

Luuntiheysmittausten tulkintaohje perusterveydenhuollossa

Luuntiheyden mittausta tehdään HUS-Kuvantamisessa kaksiennergiaisella röntgenabsorptio-menettelmällä (DXA), joka on maailmanlaajuisesti yleisin ja parhaiten standardoitu luuntiheyden mittausten menetelmä. Käytössä on Lunar ja Hologicin laitteistoja. Jos mahdollista, **luuntiheyden seuranta tutkimukset on hyvä tehdä saman merkkisellä laitteella kuin alkututkimukset**, koska eri laitteiden laskentatavoissa on eroja.

Mittaus suoritetaan pääsääntöisesti lannerangan nikamista L 1–4 sekä molempien lonkkien alueelta. Jos molempien lonkkien mittausta ei ole mahdollista, mitataan vain toinen lonkka, ensisijaisesti vasen. Jos mittaustilanteella on metallia tai lonkassa/lonkissa on proteesi(t) tai alue on poikkeavan skleroottinen/degeneroitunut, **tehdään ensisijaisesti kyynärvarren mittausta**. Lateraalirangan mittausta tehdään erikseen pyydettyäessä. Koko kehon mittausta tehdään erillisestä pyynnöstä ja lapsille ja nuorille. Pyrkimyksenä on saada kaksi luotettavaa mittaustilannetta.

Mittauksen yhteydessä voidaan laskea ns. FRAX-indeksi. FRAX (*Fracture Risk Assessment Tool*) on WHO:n tuella laadittu murtumien riskitekijäanalyysi, joka laskee riskitekijöiden perusteella lonkkamurtuman ja tärkeimpien osteoporoottisten murtumien (lonkka-, ranne-, olkavarsi- tai kliininen nikamamurtuma) todennäköisyyden kymmenelle vuodelle. FRAX-murtumariski-indeksi lasketaan 40-90-vuotiaille potilaille luuntiheystuloksen ja potilaan antamien riskitietojen avulla. Indeksia ei lasketa, jos osteoporoosi on jo tiedossa ja lääkityksellä hoidossa (kontrollitutkimus).

Tilanteita, joissa luuntiheysmittausta on suositeltava

1. Anamneesissa pienienerginen murtuma (kaatumisesta samalla tasolla tai putoamisesta matalalta tasolta syntynyt)
2. Yli 65-vuotias nainen, jolla on osteoporoosin riskitekijöitä lonkkamurtuma vanhemmilla, runsas tupakointi tai alkoholin käyttö, kalsiumin vähäinen saanti
3. Tutkittavalla on muita osteoporoosin vaaraa lisääviä sairauksia ja tekijöitä, kuten:
 - menopaussi ennen 45 vuoden ikää (ei estrogeenihoitoa),
 - pitkäaikainen (yli kolme kuukautta) oraalinen glukokortikoidihoito,
 - primaarinen hyperparatyreoosi / hypertyreoosi, hypogonadismi,
 - diabetes mellitus,
 - mekanismeiltaan erilaiset syöpäsairaudet (erityisesti myelooma, eturauhassyövän kastraatiohoito, luustometastaasit),
 - idiopaattinen hyperkalsiuria,

- D-vitamiinin puutos,
- elinsiirto,
- munuaisten krooninen vajaatoiminta,
- hyperkortisolismi (Cushingin oireyhtymä),
- ruoansulatuskanavan sairaus: keliakia, haavainen paksusuolentulehdus, Crohnin tauti, mahalaukun poiston jälkitila tai vaikea laktoosi-intoleranssi eikä potilas käytä kalsiumvalmisteita,
- krooninen maksasairaus,
- nivelreuma ja sen sukulaissairaudet,
- eturauhassyöpää sairastavan kirurginen tai kemiallinen kastraatio,
- lääkitys: fenytoiini, karbamatsipiini, kilpirauhassyövän jälkihoitoon käytetty suuriannoksinen tyroksiini, rintasyövän hoitoon käytetty aromataasin estäjä, pitkäaikainen hepariinilääkitys

