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 štruktúry kostí a tendenciou k zlomeninám. Osteoporózou trpí 7 až 8% populácie a je to epidemická civilizačná choroba.

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%). Kosť ovplyvňujú individuálne rozdiely vplyvu jednotlivých faktorov, 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.

Veľký vplyv na osteoporózu má nezdravý životný štýl a aj niektoré potraviny, ktoré obmedzujú využitie vápnika organizmom.

Na využitie vápnika nepriaznivo pôsobí najmä kyselina šťavelová (oxalová) a kyselina fytová (fytínová) ale aj vysoký príjem alkoholu, kofeinu, soli a dlhodobé hladovanie.

Kyselina šťavelová

Kyselina šťavelová (oxalová) a jej soli sa nachádzajú v mnohých rastlinných tkanivách a sú bežnou zložkou ovocia a zeleniny. Nachádza sa takmer vo všetkých rastlinách, ale len niektoré druhy môže obsahovať také množstvo, ktoré je pre človeka škodlivé. Vegetariáni konzumujú väčšie množstvo zeleniny, môžu mať vyšší príjem oxalátov, ktoré znižujú využiteľnosť vápnika organizmom konzumenta. To môže byť výrazný rizikový faktor u žien v období vysokej potreby vápnika. Rizikové osoby by v rámci prevencie vzniku obličkových kameňov nemali konzumovať potraviny s vysokým obsahom oxalátov. Pre zdravých konzumentov príležitostná konzumácia vysoko-oxalátových potravín nepredstavuje zvláštny problém. Konzumácia potravín s vysokým obsahom oxalátov môže predstavovať zdravotné problémy najmä u osôb, ktoré majú nevyváženú výživu alebo u osôb s intestinálnou malfunkciou (črevné poruchy). Všeobecne sa neodporúča strava s vysokým obsahom oxalátov a nízkym obsahom esenciálnych minerálnych látok, ako je vápnik a železo. Oxaláty

sú konečným produktom metabolizmu askorbátov, glyoxylátov a glycínov u cicavcov. Oxaláty zo stravy predstavujú asi len 10-15 % vylučovaných oxalátov.

Tvorbu a hromadenie kyseliny šťaveľovej (oxalovej) v rastlinách ovplyvňuje druh, odroda, vývojové štádium a faktory prostredia, akými sú svetelné podmienky, teplota a výživa. Podiel rozpustných foriem v listoch však postupne klesá. Hladina kyseliny šťaveľovej v špenáte a rebarbore je významne ovplyvnená aj geneticky. Vo všeobecnosti je obsah oxalátov najvyšší v listoch, nižší v semenách a najnižší v stonkách. Stonky alebo byle rastlín, ako amarantu (láskavca), rebarbory, špenátu a repy, obsahujú preukazne nižšie hladiny oxalátov ako listy. V rebarbore, v šťaveli je obsah oxalátov takmer dvakrát vyšší v listoch ako v stonke. Kyselina oxalová sa akumuluje v rastlinách aj počas sušenia. V niektorej zelenine sa obsah oxalátov zvyšuje s vekom rastliny a dozrievaním. Naopak napr. v paradajkách sa však obsah kyseliny oxalovej počas dozrievania znižuje.

Vápnik a oxaláty

Vápnik v kombinácii s oxalátmi vytvára oxaláty vápnika v črevnom trakte, čím sa stáva vápnik nevyužiteľný pre absorpciu takže oxaláty vápnika sú následne vylučované v stolici. Hrubé črevo je hlavným miestom pre absorpciu oxalátov. Absorpcia oxalátov z rôznych potravín sa líši v závislosti od podmienok a zdrojov. Vo všeobecnosti je absorpcia limitovaná. Bolo zistené, že u ľudí je absorbovaných 2-5 % oxalátov. Viac oxalátov sa absorbuje, keď sú konzumované pri dodržiavaní redukčnej diéty (12 % absorpcia) v porovnaní s normálnym stravovaním (7 % absorpcia oxalátov). Podiel absorpcie oxalátov kolíše od 1% pri rebarbore a špenáte až do 22 % pri čaji, ale celková absorpcia je vyššia pri malých dávkach.

