

Pregledni članek / Review article

MERJENJE KOSTNE GOSTOTE PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI

BONE DENSITY MEASUREMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

M. Vozlič, B. Murn Berkopec, N. Bratanič

*Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, Pediatrična klinika,
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija*

IZVLEČEK

Merjenje mineralne kostne gostote uporabljamo za diagnosticiranje osteoporoze, ocenjevanje tveganja za zlome kosti, spremljanje dinamiko kostne mase in ugotavljanje učinkovitosti zdravljenja. Na kostno maso vplivajo genetski dejavniki, prehrana, telesna dejavnost in gibalne sposobnosti ter rast in pubertetni razvoj. Zelo pomemben dejavnik, ki vpliva na kostno maso, so kronične vnetne bolezni in njihovo zdravljenje. Dvoenergijska rentgenska absorpciometrija (DXA) je relativno hitra, ponovljiva, varna in cenovno dostopna preiskovalna metoda. Med slikanjem mora preiskovanec popolnoma mirovati, zato moramo otroka in mladostnika na preiskavo duševno in telesno pripraviti.

Ključne besede: mineralna kostna gostota, osteoporoza, DXA, otroci in mladostniki.

ABSTRACT

Bone mineral density (BMD) testing is a clinical tool used to diagnose osteoporosis or low bone density, predict fracture risk, monitor changes in bone density over time, assist treatment decision-making, and as a follow-up response to treatment. Several factors influence bone mineral density: genetics, nutrition, physical activity, growth and pubertal development. In childhood and adolescence a very important factor leading to low bone mineral density are chronic inflammatory diseases and their treatment. Dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) is the most reliable way of evaluating bone fracture risk. It is simple to perform, with short scan times, low radiation dose, good measurement precision and low costs. To obtain reliable results the patient must lie still throughout the procedure, hence psychological and physical preparation of the child and adolescent for the investigation is very important.

Key words: bone mineral density, osteoporosis, DXA, children, adolescents.

UVOD

Za diagnosticiranje osteoporoze in ocenjevanje tveganja za zlome uporabljamo meritev mineralne kostne gostote z dvoenergijsko rentgensko absorpciometrijo (DXA). DXA je relativno hitra, ponovljiva, varna in cenovno dostopna preiskovalna metoda. Bolnik je med preiskavo izpostavljen zelo majhni količini rentgenskega sevanja. Za določitev mineralne kostne gostote v predelu ledvene hrbtenice prejme od 0,4 do 4 μ Sv, kar je 30-krat manj kot pri rentgenskem slikanju pljuč in 200-krat manj kot pri povratnem čezoceanskem letu (1, 2).

Običajna mesta za merjenje pri odraslih osebah so ledveni del hrbtenice in kolk, saj se zlomi kosti najpogosteje pojavljajo prav na teh mestih. Pri otrocih poleg kostne gostote ledvenega dela hrbtenice po priporočilih Mednarodnega združenja za klinično denzitometrijo (2007) določamo tudi kostno gostoto celega telesa (3). V zadnjem času se vedno bolj uveljavlja metoda določanja razmerja med mineralno kostno gostoto celega telesa in nemaščobnim (mišičnim) tkivom, ki omogoča natančnejšo opredelitev vzroka zmanjšanja kostne gostote. Če merjenje na standardnih mestih ni izvedljivo, opravimo merjenje na podlaktu.

POMEN PREISKAVE

Merjenje mineralne kostne gostote uporabljamo za diagnosticiranje osteoporoze, ocenjevanje tveganja za zlome kosti, spremljanje dinamike kostne mase in ugotavljanje učinkovitosti zdravljenja.

Osteoporoza je sistemska bolezen okostja, za katero sta značilni zmanjšana kostna masa ter arhitekturne spremembe, ki povzročajo večjo krhkost kosti in povečujejo tveganje za zlome kosti. Osteoporoza bolezen, ki je poznana zlasti pri odraslih, predvsem pri ženskah v obdobju po menopavzi. Vedno pogostejše se z osteoporozo srečujemo že pri otrocih in mladostnikih. Vzrokov za osteoporozo je veliko.

Znano je, da so otroško obdobje, puberteta in adolescenca najpomembnejša življenjska obdobja, v katerih človek doseže najvišjo kostno maso. Do 18. leta starosti pridobimo že več kot 90 % kostne mase. V času otroštva se povečuje za od 2 do 5 % na leto, v puberteti pa celo za od 10 do 15 % na leto (2). Na kostno maso vplivajo genetski dejavniki, prehrana, telesna dejavnost in gibalne sposobnosti ter rast in pubertetni razvoj.

Pri otrocih in mladostnikih razlikujemo med primarnimi in sekundarnimi vzroki za nastanek osteoporoze.

Primarni vzroki osteoporoze so nekatere prirojene redke bolezni (osteogenesis imperfecta).

Sekundarni vzroki osteoporoze so:

- zmanjšana sposobnost gibanja (živčno-mišične bolezni, cerebralna paraliza);
- vnetni citokini (npr. kronična vnetna črevesna bolezen, cistična fibroza, JIA ipd.)
- zdravljenje s kortikosteroidi in z drugimi zdravili;
- motnje pubertetnega razvoja (npr. Turnerjev sindrom)
- stradanje in nizka telesna teža (anoreksija nervosa, celiakija ipd.) (2).