4. Epäily osteoporoosista röntgenkuvan perusteella (nikamamuutos tai vaikutelma pienentyneestä kalsiumpitoisuudesta)

5. Potilaan pituus on pienentynyt vähintään 5 cm, torakaalinen kyfoosi

Osteoporoosin määritelmä (WHO)

WHO:n määritelmän mukaan aikuisilla **osteoporoosia** edustaa luuntiheys, joka on vähintään 2,5 keskihajontaa (SD *standard deviation*) pienempi kuin terveiden 20–40-vuotiaiden naisten keskimääräinen luuntiheys (T-luku $\leq -2,5$). Vaikea osteoporoosi on tila, jossa osteoporoottiseen luun tiheyteen liittyy yksi tai useampia murtumia.

Osteopenia edustaa WHO:n määritelmän mukaan luuntiheyttä, joka on 1–2,5 SD pienempi kuin edellä mainittu luun huipputiheys ($-2,5 < \text{T-luku} < -1$).

Normaali luuntiheys poikkeaa terveiden 20–40-vuotiaiden naisten keskimääräisestä luuntiheydestä korkeintaan $\pm 1,0$ SD ($+1,0 \leq \text{T-luku} \leq -1,0$).

Tulkinta

Luuntiheysmittauksen tulkinta perustuu kantavan luuston matalimpaan luuntiheysarvoon. Hoitopäätös perustuu luuntiheysmittauksen ohella kliiniseen arvioon murtumariskistä (murtuma-anamneesi, murtumille altistavat sairaudet, luuta heikentävät lääkitykset, FRAX-indeksi).

Diagnostisten kriteerien perustana naisilla on mitatun luuntiheyden suhde luun elinikäiseen suurimpaan tiheyteen (20–40-vuotiaiden terveiden naisten luuntiheys, *peak bone mass*). Koska eri mittaustuloksilla saatavat **absoluuttiset** tiheysarvot (g/cm^2) vaihtelevat, mittaustulosten tulkinnan yhtenäistämiseksi käytetään yksikkönä keskihajontaa (T-luku).

DEXA-tulosteessa näkyy potilaan mittaustulos kaaviona, jossa tulosta on verrattu sekä standardipoikkeamina nuoriin aikuisiin (T-luku, vihreä-keltainen-punainen väripohja) että potilaan kanssa saman ikäisiin ja saman painoisiin (Z-luku, iän mukaan laskevat viitearvokäyrät, joissa ± 1 SD rajat). Viitearvoaineisto on valittu etnisen ryhmän (*valkoinen* jos potilas on asunut 6 kk Suomessa) ja referenssipopulaation (*Suomi* jos potilas on asunut 6 kk Suomessa) mukaan.

