

# Indikácie denzitometrického vyšetrenia u detí

**MUDr. Ľubica Tichá, PhD.**

Detská klinika LF UK a NÚDCH, Bratislava

**Osteoporóza u detí je definovaná ako výskyt klinicky významných zlomením a Z-skóre pre plošnú denzitu kostného minerálu menej alebo rovné ako -2SD. Vyšetrenie denzity kostného minerálu pomocou duálnej röntgenovej absorpciometrie je pre diagnostiku osteoporózy (primárnej aj sekundárnej) a monitorovanie účinnosti liečby nevyhnutné.**

**Kľúčové slová:** denzitometrické vyšetrenie, osteoporóza, deti

## Indications for densitometry in children

**Osteoporosis in children is defined as the occurrence of clinically significant fractures and Z-score for bone mineral density less or equal to -2SD. Examination of bone mineral density by dual X-ray absorptiometry is essential for the diagnosis of osteoporosis (primary and secondary) as well as for the monitoring of the effectiveness of the treatment.**

**Key words:** densitometry, osteoporosis, children

Pediatr. prax, 2018;19(5):239-240

## Úvod

Až 90 % objemu kostnej hmoty sa tvorí v prvých dvoch dekádach života, preto sú detský vek a puberta pre formovanie skeletu a vývoj kostného zdravia kritické. Porucha tvorby kostnej hmoty u detí môže byť primárna, pri základnej kostnej chorobe (osteogenesis imperfecta, hypochondroplázia, achondroplázia, hypofosfatemická rachitída, juvenilná idiopatická osteoporóza), alebo sekundárna, z nedostatku živín, sprievodného chronického systémového ochorenia a/alebo prolongovanej glukokortikoidnej liečby. Deti s primárnym ochorením kostí, s chronickými ochoreniami, zníženou hybnosťou, ako aj nedostatočnou výživou nemusia dosiahnuť očakávaný nárast dĺžky a sily kosti či kostnej masy, čo môže viesť k zvýšenej fragilitate kostí a patologickým zlomeninám už vo včasnom detskom veku.

K najzávažnejším klinickým dôsledkom poruchy kostného metabolizmu u detí patrí znížený telesný rast, mutilujúce kostné deformácie či netraumatické zlomeniny, ktoré vedú k chronickej bolesti kostí, zhoršeniu motorického vývoja a predisponujú na vznik osteoporózy už v detstve a/alebo prenášajú bremeno morbidity do dospelosti.

Obavy o kostné zdravie a potenciálne riziko fraktúr u detí vzbudili veľký záujem o kostnú denzitometriu a meranie obsahu kostného minerálu (BMD). BMD predikuje riziko vzniku zlomeniny. Okrem toho odzrkadľuje odpoveď na os-

teoresorpčnú či osteoformačnú liečbu, eventuálne nutnosť ďalšieho pokračovania terapie.

## Osteoporóza u detí

Osteoporóza u detí sa podľa konsezu Medzinárodnej spoločnosti klinickej denzitometrie (International Society of Clinical Densitometry – ISCD) z roku 2007 definuje ako výskyt klinicky významných zlomením a Z-skóre pre plošnú denzitu kostného minerálu (areal Bone Mineral Density – aBMD) menej alebo rovné ako -2SD. Za klinicky významnú zlomeninu sa považuje jedna zlomenina dlhej kosti dolných končatín alebo dve a viac zlomenín dlhých kostí horných končatín, alebo kompresívna zlomenina stavca (1).

Vyšetrenie obsahu denzity kostného minerálu je teda pre diagnostiku osteoporózy nevyhnutné. Zlatým štandardom a najpoužívanejšou denzitometrickou metódou v pediatrickej populácii je duálna röntgenová absorpciometria (DXA), ktorá meria plošnú denzitu (aBMD), determinuje ju veľkosť kosti. Z dôvodu rýchlosti, nízkej expozície ionizujúcemu žiareniu a dostupnosti referenčných údajov pre deti je preferovanou metódou pre klinické merania hustoty kostí u detí (2).

Interpretácia výsledkov kostnej denzitometrie u detí sa líši od dospelých. Termín osteopénia a osteoporóza hodnotený len na základe nálezov kostnej denzitometrie sa u detí nemá používať. Denzitometrické parametre treba hod-

notiť so zreteľom na pohlavie, kostný vek, štádium puberty, antropometrické parametre (výška, hmotnosť, BMI), nutričný stav a fyzickú aktivitu. U detí sa merania vyjadrujú formou **Z-skóre** (porovnanie so zdravými deťmi rovnakého veku a pohlavia uvádzané v smerodajných odchýlkach – SD).

