

Výber z najnovších vedeckých informácií v osteológii

Latest research and news in osteology

Emóke Šteňová

I. interná klinika LF UK a UNB, Nemocnica Staré Mesto, Bratislava

Príjem ultraspracovaných potravín a prevalencia osteoporózy u dospelých v USA vo veku 50 rokov a starších: prierezová analýza

Osteoporóza je metabolické ochorenie kosti, pri jej vzniku sa uplatňujú rôzne rizikové faktory. Životný štýl a stravovacie návyky majú dôležitú úlohu tak v budovaní ako aj v udržiavaní kostnej hmoty. Podľa viacerých metaanalýz „zdravá“ strava je spojená so zníženým rizikom zlomenín, kým „západné“ stravovacie návyky znamenajú zvýšené riziko osteoporotických fraktúr. Jedným z charakteristických znakov menej výživného stravovacieho modelu západného typu je zaradenie vyššieho podielu ultraspracovaných potravín (ultra-processed food, UPF). Tieto potraviny sú často vysokokalorické a majú nízku nutričnú hodnotu. Strava s vysokým podielom UPF má často nižší obsah bielkovín, vlákniny, vitamínov A, C, D, E, zinku, draslíka, fosforu, horčíka a vápnika, pričom má vyšší obsah sacharidov, pridaného cukru a nasýtených tukov. Z toho vyplýva, že strava s vysokým obsahom UPF by mohla mať nedostatok živín kľúčových pre udržanie zdravia kostí.

Cieľom tejto štúdie bolo preskúmať, či je konzumácia UPF spojená so zhoršením kostnej denzity a vyšším výskytom zlomenín u dospelých vo veku ≥ 50 rokov v USA. Autori použili dáta zo 4 cyklov National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 2007–2008, 2009–2010, 2013–2014, 2017–2018). Sledovali viaceré údaje u 7815 participantov: demografické, stravovacie návyky, užívanie výživových doplnkov, antropometrické dáta, hustotu kostí v oblasti proximálneho femuru, pohybovú aktivitu, fajčenia, užívania alkoholu.

Analýza výsledkov ukázala, že priemerný podiel UPF na dennom energetickom príjme bol 53,4 % (29,5 % až 76,3 %). Prevalencia osteopórie u žien bola 50,5 %, u mužov 28,0 %. Osteoporóza sa vyskytovala u 8,2 % žien a 1,8 % mužov. Osoby v najvyššom kvintile UPF mali o 52 % vyššiu pravdepodobnosť výskytu osteopórie alebo osteoporózy oproti najnižšiemu kvintilu (OR 1,52; 95 % CI 1,28–1,79). U žien s každým 1% zvýšením UPF sa zvyšovalo riziko zlomeniny (bedro, zápästie, chrbti-

ca) o 1,9 %. U mužov nebola táto súvislosť so zlomeninami štatisticky významná.

Strava s vysokým podielom UPF má nižší obsah bielkovín, vápnika, vitamínu D a ďalších živín dôležitých pre zdravie kostí. Práve u postmenopauzálnych žien, ktoré sú najviac ohrozené osteoporózou, môže častá konzumácia UPF významne zhoršiť kostnú hustotu. Výsledky podporujú hypotézu, že kvalita stravy má priamy vplyv na kostnú denzitu a riziko zlomenín a poukazujú na potrebu obmedzenia UPF v strave ako súčasť prevencie osteoporózy u staršej populácie, a najmä u žien po menopauze.

Brooks ELG, Tangney CC, Ritz EM. **Ultra-processed food intake and prevalence of osteoporosis in US adults aged 50 years and older: a cross-sectional analysis.** Osteoporos Int. 2025 Mar;36(3):455-464. doi: 10.1007/s00198-025-07394-4. Epub 2025 Jan 28. PMID: 39873743.

Úloha markerov kostného obratu v diagnostike a manažmente osteoporózy – konsenzuálny dokument ESCEO, IOF a IFCC

Markery kostného obratu (bone turnover markers, BTM) predstavujú skupinu parametrov reflektujúcich metabolizmus kosti. Patria sem rôzne molekuly, vedľajšie produkty anabolických aj katabolických pochodov, regulačné molekuly, enzýmy, hormóny. Delmas a kol. v roku 2000 sa pokúsili štandardizovať nomenklatúru BTM s cieľom dosiahnuť konzistentnosť a jednotnosť v ich používaní. Od posledného stanoviska z roku 2011 sa značne rozšírili poznatky o ich diagnostickej a prediktívnej hodnote v prípade rizika zlomenín a monitorovania účinnosti liečby osteoporózy. IFCC a IOF nedávno spoločne navrhli komplexne revidovanú nomenklatúru BTM. Cieľom tejto aktualizácie je určiť klinický potenciál referenčných BTM a no-

všich markerov na predikciu rizika zlomenín a monitorovanie liečby osteoporózy.

Z markerov osteoformácie sa využíva najmä stanovenie hladín N-terminálneho propeptidu prokolagénu typu, (PINP) a kostnej alkalickéj fosfatázy (BALP). Najčastejšie vyšetrené osteoresorpcné markery sú β -izomerizovaný C-terminálny telopeptid kolagénu typu I (β -CTX-I) a tartarát-rezistentná kyslá fosfatáza 5 b (TRACP5b). Pre bežnú populáciu s normálnou funkciou obličiek sa odporúča používať tPINP (total PINP) a β -CTX-I v sére/plazme ako štandardné referenčné markery pre monitorovanie liečby, nakoľko korelujú s redukciami rizika zlomenín, najmä u postmenopauzálnych žien.