PRIPRAVA NAPRAVE ZA MERJENJE KOSTNE GOSTOTE

Naprava za merjenje kostne gostote se imenuje denzitometer in je sestavljena iz premične preiskovalne mize, roke naprave, komandne plošče in računalnika, ki usmerja delovanje naprave. Za pravilno delovanje moramo napravo umeriti in vsakodnevno nadzorovati kakovost delovanja (1). Na označeno mesto preiskovalne mize postavimo dnevni fantom in ga skeniramo. Nato postopek ponovimo s tedenskim fantomom, na koncu pa skeniramo še prazno mizo. Naprava vse te meritve analizira in shrani. Tako je naprava pripravljena za slikanje.

PRIPRAVA PREISKOVANCA

Pred preiskavo moramo preiskovanca na preiskavo pripraviti. Pomembni sta tako telesna kot duševna priprava.

Duševna priprava

Preiskavo izvajamo pri otrocih in mladostnikih, ki so pogosto nepomični, zato moramo posebno pozornost posvetiti duševni pripravi preiskovanca na preiskavo.

Že sestra na oddelku otroka seznani s tem, da mu bodo opravili slikanje kostne gostote, ki je nenevarna in neboleča preiskava. K sodelovanju vključimo tudi starše, ki jim otroci najbolj zaupajo.

Ob prihodu na preiskavo se z otrokom in starši najprej pogovorimo o poteku preiskave, tako da z njimi vzpostavimo zaupljiv odnos. Otroku razložimo potek preiskave na njemu razumljiv način. Pri tem uporabljamo primerjave, ki so mu znane (npr. slikanje za rojstni dan). Opozorimo ga na zvok in premikanje naprave, ki bi ga lahko prestrašila. Poudarimo, da mora ob preiskavi popolnoma mirovati, da bo preiskava uspela. Z obljubo, da mu bomo na koncu preiskave pokazali njegovo sliko, ga spodbudimo, da pri preiskavi sodeluje. Med slikanjem ves čas sproti razlagamo potek preiskave in pri tem otroka spodbujamo ter ga tudi pohvalimo. Pri majhnih otrocih in nepomičnih preiskovancih prosimo za pomoč starše, ki stojijo ob preiskovalni mizi, tako da je otrok bolj miren. Obstaja tudi nevarnost, da nemiren otrok pade s preiskovalne mize, zato moramo biti ves čas preiskave v neposredni bližini ali pa moramo otroka celo držati. Oseba, ki sodeluje pri preiskavi, mora imeti zaščitno obleko (plašč). Nosečnice pri preiskavi zaradi sevanja ne smejo sodelovati.

Telesna priprava

Med preiskavo je otrok lahko oblečen v lahka

oblačila brez kovinskih gumbov, zadrževal ali sponk. Odstraniti mora nakit in sezuti čevlje. Prav tako je potrebno odstraniti nekatere naprave, npr. inzulinsko črpalko in oddajnik kontinuiranega merilca sladkorja (mini link). Če smo pri otroku v zadnjem tednu opravljali slikanje s kontrastnim sredstvom (scintigrafijo), slikanje kostne gostote v tem času ni mogoče. Pri otrocih, ki imajo srčni spodbujevalnik, lahko preiskavo nemoteno opravimo.

Pred predvideno preiskavo otroka stehamo in izmerimo njegovo telesno višino. Pri nepomičnih preiskovancih izmerimo dolžino. V računalnik vnesemo vse otrokove podatke, ki so potrebni za oceno mineralne kostne gostote:

- ime;
- priimek;
- rojstni datum;
- spol;
- raso;
- telesno težo;
- telesno višino.

Nato bolnik leže na hrbet na mizo naprave za merjenje kostne gostote. Tako je pripravljen za slikanje.

IZVEDBA PREISKAVE

Pri otrocih in mladostnikih do dvajsetega leta starosti opravimo meritev mineralne kostne gostote v predelu ledvenega dela hrbtenice in celega telesa. Od dvajsetega leta dalje pa merimo mineralno kostno gostoto v predelu ledvenega dela hrbtenice in kolka. Če merjenje na standardnih mestih ni izvedljivo, opravimo merjenje na podlaktu.

Slikanje ledvenega dela hrbtenice

Otrok leži na hrbtu na preiskovalni mizi. Pod koleni mu namestimo primerno visoko kocko, da mu zravnamo hrbtenico. Pri majhnih otrocih je kocka previsoka, zato pri njih namesto kocke uporabimo

blazino. S premikanjem mize in roke naprave poiščemo mesto za začetek slikanja, ki je približno na polovici 5. ledvenega vretenca oziroma 2 centimetra pod popkom, ter ga označimo z laserskim križem. Nato začnemo s slikanjem. Da je posnetek čim boljši, je potrebno, da otrok 20–30 sekund popolnoma miruje.