Potraviny s vysokým obsahom oxalátov inhibujú absorpciu vápnika a železa. Zelenina ako špenát, rebarbora a mangold majú vysoký obsah vápnika, ale vápnik nemôže byť absorbovaný kvôli prítomnosti oxalátov v uvedenej zelenine. Z porovnania absorpcie vápnika zo špenátu (potraviny s vysokým obsahom oxalátov i vápnika) s absorpciou vápnika z mlieka (potraviny s vysokým obsahom vápnika) vyplýva, že vápnik zo špenátu nie je dobre využiteľný (absorbovaných je len 5,1 %), pravdepodobne z dôvodu obsahu oxalátov. Nepriaznivý účinok oxalátov je vyšší, ak je pomer oxaláty : vápnik vyšší ako 9 : 4 (t.j. približne 2).

Z domácich druhov ovocia (tab.1) majú najnižší obsah kyseliny šťaveľovej (oxalovej) jablká (0,5 mg/100 g). Jej vyšší obsah majú banány (87 mg/100 g), čierne ríbezle (46 mg/100 g), čučoriedky (60 mg/100 g) a najvyšší obsah majú figy (300 mg/100 g), ktorých konzumácia v našich podmienkach je skôr príležitostná.

Medzi domáce druhy zeleniny s vyšším obsahom kyseliny oxalovej patrí špenát (550 mg/100 g), rebarbora (431 mg/100 g) a tiež menej využívaná zelenina mangold (650 mg/100 g). Nižší obsah má mrkva, paradajky, uhorky, paprika, zeler, kaleráb a i.) a najnižší kel kučeravý, cibuľa, kel ružičkový, špargľa, karfiol, kapusta červená, kel hlávkový a u nás menej konzumované artičoky (od 4,9 do 8,8 mg/100 g).

rebarbora

mangold

kapusta

mrkva

Tabuľka 1 Obsah kyseliny šťaveľovej (na 100 g potraviny) v ovocí a zelenine (Kováčiková *et al.,* 1997)

Ovocie	kyselina šťaveľová (oxalová)	vápnik	Zelenina	kyselina šťaveľová (oxalová)	vápnik
	(g)	(mg)		(g)	(mg)
kyselina šťaveľová <0,001 g					
jablká	0,0005	8,27417			
kyselina šťaveľová 0,0011 – 0,01 g					
čerešne	0,0072	17,9353	artičoky	0,00880	53,0000
hrozno	0,0080	21,2556	cibuľa	0,00550	36,5320
pomaranče	0,0100	44,3125	kapusta hlávková červená	0,00740	37,5167
			karfiol	0,00715	39,4942
			kel hlávkový	0,00750	146,0190
višne	0,0080	20,6952	kel ružičkový	0,00610	31,3000
			kel kučeravý	0,00490	47,0000
			špargľa	0,00700	23,3081

kyselina šťaveľová 0,011 – 0,1 g					
banány	0,08700	9,83572	baklažán	0,01975	13,4600
černice	0,01240	44,0250	čakanka škrabáková	0,01903	42,9250
čučoriedky	0,06000	10,3056	fazuľka	0,02708	52,7397
egreše	0,03465	31,2925	kaleráb	0,01140	65,5586
hrušky	0,01027	11,8168	kapusta hlávková biela	0,01725	49,2881
jahody	0,01290	28,4958	mrkva	0,01225	45,1643
maliny	0,03320	40,5565	paprika	0,01300	14,0350
marhule	0,01790	16,4038	paštrnák	0,03000	54,7857
ríbezle červené	0,01970	28,3979	pór	0,0400	86,8030
ríbezle čierne	0,04575	44,5708	paradajky	0,0220	20,2235
			tekvica	0,0214	22,3619
slivky	0,01045	15,5161	uhorky	0,0250	18,0897
			zeler buľvový	0,0124	72,9407
kyselina šťaveľová 0,11 – 1 g					
figy	0,30000	50,1500	bambusové výhonky	0,25200	15,0000
			červená repa	0,17360	29,6242
			mangold	0,65000	103,0000
			pažítka	0,18000	173,9090
			petržlen	0,10950	68,0238
			rebarbora	0,43130	51,4933
			špenát	0,55033	102,2170
			zemiaky neskoré	0,17769	18,0752