T-luku vai Z-luku, kumpaa katsotaan

Naiset: menopausaaliset ja postmenopausaaliset ja miehet: yli 50-vuotiaat

- T-luku
- WHO:n osteoporoosimääritelmää voidaan soveltaa luotettavasti

Naiset: premenopausaaliset ja miehet: alle 50-vuotiaat

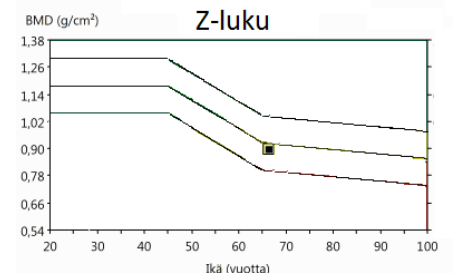
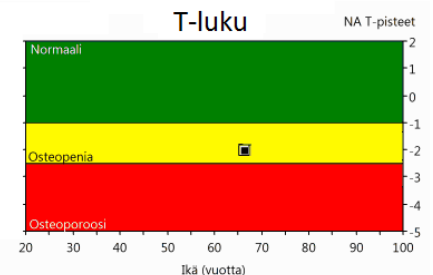
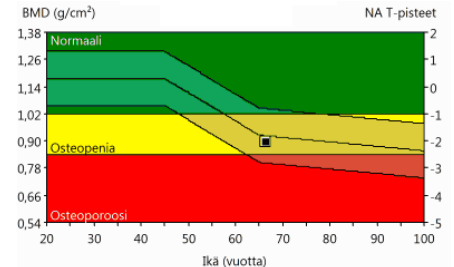
- Z-luku (poikkeavan raja $-2,0$ SD)
- Nimityksiä osteopenia ja osteoporoosi ei tule käyttää. Erityisesti näissä nuoremmassa ikäryhmissä kliinikon tulee sulkea pois **sekundaariset syyt** alentuneen luuntiheyden taustalta.

Lapset (alle 20-vuotiaat)

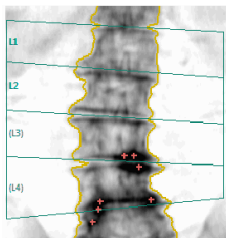
- Z-luku (poikkeavan raja $-2,0$ SD)
- Tulos tulee suhteuttaa lapsen kehitysasteeseen ja kasvuun

Selvästi ylipainoiset tai yli 75-vuotiaat

- T-luvun painoarvo lisääntyy hoitoratkaisuja mietittäessä, jos Z-luku on alle viitekäyrien (viitekäyrät ± 1 SD iänmukaisesta viitearvosta)



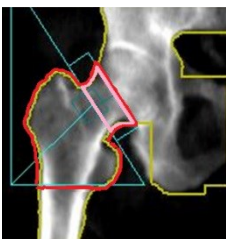
Mittausalueet ja luotettavuus



Lannerangasta pyritään määrittämään L1–4 nikamien tiheyksien keskiarvo, jos alue on edustava. Lannenikamien L1–4 alueelta arvioinnin perusteeksi tarvitaan **vähintään kaksi luotettavaa nikamaa**. Luotettaviksi valittujen nikamien arvot näkyvät T-luku-kuvissa ja muiden arvot tulostaulukossa.

Nikamien valinta ja erottaminen on tärkeää etenkin nikamakompressioissa – normaalisti lannenikamat madaltuvat kraniaalisuuntaan. Lannerangassa on usein degeneratiivisia muutoksia, jotka nostavat tiheyttä ilman että luun murtumalujuus olisi vastaavasti parantunut (mm. osteofyytit, fasettiartroosi, ligamenttikalkkeumat, selkärankareuman bamburuokoranka). Tällaiset suljetaan pois lopullisesta analyysistä (poikkeavan tiheet alueet usein merkitty ja poissuljettujen nikamien nimet suluissa kuvissa). **Suuret erot nikamien tiheydessä** viittaavat siis usein degeneratiivisiin muutoksiin. Kun ero muihin nikamiin on ± 1.0 SD tai enemmän, suljetaan nikama pois analyysistä. Joskus tällainen nikama saattaa olla ainoa terve nikama ja tuolloin tulos ei ole tulkintakelpoinen. Skolioosi, jopa jo 5 %, aiheuttaa myös luuntiheysarvojen epätodellista nousua.

On kuitenkin pidettävä mielessä myös muut luuntiheysarvoja kohottavat syyt kuten kompression jälkitilat, Pagetin tauti, metastaasit erityisesti prostatasyövässä, luutuumorit jne. Myös lannerangan päälle projisoituvat tihentymät (aortaskleroosi, aortastentti, kylkiluurustot, kalkit ja rautatabletit, antasida) saattavat häiritä tulkintaa.



Lonkien osalta tulkinnassa käytetään joko koko reisiluun yläosan (*yhteensä* tai *total*) -arvoa tai reisiluun kaulan (*neck*) arvoa. Valitun alueen arvot näkyvät T-luku-kuvissa ja kaikki arvot tulostaulukossa.

