Pexels.com

Juraj Čuboň, Peter Haščík, Petronela Cviková, Jana Tkáčová, Lukáš Hleba, Ľubomír Lopašovský

Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Osteoporóza

Osteoporóza je definovaná úbytkom kostnej hmoty, poruchami architektúry kostí a tendenciou k zlomeninám. Osteoporózou trpí 7 až 8% populácie a je to epidemická civilizačná choroba. Dôležitá je presná diagnostika a účinná liečba, aby sa predišlo zlomeninám. Osteoporóza je spoločensky závažne ochorenie pohybového aparátu a v súvislosti s výrazným nárastom a vysokými nákladmi na diagnostiku a liečbu je významným celosvetovým medicínskym a spoločenským problémom. **Pri osteoporóze sa objavujú bolesti chrbta, zníženie výšky, problémy s pohybom, ťažkosti pri chôdzi, stúpaní po schodoch, ale i pri dlhšom státí či sedení**. Najzávažnejším zdravotným dôsledkom osteoporózy sú **zlomeniny.**

Príčiny vzniku osteoporózy

Osteoporóza je ochorenie kostnej látkovej premeny, pri ktorom dochádza k úbytku kostného tkaniva a zmene mikroštruktúry kosti. Postihnutá kosť sa v prípade osteoporózy **stane menej odolná** voči mechanickým vplyvom (tlaku, ťahu, šmyku a skrúteniu) **klesá jej pružnosť a pevnosť, v dôsledku čoho sa zvyšuje riziko zlomenín.** Je zrejmé, že kosť zdravého človeka vekom redne (obrázok 1) a stráca vlastnosti zdravej kosti. Výsledkom je zvýšený počet zlomenín vo vyššom veku**.**

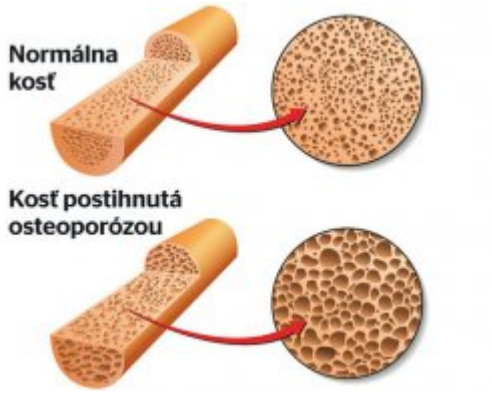
Významnú funkciu pri vzniku osteoporózy má najmä **vápnik**. Kosti sú v organizme **zásobárňou vápnika** aj v čase, keď ho je v potrave nedostatočné množstvo alebo pri jeho zvýšenej potrebe v tehotnosti, pri dojčení, pri dlhodobo zvýšenej telesnej námahe. **Vápnik je dôležitý nielen na výstavbu kostného tkaniva, ale aj pre prácu svalov, nervov, pre prenos informácií z mimobunkového priestoru do buniek.**

K príčinám a rizikovým faktorom osteoporózy patria genetické faktory, vek, rasa, pohlavie, pozitívna rodinná anamnéza osteoporózy – osteoporóza u matky, dlhý krčok femuru, geografické vplyvy (UV žiarenie). Všetky tieto uvedené faktory sa radia medzi **faktory neovplyvniteľné.** K **ovplyvniteľným** rizikovým faktorom sa zaraďujú hlavne faktory: **nutričné (nízky príjem vápnika** stravou, nadmerný príjem alkoholu, resp. alkoholizmus,

vysoký príjem kofeínu v strave, vysoký príjem sodíka v strave, vysoká spotreba živočíšnych bielkovín), faktory životného štýlu (fajčenie, nedostatok fyzickej aktivity – hypokinéza), ale aj liečivá (glukokortikoidy, antikonvulzíva, heparín) a choroby (hematologické, renálne, gastrointestinálne, endokrinné poruchy, anorexia)**.**