Slikanje kolka

Običajno slikamo levi kol. V primeru, da je v levem kolku vstavljen osteosintetski material (umetni kol), slikamo desni kol.

Preiskovanec leži na hrbtu s popolnoma iztegnjenima nogama. Pod stopala postavimo plastični nastavek, levo nogo obrnemo navznoter in pritrdimo stopalo na nastavek. S premikanjem mize in roke naprave nastavimo laserski križ na začetno mesto slikanja, ki je 4 centimetre pod velikim trohanтром, in začnemo s slikanjem. Tudi ta preiskava traja 20–30 sekund. V tem času mora preiskovanec popolnoma mirovati.

Slikanje celega telesa

Pri otrocih se je uveljavila metoda slikanja celega telesa. Pri tem se lahko določimo tudi razmerje med mineralno kostno gostoto celega telesa in nemaščobnim (mišičnim) tkivom.

Na računalniku določimo dolžino mize, ki predstavlja območje slikanja. Izmerimo 15–20 centimetrov več, kot znaša otrokova višina.

Otrok leži na hrbtu, glavo pa ima nameščeno ob zgornjem robu mize. Roke in noge so iztegnjene ob telesu. V tem položaju mora ostati 3–4 minute, kolikor traja slikanje. Pogosto se zgodi, da majhen otrok težko tako dolgo popolnoma miruje, še posebej zato, ker se miza ves čas premika in pri tem oddaja brneč zvok, ki ga lahko plaši ali mu vzbuja nelagodje. Zato se z otrokom med preiskavo ves čas

pogovarjamo, mu sproti razlagamo, kaj se dogaja, in ga na ta način pomirimo.

Slikanje podlakta

Nekateri preiskovanci imajo zaradi hude ukrivljenosti hrbtenice vstavljene kovinske opornice. Pri njih zato meritev mineralne kostne gostote v tem predelu ni možna. Slikanje kolka in celega telesa včasih ni mogoče tudi zaradi kontraktur sklepov. V tem primeru opravimo merjenje mineralne kostne gostote na spodnji tretjini podlakta. Slikamo levi ali desni podlaket. Preiskovanec sedi na stoli ali vozičku ob preiskovalni mizi, podlaket pa položi vodoravno na sredino mize, tako da leži vzporedno z robom mize. Dlan mora položiti na mizo in jo skržiti v pest. Pri nepomičnih bolnikih z deformacijami hrbtenice tega pogosto ne moremo doseči, saj bolnik z roko ne more doseči področja, kjer poteka slikanje. Pomagamo si tako, da ga položimo na hrbet v polležeči položaj na skrajni levi rob mize. Vedno mora biti ob njem nekdo, ki ga drži v stabilnem položaju. Desni podlaket položimo tako, da leži vzporedno z bolnikom, s premikanjem mize in roke naprave pa postavimo laserski križ v začetni položaj slikanja, ki je v spodnji tretjini metakarpalnih kosti. Preiskovanec mora popolnoma mirovati 20–30 sekund.

Analiziranje slike

Ob koncu slikanja opravimo računalniško analizo vseh slik. Slike natisnemo in jih damo zdravniku, da jih oceni.

ZAKLJUČEK

Merjenje mineralne kostne gostote je metoda, ki jo vedno bolj pogosto uporabljamo za ugotavljanje zmanjšane kostne gostote pri otrocih in mladostnikih. Na Kliničnem oddelku za endokrinologijo, diabetes in bolezni presnove smo preiskavo začeli

izvajati leta 2005, število opravljenih meritev pa se iz leta v leto povečuje. Preiskavo izvajamo ambulantno redno 2-krat na teden ob sredah in četrtkih dopoldne, za potrebe kliničnih oddelkov pa se glede na nujnost preiskave dogovarjamo sproti. Leta 2010 smo opravili merjenje mineralne kostne gostote že pri več kot 600 otrocih in mladostnikih. Glede na novejša spoznanja o osteoporozi pri otrocih s kroničnimi boleznimi in zaradi različnih novih načinov zdravljenja osteoporoze lahko pričakujemo, da se bo v prihodnosti število bolnikov, pri katerih je preiskava indicirana, dodatno povečalo.

Kontaktna oseba/Contact person:

Marta Vozlič, sr. m. s.
Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni
Pediatrska klinika Ljubljana
Univerzitetni klinični center
Bohoričeva ul. 20
SI-1000 Ljubljana

E-mail: marta.vozlic@siol.net

LITERATURA

1. »QDR Series Discovery« - Skrajšani uporabniški priročnik. Braintec d.o.o.
2. Bratanič N, Žerjav Tanšek M, Uršič Bratina N, Kotnik P, Avbelj M, Kržišnik C et al. Osteoporoza pri otrocih in mladostnikih s kroničnimi boleznimi. In: Kržišnik C, Battelino T, eds. Izbrana poglavja iz pediatrije. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za pediatrijo, 2009.
3. Lewiecki EM, Gordon CM, Baim S, Binkley N, Bilezikian JP, Kendler DL et al. Special report on the 2007 adult and pediatric Position Development Conferences of the International Society for Clinical Densitometry. *Osteoporosis Int* 2008; 19: 1369-78.