Biologické variácie hladín BTM boli pozorované v niektorých špecifických situáciách.

Ovplyvňujúce faktory

Odber krvi by mal byť realizovaný nalačno s vynechaným užitím suplementov vápnika. Pri interpretácii výsledkov by sme mali brať do úvahy užívanie rôznych hormónov, hlavne glukokortikoidov s účinkom na kosť. Menštruačný cyklus má malý vplyv na kostné markery. Optimálny čas na odber vzoriek krvi u premenopauzálnych žien je skorá až stredná folikulárna fáza, keď sú pohlavné steroidy relatívne nízke a hladiny kostných markerov stabilné, aby sa dosiahli porovnateľné výsledky. Sezónne variácie môžu byť výsledkom hladiny vitamínu D, preto pri opakovaných meraniach sa odporúča odoberať vzorky v rovnakom ročnom období. Intenzívny fyzický tréning u mladších ľudí (elitných športovcov) ovplyvňuje hladiny BTM. Hoci je potrebných viac štúdií zaoberajúcich sa s touto problematikou, odporúča sa vyhnúť sa intenzívnemu cvičeniu deň pred odberom krvi.

Neovplyvňujúce faktory

Vek má rôzny vplyv na hladiny BTM. BTM sú veľmi vysoké u novorodencov a dojčiat a neskôr klesajú. Chlapci a dievčatá majú podobné hladiny BTM do 12 rokov. Pubertálny rastový špurt vedie k vyšším hladinám u dievčat v tomto veku, chlapci vyššie hodnoty dosahujú okolo 15. rokov veku. U mladých dospelých mužov sú hladiny BTM vyššie ako u žien a klesajú neskôr (dosahujú svoje minimum počas 5. dekády života) v porovnaní so ženami (dosahujú najnižšie hladiny počas 4. dekády života). U starších mužov zostávajú hladiny BTM stabilné alebo mierne stúpajú, zvyčajne po 70. roku života. Menopauzálny stav má výrazný vplyv na hladiny BTM. U obéznych ľudí sú BTM nižšie v porovnaní s jedincami s normálnym indexom

telesnej hmotnosti (BMI). Vplyv obezity na kostný obrat je reverzibilný. Na druhej strane, ľudia s nízkym BMI majú zvyčajne vysoké bazálne hladiny BTM. V tehotenstve, a najmä počas prvých dvoch trimestrov, sú hladiny BTM nízke až normálne, avšak výrazne sa zvyšujú s blížiacim sa termínom pôrodu. Po pôrode hladiny BTM rýchlo klesajú, ale zostávajú zvýšené počas popôrodného obdobia. Počas laktácie zostávajú hladiny BTM vysoké. Návrat hladín na úroveň pred tehotenstvom môže trvať mesiace po odstavení. V prípade chronického ochorenia obličiek (chronic kidney disease, CKD) u pacientov so stredne ťažkým až pokročilým CKD (najmä štádiá 4–5) je využitie tPINP a β -CTX-I obmedzené z dôvodu ich renálnej exkrécie – bývajú zvýšené v dôsledku retencie. V týchto prípadoch sa odporúča využívať BALP, TRACP5b a iPINP (intact PINP), ktoré nie sú ovplyvnené renálnou insuficienciou. V prípade sekundárnej osteoporózy hladiny BTM sú ovplyvnené závažnosťou základného ochorenia. Hladina BTM sa rýchlo zvyšuje počas prvých týždňov po zlomenine. Najprv sa zvyšujú markery resorpcie kosti a následne pomalšie sa zvyšujú markery osteoformácie. Rozsah nárastu a trvanie obdobia s vyšším BTM závisí aj od plochy prierezu zlomených kostí. Návrat k pôvodnej hodnote BTM môže trvať 6–12 mesiacov.

BTM vykazujú aj preanalytickú variabilitu. β -CTX-I výrazne kolíše počas dňa a je ovplyvnený jedlom – odporúča sa odber nalačno medzi 7:30–10:00 ráno. PINP má minimálnu diurnálnu variabilitu, je stabilnejší a menej ovplyvnený príjmom potravy.

BTM sú užitočné pri odlíšení vysokého vs. nízkeho kostného obratu, výbere vhodnej liečby (anabolická vs. antiresorpcná), monitorovaní odpovede na terapiu, predikcii rizika komplikácií (napr. „hungry bone syndrome“ po paratyreoidektómii alebo po liečbe denosumabom). Dôležitá je však štandardizácia preanalytických postupov, laboratórnych metód a referenčných intervalov. Potrebný je ďalší výskum najmä v oblasti CKD a mužskej populácie.

Bhattoa HP, Vasikaran S, Trifonidi I, et al. **Update on the role of bone turnover markers in the diagnosis and management of osteoporosis: a consensus paper from The European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO), International Osteoporosis Foundation (IOF), and International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC).** *Osteoporos Int.* 2025 Apr;36(4):579-608. doi: 10.1007/s00198-025-07422-3. Epub 2025 Mar 28. PMID: 40152990; PMCID: PMC12064614.