Kosť predstavuje živé tkanivo, ktoré sa počas života stále obmieňa. Prebiehajú v nej dva procesy, – **odbúravanie a novotvorba**. **Novotvorba** kostného tkaniva prebieha len **do 30-35. roku života**, po tomto veku kostná hmota z tela človeka už len ubúda (priemerne ročne o 0,5–1,5%). U žien sa spája osteoporóza s poklesom hladiny estrogénov (po menopauze, v pokročilom veku) sa zníži produkcia osteoblastov (zabezpečujú tvorbu kostnej hmoty) a zvýši sa aktivita osteoklastov sa zvýši odbúravanie kostí. Medzi 70 – 80 rokom už hustota kostí nevykazuje rozdiel v pohlaví. Stratou kostnej hmoty sa postupne narúša aj štruktúra kostí, ktorá sa po určitom čase stáva krehkou a ľahko sa láme.

Hlavným cieľom v prevencii osteoporózy je dosiahnutie maximálnej kostnej hmoty v mladom veku a minimalizácia jej odbúravanie v starobe. Jedným z hlavných preventívnych krokov je preto zabezpečiť dostatok nutričných faktorov pre mineralizáciu kostí. Množstvo, forma a rozdelenie denné dávky vápnika bude jedným z najdôležitejších nástrojov prevencie**.**



Obrázok 1 Normálna štruktúra kosti a štruktúra kosti postihnutá osteoporózou (Kompava.sk)

Rizikové faktory

Rizikové faktory osteoporózy sú predčasná menopauza, užívanie glukokortikoidov, anorexia, stavy po transplantácii orgánov, immobilizácia, chronické ochorenie obličiek, pečene, znižovanie telesnej výšky, osteoporóza matky, BMI menej ako 19 kg/m^2, nález osteopénie a kyfóza hrudníka.

Napriek tomu, že osteoporóza je **v 70 %** prípadoch **podmienená geneticky** je možné tento proces výrazne ovplyvniť. Veľmi dôležitý je životný štýl, negatívne pôsobí fajčenie, nápoje s kofeínom, konzumácia veľkého množstva alkoholu a pozitívne správna strava s dostatkom vápnika (syry, ostatné MV, mandle), taktiež pravidelné cvičenie, atď. Mak obsahuje veľa Ca (100 g obsahuje 1300 mg Ca), ale ten je viazaný na oxalát a organizmus ho nevie v plnej miere využiť). Dôležitý pre vstrebávanie vápnika je aj dostatok vitamínu D (vajcia, mlieko, sardinky, trescia pečeň). Dôležitá je aj dostatočná hladina estrogénu (u žien po menopaze klesá jeho koncentrácia a odporúča sa užívať HRT, alebo užívať fytoestrogény (sója).

Choroba sa zvyčajne objavuje v neskorej dospelosti a v menopauze u žien, a asi o dekádu neskôr aj u mužov; avšak osteoporóza sa môže objavovať aj skôr v závislosti od statusu reprodukčných steroidných hormónov.

Kosť ovplyvňujú individuálne rozdiely vplyvu jednotlivých faktorov faktoroch, ako aj vplyv životného štýlu. Čo sa týka životného štýlu, oba faktory – **pravidelná fyzická aktivita a zdravá strava zostávajú dvomi významnými činiteľmi,** prispievajúcimi ku **kostnému zdraviu** a k udržiavaniu funkcie kosti v neskoršej etape života.

Nutričné rizikové faktory

Okrem nepriaznivých environmentálnych faktorov, resp. faktorov životného štýlu môžu mať škodlivý vplyv na kostné tkanivo aj viaceré nutričné faktory. Tieto škodlivé vplyvy pôsobia v priebehu celého života, nielen vo vyššom veku**. K hlavným faktorom patria:**

– nedostatok vápnika v potrave,

– nadbytok fosforu (napr. v tavených syroch alebo mäsových výrobkoch s polyfosfátmi),

– nedostatok vitamínu D,

– nadbytok živočíšnych bielkovín a prebytok kyselín,

– nadbytok sodíka,

– vegetariánska diéta,

– vo všeobecnosti chudobná strava.

Najčastejší nutričný problém spojený s vývojom osteoporózy je neadekvátny príjem vápnika, vrátane detí.