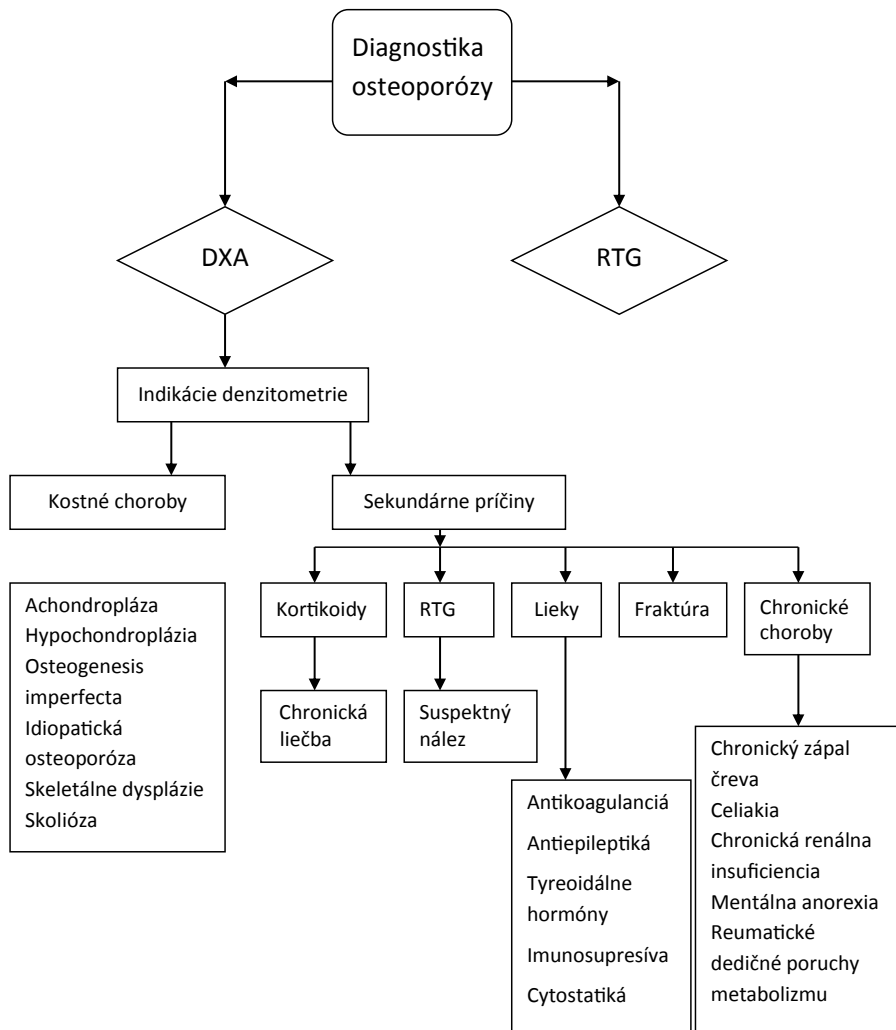
Okrem denzity kostného minerálu môžeme pomocou DXA merať aj trabekulárne kostné skóre – **TBS**, ktoré poskytuje nepriamy obraz o kostnej mikroarchitektúre. TBS sa považuje za vhodnú metodiku na neinvazívne meranie kvality kosti.

Pre správnu interpretáciu kostnej denzitometrie je dôležité vyšetriť aj biochemické parametre metabolizmu kalcia a fosforu (alkalická fosfatáza, D vitamín, intaktný parathormón, Ca/kreatinín v moči), ktoré dovoľia objektívne posúdiť intenzitu a smer kostného metabolizmu. V indikovaných prípadoch doplníme vyšetrenie špeciálnych kostných markerov, ako osteokalcín (marker kostného obratu),  $\beta$ -CrossLaps (CTX, marker kostnej resorpcie) a N-terminálny propeptid prokolagénu typu 1 (PINP typ 1, marker kostnej formácie).

## Indikácie denzitometrického vyšetrenia u detí

Indikácie kostnej denzitometrie u detí (obrázok 1) (3) boli aktualizované skupinou osteologických expertov v roku 2013 (Guidelines for Densitometry at the Pediatric Position Conference – PDC).