Kyselina fytová

Kyselina fytová (fytínová) sa vyskytuje v dôležitých plodinách, najmä v obilninách, strukovinách a olejninách. Jej soli sa nazývajú fytáty. Hlavnou formou je zmiešaná vápenatá a horečnatá soľ, ktorá sa nazýva fytín. Fytová kyselina a fytáty slúžia v semenách rastlín ako zásobná forma fosforu a ďalších minerálnych látok. Fytová kyselina má však aj mnohé ďalšie biologické funkcie v rastlinných i živočíšnych organizmoch, napr. funguje ako antioxidant a antikarcinogén. Fytátový fosfor má zníženú nutričnú využiteľnosť a znížená je i využiteľnosť

ďalších minerálnych látok prítomných vo fytíne ako zinok, železo, vápnik, horčík. Obsah fytovej kyseliny v niektorých plodinách uvádza tab. 2.

Tabuľka 2 Obsah fytovej kyseliny (g/kg) a podiel fytátového fosforu (%) v niektorých plodinách a potravinách (Velíšek, 2002).

Potravina	Fytová kyselina (g/kg)	Podiel fytátového fosforu (%)
Pšenica	3,9-13,5	60-80
Pšeničný chlieb celozrnný	4,3-8,2	38-66
Raž	5,4-14,6	38-46
Jačmeň	7,5- 11,6	66-70
Ovos	7,0-11,6	49-71
Kukurica	8,3-22,2	71-88
Ryža nelúpaná	8,4-8,9	–
Ryža lúpaná	3,4-5,0	61
Sójové bôby	10,0-22,2	50-70
Sójová múka odtučnená	15,2-25,2	87
Šošovica	2,7-10,5	27-87
Hrach	2,2-12,2	37
Mandle	12,9-14,6	82
Arašidy	17,6	57
Vlašské orechy	6,5-7,7	42
Kakao	0,9	15
Mrkva	0,2-0,3	16
Zemiaky	0,2-0,5	19-23

Okrem obilnín, strukovín a olejnín, ktoré sa vyznačujú vysokým obsahom fytovej kyseliny (3,9-4,6 g/kg), existujú rastliny s nízkym obsahom ako zemiaky, artičoky, mrkva, brokolica, jahody, ostružiny, figy (0,2-0,5g/kg). Medzi plodiny, ktoré neobsahujú fytovú kyselinu patrí hlávkový šalát, špenát, cibuľa, zeler, huby, jablká, banány, ananás a citrusové plody.

Pri výrobe chleba z pšeničnej múky môže dochádzať k stratám teplom až 70-85 % pôvodne prítomnej fytovej kyseliny. Aktivita fytáz rastie počas klíčenia semien. Zvlášť vysokú aktivitu vykazuje fytáza v klíčiacich zrnách pšenice, raže a v semenách hrachu. Pri varení strukovín sú straty fytovej kyseliny spôsobené najmä vyluhovaním.

Minerálne látky sú menej využiteľné z potravín rastlinného pôvodu ako zo živočíšnych potravín, hlavne vápnika a železa ale tiež zinku horčíka a mangánu. Za hlavný dôvod zlej využiteľnosti minerálnych látok sa považuje tvorba nerozpustných komplexov katión-fytáty pri fyziologických hodnotách pH, pretože uvedené komplexy nie sú absorbovateľné z tráviacej sústavy konzumenta. Taktiež fytátový fosfor nemôže byť nutrične využitý, pretože fytáty nie sú hydrolyzovateľné v ľudskom čreve.

Fytáty inhibujú absorpciu vápnika, avšak účinok fytátov na využiteľnosť vápnika nie je taký extrémny ako v prípade železa a najmä zinku. To môže spôsobovať relatívne vysoký obsah vápnika v rastlinných potravinách, schopnosť degradácie fytátov mikrobiálnymi fytátmi črevnej flóry a absorpciou vápnika v hrubom čreve.