Nízky príjem vápnika u týchto populácií je charakteristický aj **vysokým príjmom fosfátov** v dôsledku príjmu prirodzene prítomného fosforu v potravinách, najmä v rámci živočíšnych

bielkovín, ako aj v dôsledku príjmu fosforu z fortifikovaných potravín a nápojov. Hlavne veľmi vodnatá šunka alebo tavené syry môžu mať vysoký obsah fosforu. Vo forme polyfosfátov sa využíva na lepšiu väznosť vody, v tavených syroch je súčasťou taviacích zmesí. **Nealkoholické nápoje typu Cola tiež spadajú do uvedenej kategórie**. Výsledkom konzumácie potravín s vysokým obsahom fosforu môže byť nízky príjem vápnika a súčasne vysoký príjem fosforu (nízky pomer vápnik : fosfor), čo je nepriaznivé najmä v prípade, ak jedinci konzumujú vo svojej zvyčajnej strave málo mlieka a mliečnych výrobkov.

Ak pomer Ca : P (vápnik : fosfor) klesne približne na 1 : 4, koncentrácia sérového parathormónu (PTH) sa zvyšuje (ale zostáva ešte v rámci normálneho rozpätia). Konštantne

zvýšená tvorba PTH vedie k úbytku kostnej hmoty a postupný pokles kostnej minerálnej hustoty vedie eventuálne k osteoporóze. Koľko rokov potrebuje kosť na to, aby prenikla do osteoporotickej škály podľa definície WHO nie je jasné. Dlhodobé stravovacie návyky s nízkym príjmom vápnika a vysokým príjmom fosforu, pri nedostatočnej fyzickej aktivite môžu prispievať práve k nízkej kostnej hmote u žien pred dosiahnutím veku 20 rokov.

Súčasná limitovaná expozícia pokožky slnečnému žiareniu a tým nízka produkcia vitamínu D a nízky príjem D vitamínu potravou, najmä fortifikovanými potravinami a rôznymi morskými rybami, je rizikovým faktorom nízkej kostnej hmoty.

Výsledkom **nízkej koncentrácie vitamínu D**, spojenej s poklesom využitia vápnika je strata kostnej hmoty. Okrem vápnika a vitamínu D aj ďalšie nutrienty a potraviny prispievajú k zdraviu kostí, ako sú bielkoviny, iné vitamíny a minerálne látky, ovocie a zelenina.

Vysoký príjem bielkovín spájajú viacerí autori so stratou kostnej hmoty a zvýšením rizika osteoporózy. Mechanizmus spočíva vo tvorbe kyselín, hlavne kyseliny fosforečnej

a sírovej, z degradácie fosfor a síru obsahujúcich aminokyselín, ktoré sú podstatne viac

zastúpené v živočíšnych ako v rastlinných bielkovinách (ich produkcia je však podstatne nižšia ako príjem napr. v nápojoch typu Cola alebo v tavených syroch), akými sú napríklad sójové bielkoviny. Výsledkom je zvýšená strata kalciových iónov v moči. Takýto úbytok bol

dokázaný akútne a v krátkodobých experimentoch, ale nie v dlhodobých štúdiách.

Kofeín a soľ môžu zvyšovať straty vápnika z organizmu a nemali by byť konzumované v nadmernom množstve. Slané snacky – potraviny s vysokým obsahom sodíka sa stávajú stále viac populárne a poskytujú ďalší sodík okrem už vysokého príjmu pochádzajúceho z viacerých potravín vyrábaných s obsahom sodíka alebo soli. Renálne (močom) straty vápnika zvyšuje vysoký príjem sodíka, pretože obličky uprednostňujú reabsorpciu (vstrebávanie) sodíka pri vylučovaní kalciových iónov. Strata vápnika z kostí, a tak strata kostnej hmoty môže súvisieť s namerným konzumom snackových potravín bohatých na sodík. Sýtené nealkoholické nápoje (typu Cola) nie je vhodné konzumovať v nadmernom množstve, takéto nápoje vedú k vytesňovaniu mlieka zo stravy detí a tínedžerov.