**Obrázok 1.** Indikácie kostnej denzitometrie u detí Modifikované podľa Podracká Ľ, Tichá Ľ. Osteológia. In: Podracká Ľ, ed. Vybrané štandardné diagnostické a liečebné postupy v pediatrii. Bratislava: Herba; 2018 (3)



Cieľom denzitometrického vyšetrenia je identifikovať detských pacientov s vysokým rizikom skeletálnej fragility a fraktúr, rozhodnúť o optimálnej liečbe a monitorovať odpoveď na osteologickú terapiu. Kostné vyšetrenie sa odporúča u detí s opakovanými zlomeninami, bolesťou kostí, kostnými deformitami alebo „riedkou“ kostnou štruktúrou na štandardnej rádiografickej snímke. Indikácia DXA sa odvíja od počtu a typu fraktúr. Najväčšie obavy máme pri fraktúrach s nízkym traumatickým prahom. Špecifické odporúčania sú vypracované pri cystickej fibróze a onkologických ochoreniach. Podobný klinický scenár s indikáciou DXA sa odporúča u adolescentiek s poruchami príjmu potravy a pri amenorhee trvajúcej viac ako 6 mesiacov (4). PDC odporúčania identifikujú primárne a sekundárne ochorenia, ktoré sú asociované s nízkou BMD a zvýšeným rizikom fraktúr (tabuľka 1).

Denzitometrické vyšetrenie u detí sa má vždy indikovať pri diagnostikovaní ochorenia a pred začatím „aktívnej osteoterapie“, ako je napríklad liečba bisfosfonátmi (5). Keďže v pediatrii ide stále o „off label“ liečbu, výsledok denzitometrického vyšetrenia môže posilniť jej indikáciu a urýchliť jej schválenie, ako aj úhradu zo zdravotných poisťovní.

Opakované denzitometrické vyšetrenia sa vykonávajú s cieľom monitorovať odpoveď kostného metabolizmu na pretrvávajúce ochorenie, alebo posúdiť odpoveď na „aktívnu“ osteologickú liečbu. Na to, aby bola sledovaná zmena BMD technicky významná, musí prekročiť „intraindividuálnu“ variabilitu pri opakovanom meraní DXA u toho istého pacienta. Pri interpretácii výsledkov sekvenčných meraní sa u detí musia brať do úvahy aj zmeny súvisiace s rastom a zrelosťou kostí. Odporúčaný interval medzi opakovanými denzitometrickými štúdiami

**Tabuľka 1.** Ochorenia, pri ktorých sa odporúča DXA a vyšetrenie kostného metabolizmu. Modifikované podľa Bachrach et al. Pediatrics. 2016 (4)

#### Primárne choroby kostí

**Idiopatická juvenilná osteoporóza**  
**Osteogenesis imperfecta**

#### Sekundárne choroby kostí

##### Chronické zápalové ochorenia

- Zápalové ochorenia čreva
- Juvenilná idiopatická artritída

##### Celiakia

##### Cystická fibróza

##### Chronická imobilizácia

- Cerebrálne krčce
- Myopatie
- Epidermolysis bullosa

##### Endokrinné ochorenia

- Turnerov syndróm
- Anorexia nervosa
- Diabetes mellitus 1. typu

##### Onkologické ochorenia

- Akútna lymfoblastická leukémia
- Chemoterapia
- Transplantácie (ne-renálne)

##### Hematologické ochorenia

- Talasémia
- Kosáčikovitá anémia

##### Genetické ochorenia

- Ehlers-Danlov syndróm
- Marfanov syndróm
- Galaktozémia

závisí od progresie základného ochorenia alebo od typu (ne)farmakologickej intervencie zameranej na optimalizáciu kostnej hmoty. Minimálny interval medzi skenmi by mal byť 6 mesiacov, ale často postačuje až 1 rok. V individuálnych prípadoch je na detekciu merateľnej zmeny nutný aj dlhší interval.

#### Literatúra

1. Baim S, Binkley N, Bilezikian JP. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and Executive Summary of the 2007 ISCD Position Development Conference. Journal of Clinical Densitometry. 2008;11(1):75-91.
2. Gordon CM, Leonard MB, Zemel BS. International Society for clinical densitometry. 2013 Pediatric position development conference: executive summary and reflections. J Clin Densitom. 2014;17(2):219-224.
3. Podracká Ľ, Tichá Ľ. Osteológia. In: Podracká Ľ, ed. Vybrané štandardné diagnostické a liečebné postupy v pediatrii. Bratislava: Herba; 2018.
4. Bachrach LK, Gordon CM. Bone densitometry in children and adolescents. Pediatrics. 2016;138(4):e20162398.
5. Bishop N, Braillon P, Burnham J, et al. Dual-energy x-ray absorptiometry assessment in children and adolescents with diseases that may affect the skeleton: the 2007 ISCD pediatric official positions. J Clin Densitom. 2008;11(1):29-42.

**MUDr. Ľubica Tichá, PhD.**  
Detská klinika LF UK a NÚDCH  
Limbová 1, 833 40 Bratislava  
ticha.lubica@gmail.com