Vaikka total-arvo edustaakin paremmin koko lonkkaa, sen heikkoutena on riippuvuus lonkan muodosta. Lonkka on yleensä luotettava ja melko toistettava mittauskohde. Degeneraatio siellä on harvoin niin paha, että se häiritsee mittauksia. Suurin huoli liittyen degeneraatioon on oikean asennon saaminen. Jos asento ei ole oikea (reisiluu suorassa linjassa ja trochanter minor saatu häivytettyä kuvasta mahdollisimman hyvin oikealla lonkan kierrolla, jota degeneraatio voi estää kts. viereinen kuva, jossa tämä ei ole onnistunut), saadaan myös virheellisiä arvoja. Erilaisissa lonkan kehityshäiriöissä, joissa lonkan muoto on muuttunut, referenssiarvot eivät ole sovellettavissa, jolloin mittauksista ei tulisi sieltä tehdä. Alle 20-vuotiailla lonkat eivät anna luotettavaa tulosta.

Kyynärvarren mittauksessa tulkintaan käytetään värttinäluu 33 % tai 1/3 arvoa. Asettelistasta katsotaan, että alueen 33 % ja UD pystyviiva on keskellä rajuksen ja ulnan välissä, referenssilinja lähtee proc styloideus ulnaen kärjestä ja päätelevy on suljettu ulos UD alueen analyysistä.

Koko kehon mittauksessa tulkitaan kokonaisuus eli koko kehon luustoa edustava tiheysarvo (T-luku), mutta lapsilla ainoastaan ikämukaisesti viitearvoihin suhteutettu tiheysarvo (Z-

luku). Lasten mittauksissa pään luut eivät ole mukana koko kehon Z-luvuissa (*TBLH = total body less head* tai *Subtotal*)).

Kontrollitutkimukset

Osteoporoosin ja sen hoidon tehon seurannan tulee perustua luuston mineraalitiheysmittauksiin, jos se on mahdollista. Rajallista tiheysmittauskapasiteettia kannattaa käyttää kuitenkin enemmän osteoporoosin diagnostiikkaan kuin hoidon tehon seurantaan. **Luuntiheyden seurantatutkimukset on hyvä tehdä samalla laitteella kuin alkututkimukset, koska eri laitteiden laskentatavoissa on huomattaviakin eroja.**

- Jos ensimmäisessä tiheysmittauksessa on todettu osteopenia ja jättäytytty perushoidon (D-vitamiini, kalsiumlisä, elintapamuutokset) varaan, tiheysmittaus toistetaan mineraalinmenetysvauhdista riippuen **2–5 vuoden** kuluttua. Menopausin jälkeen osteopeenikolle sopiva ensimmäisen kontrollin väli on kaksi vuotta, seuraavissa kontrolleissa 2–5 vuotta.
- Lääkehoidon tehon tutkimiseksi tiheysmittauksia tehdään **2–3 vuoden** välein. Muuttumaton luuntiheys on jo merkki onnistuneesta hoidosta. Merkitsevä muutos alku- ja seurantamittauksen välillä on vähintään 4,2 % laitteesta riippuen. Usein todellinen merkitsevä muutos kohteesta riippuen on vähintään tasoa 5-8 %.
- Bisfosfonaattihoidon **lopettamisen** jälkeen tiheysmittaus voidaan uusia jo **1–2 vuoden** kuluttua.
- **Suuret (yli 10 kg) painonmuutokset vaikuttavat mittaustulokseen.** Viitearvot muuttuvat iän ja painon mukaan (Z-score). Obeeseilla ja suurissa painon muutoksissa on syytä näin ollen katsoa myös Z-score arvoa riippumatta iästä.

Kirjallisuutta

Duodecimin, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Gynekologiyhdistyksen käypä hoito –työryhmän suositus 24.4.2014 (<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi24065#NaN>)

International Society of Clinical Densitometry. Official Position - Adult 2015.