Kostné zdravie ohrozuje aj vegetariánska strava na základe viacerých možných mechanizmov, pričom nízky príjem vápnika a vitamínu D pri vegánskych stravovacích zvyklostiach môžu byť v značnej miere zodpovedné za nízku kostnú hmotu u vegetariánov**.**

Nenutričné rizikové faktory osteoporózy

Boli identifikované viaceré nenutričné rizikové faktory – všetky potenciálne nepriaznivé alebo škodlivé, ktoré podporujú stratu kosti a nástup fraktúry. Uvádza sa nasledovné faktory životného štýlu:

– štíhla postava s nízkym podielom svalovej hmoty,

– fajčenie,

– nadmerný konzum alkoholu,

– nedostatočná fyzická aktivita,

– niektoré lieky,

– pády**.**

Vápnik sa lepšie v strebáva v kyslom prostredí, takže výhodu majú osoby so zvýšenou kyslosťou žalúdočnej šťavy. **U osôb so zníženou produkciou žalúdočnej šťavy je využiteľnosť vápnika nalačno veľmi nízka,** zlepšuje sa po podaní s potravou. Treba pripomenúť, že nedostatok kyseliny soľnej v žalúdočnej šťave býva bezpríznaková a postihuje 1/3 všetkých osôb starších ako 60 rokov. **Inak sa odporúča pitie** kyslých ovocných štiav, dovolené je i pitie **malého množstva vína**.

Odporúčaný denný príjem vápnika podľa veku:

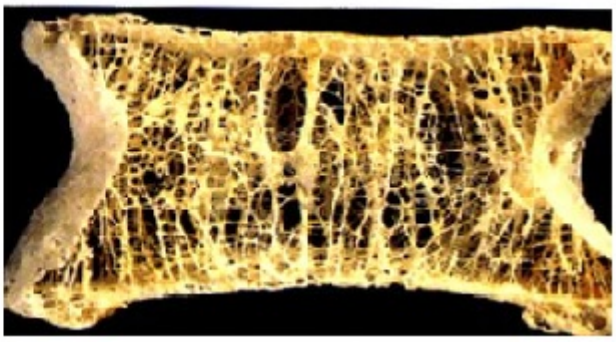
- **dospelý jedinec vo veku 19 až 50 rokov minimálne 1000 mg,**
- **nad 51 rokov 1200 mg,**
- **nad 65 rokov 1500 mg,**
- **tehotné a dojčiace ženy 1500 až 2000 mg,**
- **minimálne 1500 mg u osôb s osteoporózou.**

Významným faktorom nie je len príjem vápnika ale aj jeho využiteľnosť. Pokiaľ **kojenci využívajú prakticky všetok vápnik z potravy** tak **ľudia vo vysokom veku ho využívajú niekedy len na 20 %.** Uvedená nízka využiteľnosť však nesúvisí len so zníženou schopnosťou organizmu vstrebávať vápnik ale aj s nevhodnou kombináciou jedál**.**

Tehotenstvo a laktácia sú obdobia so zvýšenými nárokmi organizmu na vápnik. Podľa odporúčaných výživových dávok pre obyvateľstvo v SR z roku 1997 by mali tehotné ženy (od 2. trimestra) prijímať denne 1300 mg vápnika a dojčiace 1500 mg**.**

Fujiwara a kolektív zistili, že počet pôrodov detí 5 alebo viac štatisticky významne zvýšil riziko fraktúry femuru.

Pre správny vývoj **kostry plodu** je potrebných priemerne 30 g elementárneho vápnika pre plod (treba pripočítať ešte potrebu organizmu matky), pričom 2/3 z tohto množstva je akumulovaného v tele plodu počas tretieho trimestra tehotenstva. Celkové **straty vápnika** počas gravidity a laktácie u žien, ktoré porodili v termíne a dojčili svoje dieťa šesť mesiacov, predstavujú okolo 7 % (30– 40 g/1000g), pokiaľ by bola kostra jediným zdrojom vápnika. Najviac je postihovaná hubovitá zložka kostnej matrix (obrázok 3). Ukázalo sa tiež, že rýchly sled niekoľkých tehotenstiev viac oslabuje hubovitú kosť**.**