Soľ

Už dlho je známy kalciuretický účinok kuchynskej soli (NaCl zvyšuje vylučovanie Ca močom, hlavne u hypertenzných pacientov). Aktivita osteoklastov nie je však prísunom soli ovplyvnená. Staršie ženy reagujú v porovnaní s mladšími na vyšší prísun soli (14,5 g) pri porovnateľnom prísune vápnika zvýšením markeru, signalizujúcim resorpciu kostného kaniva (Deoxypyridinolínu). U žien po menopauze so zvýšenou renálnou eliminácioU (obličkami vylučovaného) vápnika dochádza k normalizácii vylučovaniu suplementáciou (doplnokom) 1 mg vitamínu K1. Ženy s nízkym prísunom vitamínu K majú tak zvýšené riziko pre fraktúry kostí.

Vitamíny

V prevencii je nutné myslieť na dostatočný príjem vitamínov B6, B12 a C. Vysoký príjem vitamínu A (nad 1,5 mg / deň) znižuje hustotu kostí a zvyšuje riziko zlomenín bedrového kĺbu. Vitamín C sa podieľa podobne ako vitamín K na premene vitamínu D na jeho aktívnu formu. Bol zistený pozitívny vzťah medzi prísunom vitamínu C a hustotou kostí. Hoci je zrejmá súvislosť medzi prísunom bielkoviny a vyplavovaním vápnika obličkami, nie je vplyv proteínu na retenciu vápnika ešte stále jasný. Hlavne pri príjme nad 75 g bielkovín denne boli pozorované tieto negatívne bilancie, ale aj naopak nedostatok bielkoviny môže negatívne ovplyvniť hustotu kostí.

Nenasýtené mastné kyseliny

Nenasýtené mastné kyseliny s dlhým reťazcom, ktoré sú zastúpené prevažne v rastlinných a rybích olejoch, tvorí s vápnikom nerozpustná vápenná mydla. takisto nasýtené mastné kyseliny, obsiahnuté v živočíšnych tukoch, kokosovom a palmovom tuku, zvyšujú vylučovanie

vápnika stolicou. Rovnako pri poruchách vstrebávania tukov dochádza k zvýšenej tvorbe vápenných mydiel.

Kofeín

Kofeín vo forme kávy, čaju, cola a energy nápojov je stále dávaný do súvislosti s osteoporózou. Kofeín spôsobuje svojím diuretickým efektom zvýšené vylučovanie vápnika a jeho negatívnu bilanciu. Priamy vplyv kofeínu na látkovú výmenu kostí však doteraz dokázaný nebol. Je však pravdepodobné, že sú to iné faktory, ktoré majú podstatne väčší vplyv na incidenciu fraktúr než denný konzum kávy.

Alkohol

Odvápňovanie kostí je veľmi časté u chronického alkoholizmu. Ale už mierny konzum alkoholu 5-24 g denne vedie u žien k zvýšenému riziku fraktúr stehennej kosti a zápästia. Je pravdepodobné, že deti a dospievajúci, ktorých kostná hmota sa ešte tvorí, a ženy sú oveľa výraznejšie postihnuté negatívnymi účinkami alkoholu na kostné tkanivo a vylučovanie vápnika močom ako muži. Ako ďaleko vedie mierny konzum alkoholu (nad 10 g čistého alkoholu denne) k strate kostnej hmoty a poruchám látkovej výmeny v kostiach, nie je doteraz známe.

Hladovanie

Hladovanie zvyšuje v dôsledku chýbajúceho prísunu vápnika a zvýšených renálnych strát odbúravanie kostného tkaniva. Dochádza k metabolickej acidóze, ktorá vedie k zníženiu reabsorpcie vápnika. Prísunom 5 g vápnika vo forme laktátu počas hladovania sa zabezpečí pozitívna kalciová bilancie.

Dlhodobý deficit v prísunu potravy, známy u anorexie, zvyšuje straty vápnika obličkami takmer až na trojnásobok. Aj pri prísune 1 500 mg vápnika denne sa nepodarí vyrovnať negatívnu bilanciu. Poruchy vstrebávania a metabolizmu vápnika sú oveľa výraznejšie ako pri hladovaní. Pacientky majú väčšinou nedostatok estrogénov; hormonálne zmeny nie sú však jedinou príčinou pre podstatne zníženú kostnú hmotu: Nedostatočná výživa, nízka telesná hmotnosť a tým aj nízka hmotnosť svaloviny sú dôležitými príčinami pre poruchu látkovej výmeny v kostiach. Príjem potravy, spojený so zvýšením BMI vedie k rýchlej normalizácii markerov. Trvá však roky, kým mineralizácia dosiahne fyziologických hodnôt.

