektion jälkeen tunti kuvauksen alkamiseen saakka. Ennen PET-kuvausta suoritetaan matala-annoksinen TT-kuvauksen vaimennuskorjausta ja löydöksen paikannusta varten. Tutkimukseen kuluu yhteensä aikaa noin 2 -3 tuntia. Virtsarakon tulee olla tyhjä kuvauksen alussa.

Klaustrofobikoille voidaan antaa pieni annos rauhoittavaa lääkettä (Diapam 5-10 mg) noin tunti ennen radiolääkeinjektiota, kunhan potilas ei ole tullut autolla ajaen tutkimukseen.

## **Kuvausaika**

Kuvaus kestää noin puoli tuntia.

## **Säteilyturvallisuus**

PET-tutkimusaineet poistuvat elimistöstä munuaisten kautta. Tutkimuksen jälkeen potilasta kehoitetaan juomaan runsaasti vettä ja käymään usein virtsalla säderasituksen ja tehosteaineen systeemitoksisuuden pienentämiseksi. Potilaita kehoitetaan mahdollisuuksien mukaan välttämään tutkimuspäivänä lähikontaktia raskaana oleviin ja lapsiin n. 8 tunnin ajan.

Imettävien äitien on pidettävä 12 tunnin imetystauko tutkimuksen jälkeen ja tauon aikana lypsetty maito tulee kaataa viemäriin.

Efektiiivinen annos 70 kg painavalle potilaalle on noin 0,019 mSv/MBq eli 4,0 mSv. Tietokonetomografiassa annoksen ja pituuden tulo on noin 330 mGycm, jolloin efektiiivinen annos on noin 4,95 mSv.

### **Tutkimuksen ajoituksessa huomioitavaa**

Jos potilaalla on menossa sytostaattihoitosykli (esimerkiksi hoidot 3 viikon välein), 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.

Sädehoidon päättymisestä kuvaukset tehdään aikaisintaan 8-10 viikon kuluttua. Leikkauksesta noin 6 viikon kuluttua ja biopsiasta noin viikon kuluttua.

### **Yhteystiedot**

Isotooppilääketiede ja PET  
Satasairaala, A-rakennus, 0. kerros  
puhelin 050 473 5259  
maanantaista perjantaihin kello 7.00–15.00