Obrázok 2: Normálna kosť a kosť postihnutá osteoporózou (Provitamin.sk)

Po pôrode sú požiadavky na vápnik v porovnaní s tehotenstvom viac variabilné. Straty

vápnika u matky počas laktácie závisia od dĺžky dojčenia, obsahu vápnika v mlieku a množstva vyprodukovaného mlieka. Vápnik, potrebný na zabezpečenie potrebnej koncentrácie v sére a sekretovaný do materského mlieka, je zabezpečený predovšetkým resorpciou z kostí matky, kedy u žien počas prvých šiestich mesiacov dojčenia dochádza spravidla k zníženiu hustoty kostnej hmoty chrbtice a stehenných kostí o 4 až 6 %.

Kombinácia zvýšenej absorpcie vápnika v tehotenstve je spôsobená zvýšenou produkciou aktívnych metabolitov vitamínu D a renálneho zadržiavania vápnika a kostnej resorpcie počas laktácie**.** Lepšie využitie vápnika v tehotenstve a laktácii poskytuje potrebný vápnik pre plod a mlieko. Kostná strata, ktorá vzniká (až do 6 % prípadne aj viac), je prechodná, náprava sa dostaví po obnovení menštruácie**.**

Tabuľka 1 Odporúčané denné výživové dávky SR (8. verzia) (Kajaba *et al.,* 1999, Vestník MZ SR. 1997)

		EH (kJ)	Bieloviny (g)	Tuk (g)	Cukry (g)	**Ca (mg)**	P (mg)	Mg (mg)	**vit. D3 (mg)**
pracujúce ženy 19-34 rokov	– ľahká práca	9500	52	65	369	**900**	1200	350	**7,5**
	– stredná práca	10500	57	75	402	**900**	1200	350	**7,5**
	– fyzicky namáhavá práca	11500	61	85	435	**1000**	1200	350	**7,5**
ženy	tehotné – ženy od 2. trimestra	11000	63	75	426	**1300**	1300	450	**10**
	dojčiace	12000	67	85	458	**1500**	1500	450	**10**

pracujúce ženy 35-54 rokov	– ľahká práca	9000	51	60	352	**800**	1200	300	**5**
	– stredná práca	10000	55	70	385	**800**	1200	300	**5**
	– fyzicky namáhavá práca	11000	58	75	431	**900**	1200	300	**5**
nepracujúce ženy	55-74 rokov	8500	50	60	323	**800**	1000	300	**5**
	75 rokov a viac	7600	48	55	282	**850**	1000	300	**5**

EH- energetická hodnota

Výživa vo vyššom veku

Ľudia vo vyššom veku nepredstavujú homogénnu skupinu ľudí. Z pohľadu nárokov na výživu ich môžeme **rozdeliť do 3 skupín**:

1. **skupinu** predstavujú **zdraví** ľudia vo vyššom veku**.** Tí majú v podstate normálnu potrebu výživy i množstva a kvality živín, s menšími rozdielmi. Predovšetkým treba myslieť na zmeny v nárokoch na Ca a vitamín D.
2. **skupinu** tvoria ľudia **trpiacimi rôznymi ochoreniami,** majú zvláštne nároky zodpovedajúce ich chorobným stavom. Treba však aj u nich všeobecne rátať so zvýšenými nárokmi na mnohé živiny pre ich zvýšené katabolické zmeny**.** Uvádza sa, že 70 % ľudí vo veku nad 70 rokov trpí kardiovaskulárnym ochorením, 50 % ľudí vo veku nad 70 rokov trpí na chronické zápalové procesy, alebo rezíduá po nich a 30 % ľudí vo veku nad 60 rokov má poruchy tráviacej sústavy**.** Podrobnejšie štúdie sú vykonávané v sociálnych zariadeniach kde sú všetci pod pravidelnou lekárskou kontrolou. **Najmenej u 70 % obyvateľov sociálnych zariadení bola zistená osteoporóza.**
3. **skupinu** tvoria ľudia vo vyššom veku **s ,,krehkejším" organizmom.** Majú často **zníženú chuť do jedla,** aj znížený príjem stravy a nižší príjem mnohých nutrientov**.**