Odporúčania pre prevenciu osteoporózy:

– konzumácia denne najmenej 3 porcie mlieka a mliečnych výrobkov so zníženým obsahom tukov (napr. 3 dl mlieka, 1 jogurt, 50 g polotvrdého syra),

– uprednostňovanie zeleniny a ovocia bohatého na vápnik s nízkym obsahom kyseliny šťaveľovej,

– pitie minerálne vody s vysokým obsahom vápnika,

– zdržanlivosť pri konzumácii alkoholických nápojov a fajčenia,

– najmenej 1x týždenne zaradiť bezmäsitý deň,

– obmedzenie konzumu potravín a nápojov, obsahujúce fosfát (tavené syry, cola-nápoje a pod.),

– obmedzenie potravín obsahujúcich oxaláty (rebarbora, špargľa, špenát, kakao), čierny čaj,

– medzi konzumáciou potravín s vysokým obsahom oxalátovou a potravín s vysokým obsahom vápnika (MV) by mali byť najmenej dve hodiny,

– zabezpečiť dostatočný prísun vitamínu D (ryby, pečeň, mlieko, syry),

– dôležitá je dostatočná pohybová aktivita a pobyt vo vonkajšom prostredí.

Záver

Na využitie vápnika nepriaznivo pôsobí najmä kyselina šťavelová (oxalová) a kyselina fytová (fytínová).

Z domácich druhov ovocia majú najnižší obsah kyseliny šťaveľovej (oxalovej) jablká, vyšší obsah majú banány, čierne ríbezle, čučoriedky a najvyšší obsah majú figy. Medzi domáce druhy zeleniny s vyšším obsahom kyseliny oxalovej patrí špenát, rebarbora a tiež menej mangold. Nižší obsah má mrkva, paradajky, uhorky, paprika, zeler, kaleráb. Najnižší kel kučeravý, cibuľa, kel ružičkový, špargľa, karfiol, kapusta červená, kel hlávkový.

Vysoký obsah fytovej kyseliny majú obilniny, strukoviny a olejniny, s nízkym obsahom ako zemiaky, artičoky, mrkva, brokolica, jahody, ostružiny, figy. Medzi plodiny, ktoré neobsahujú fytovú kyselinu patrí hlávkový šalát, špenát, cibuľa, zeler, huby, jablká, banány,

ananás a citrusové plody.

Pri tepelnej úprave môže dochádzať k stratám teplom fytovej kyseliny až 70-85%.

Zhoršená bilancia vápnika je aj pri zvýšenej spotrebe kávy, alkoholu, bielkovín ale aj pri anorexii.

Dôležitá je aj primeraná telesná aktivita celej pohybovej sústavy, pretože orgán, ktorý sa nevyužíva zakrpatieva to znamená, že z kostí sa vo zvýšenej miere odbúrava vápnik.

Sedieť celý deň na dôchodku a popíjať kávičku a colu je ideálny spôsob ako podporovať odbúravanie vápnika z kostí a prispievať k osteoporóze.

Zoznam použitej literatúry

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.

KONIETZNY, U., GREINER, R. 2003. Phytic acid. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Volume 7. Oxford : Elsevier Science Ltd., 2003. s. 4546-4563. ISBN 0-12-227055-X.

RYŠAVÁ, L. 2007. Osteoporoza a její prevence v praxi. Zborník vedeckých prác. XXII. Zoborský deň a V. Západoslovenské dni o osteoporóze. 2007. Agroinštitút, Nitra. ISBN 978-80-8069-894-2. s. 92-94.

VELÍŠEK, J. 2002. *Chemie potravin 2.* Tábor : OSSIS, 2002. 320 s. ISBN 80-86659-01-1.

KOVÁČIKOVÁ, E., VOJTAŠŠÁKOVÁ, A., SIMONOVÁ, E., HOLČÍKOVÁ, K. 1997.

Potravinové tabuľky : Ovocie a zelenina. 1. vyd. Bratislava : VUP, 1997. 208 s. ISBN 80-85330-33-4.

Ilustračný obrázok: pexels.com.
link: https://www.pexels.com/photo/person-holding-white-medication-tablet-1389104/