Výživu v starobe často ovplyvňuje i trvalá potreba užívania liečiv

Medzi nutrične podmienené ochorenia vo vyššom veku by sme mohli ochorenia priamo súvisiace s kvantitatívnym (nedostatok alebo nadbytok) **neprimeraným príjmom živín.** Medzi tieto ochorenia patrí najčastejšie **obezita** (50 % ľudí vo veku 65-74 rokov, a u 22 % v prípade 75-ročných a starších)**. S pribúdajúcim vekom sa zvyšuje**

výskyt malnutrície – ide o súčasne sa vyskytujúci úbytok hmotnosti, nedostatočný príjem potravy, nízku hodnotu indexu telesnej hmotnosti -BMI **(15 % vo vekovej skupine 65-74 ročných a 45 % vo vekovej skupine 75-ročných a starších).** Častý je **nedostatok vitamínov,** hlavne **vitamínu C, vitamínu D** u starých ľudí s poruchami mobility, a tým nedostatočnou insoláciou, z minerálií hlavne kalcia. S uvedeným súvisí **nárast výskytu osteoporózy.**

Výživa v starobe má špecifickú povahu, avšak rozhodujúci význam pre potreby výživy

stárnuceho resp. staršieho človeka má príslušný **stupeň metabolickej aktivity, regulatívnych pochodov a úroveň adaptačnej schopnosti organizmu.** Vyžaduje si znižovanie energetického príjmu, v súlade s poklesom jej potreby (o 2 % za jedno desaťročie), prioritné je zníženie množstva tukov v potrave, ich podiel na dennom množstve energie by nemal prekročiť 25 %, osobitné miesto majú omega-3 mastné kyseliny, príjem bielkovín v množstve 0,8-1,0 g na kg telesnej hmotnosti a deň. **Pomer prijímaných živočíšnych a rastlinných bielkovín, by mal byť približne 50:50,** pričom u osôb vo vyššom veku z viacerých dôvodov dokonca inklinujeme k rastlinným zdrojom bielkovín, ale je potrebné zohľadniť aj úroveň telesnej aktivity.

Osobitný dôraz treba klásť na príjem **vitamínov a minerálnych** látok podľa Odporúčaných výživových dávok (OVD) SR, hlavne na prívod **vitamínu D, A, C, E, vitamínov skupiny B, z minerálnych látok hlavne Ca, ale ja Fe, P, Mg, Zn, Se, Cr. Nutné je zaistiť a sledovať optimálny príjem tekutín, 35-45 ml na kg a deň; Etanol v dávke maximálne 30 g denne.**

Značná časť predovšetkým staršej populácie má stredne ťažký až ťažký deficit vitamínu D (aj z dôvodu nedostatočného pobytu na slnku) a nedostatočný príjem vápnika v potrave. Súčasne je známy význam vitamínu D v redukcii rizika fraktúr, má pravdepodobne významný vplyv na udržanie svalovej sily a rovnováhy, čo tiež prispieva ku zníženiu rizika zlomenín**,** napriek tomu len malá podiel starých ľudí má zabezpečený dostatočný príjem vápnika a vitamínu D. Odporúčaná denná dávka **vitamínu D je 800 IU**. **V prevencii osteoporózy je odporúčané** primerané opaľovanie a suplementácia D vitamínu, hlavne vo vyšších vekových skupinách **(Odborné usmernenie pre diagnostiku a liečbu osteoporózy v SR,2006).**

Záver

Pri prevencii osteoporózy je potrebné rešpektovať požiadavky organizmu, ktoré sú v každej vekovej skupine iné, všeobecné požiadavky sú pre **dospelého jedinca vo veku 19 až 50 rokov minimálne 1000 mg, nad 51 rokov 1200 mg, nad 65 rokov 1500 mg, tehotné**

a dojčiace ženy 1500 až 2000 mg a minimálne 1500 mg u osôb s osteoporózou. Je potrebné rešpektovať aj skutočnosť, že Ca sa lepšie využíva pri príjme vitamínu D je 800 IU. Dôležitá je aj skutočnosť, že orgán , ktorý sa nevyužíva zakrpatieva, to platí aj pre kosti (rednutie), preto je potrebná pravidelná fyzická aktivita zodpovedajúca veku.

Zoznam použitej literatúry

BLAŽÍČEK, P. 2007.Osteoporóza – možnosti monitorovania liečby pomocou kostných markerov. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. s. 1-2.

BRÁNYIK, K., ŠRAMKOVÁ, K. 2007. Kyselina šťavelová a fytová v potravinách a ich vplyv na využiteľnosť minerálnych látok významných v prevencii osteoporózy. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. s. 12-17.

ČECHOVÁ, M., DETVAY, J. 2007. Výživa vo vyššom veku a jej riziká. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. s. 18-21.

ČUBOŇ, J., HAŠČÍK, P., KAČÁNIOVÁ, M., PAVLIČOVÁ, S. 2007.Konzumácia mlieka ako Prevencia pred osteoporózou. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. S. 18-201.

ĎURIŠOVÁ, M. E., REXOVÁ, M. E., REXA, M. P., A ZVARKA, M. J. 2013. Význam kinezoterapie v prevencii a liečbe osteoporózy. Via pract., 2013, 10(3–4): 102–104

FUJIWARA, S., KASAGI, F., YAMADA, M. et al. 1997. Risk factors for hip fracture

in a Japanese cohort. In *Journal of Bone and Mineral Research*, vol. 12, 1997, no. 7, p. 998-1004.

KAJABA, I., ŠIMONČIČ, R., GINTER, E. *et al.,* 1999. Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo Slovenska (8. revízia OVD). In: *Výživa a zdravie*, roč. 44, 1999, č. 2, s. 25-29.

KALÁČ, J., KAJABA, I., MIKULAJ, V. *et al.* 2003. Nutričný obraz a princípy správnej výživy počas gravidity. In: Výživa a zdraví – Výživa tehotných a kojících žen. Sborník konference, Teplice, 16.-18.9. 2003.

KALKWARF, H.J., SPECKER, B.L., BIANCHI, D.C. et al. 1997. The effect of calcium supplementation on bone density during lactation and after weaning. In *New England Journal of Medicine*, vol. 337, 1997, no. 8, p. 523-528.

KUEHN, B.M. 2005. Better Osteoporosis Management a Priority. Impact Predicted to Soar With Aging Population. In: JAMA 2005, 293: 2453,2457-2458

MORE, C., BETTEMBUK, P., BHATTOA, H.P. et al. 2001. The effects of pregnancy and lactation on bone mineral density. In *Osteoporosis International*, vol. 12, 2001, no. 9, p. 732-737.

ODBORNÉ USMERNENIE PRE DIAGNOSTIKU A LIEČBU OSTEOPORÓZY v Slovenskej republike. 2006. In: Osteologický bulletin, roč. 11, 2006, č. 2-3, s.58-61.

RITCHIE, L.D., FUNG, E.B., HLLORAN, B.P. et al. 1998. A longitudinal study of calcium homeostasis during human pregnancy and lactation and after resumption of menses. In *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 67, 1998, no. 4, p. 693-701.

ŠRAMKOVÁ, K., BITTER, K. 2007. Výživa a osteoporóza. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. s. 104-106.

Vestník MZ SR. 1997. Odporúčané výživové dávky pre obyvateľstvo v Slovenskej republike. 1997. In *Vestník MZ SR*. Číslo: SOZO – 1586/1997-08. Dňa 28. apríla 1997, čiastka 7-8.

Ilustračné obrázky:

Kompava. Príznaky a príčiny osteoporózy. link: https://www.kompava.sk/a/priznaky-a-priciny-osteoporozy

Provitamin. Osteoporóza. link: https://www.provitamin.sk/choroby-10/osteoporoza.html?limit=all

Ilustračný obrázok: Pixabay.com – link : https://pixabay.com/sk/%C4%BEudsk%C3%A1-kostra-%C4%BEudsk%C3%A9-telo-anat%C3%B3mie-163715/