

## Osteoporoza - značenje pravilne prehrane (posebno mlijeka i mliječnih preradaevina)\*

Mirko Koršić

Izlaganje sa znanstvenog skupa - Conference paper  
Pregledni članak - Review

UDK: 637.046

### Sažetak

*Osteoporoza je najčešća metabolička bolest kostiju, a karakteriziraju je mala koštana masa i poremećena mikroarhitektonska građa kosti te povećana lomljivost kostiju. Osteoporoza i komplikacije uzrokuju velik morbiditet i mortalitet osobito u starijim dobnim skupinama. Osteoporotički prijelomi, posebice vrata bedrene kosti, podlaktice i kralježaka, danas su jedan od najvećih javno-zdravstvenih problema modernog svijeta.*

*Kost je živa struktura, stalno se razgrađuje i ponovo stvara. Ciklus pregradnje kosti traje oko tri mjeseca. Razgradnja kosti i stvaranje nove kosti dva su povezana procesa.*

*Koštani sustav osigurava dvije osnovne potrebe organizma. Prvo, mora osigurati strukturnu potporu koja je dovoljno čvrsta, pokretljiva i prilagodljiva rastu organizma kako bi mogla zaštititi vitalne organe. Drugo, spremište je kalcija potrebnog za održavanje normalne koncentracije kalcija u krvi i tjelesnim tekućinama. Svaki dan, putem crijeva, mokraćom i znojenjem, kalcij se gubi iz organizma. Zbog tog obvezatnog gubitka kalcij se mora nadokaditi putem hrane.*

*U djece, kalcij se pojačano ugrađuje u kostur sve do otprilike 20. godine života, kada se postiže vrhunac koštane mase. Za taj proces potreban je dodatni kalcij.*

*Postoje velike razlike u mišljenju koliko je kalcija potrebno u pojedinoj životnoj dobi za očuvanje zdravlja kostiju i zdravlja općenito. Preporučene dnevne doze razlikuju se u pojedinim zemljama kao i istraživača koji se bave tim pitanjem.*

*Nutricijske potrebe kalcija najbolje je ostvariti putem uravnotežene, raznolike prehrane. Mliječni proizvodi su najvažniji izvor kalcija. U razvijenim zemljama svijeta otprilike tri četvrtine dnevnih potreba kalcija osigurano je putem uzimanja mlijeka i mliječnih proizvoda.*

**Ključne riječi:** osteoporoza, kalcij, mlijeko

---

\* Rad je iznesen na simpoziju "Medicinsko-prehrambena svojstva mlijeka", održanom 22.11.1995., u Zagrebu.

Osteoporozna je bolest koju karakteriziraju mala koštana masa i poremećena mikroarhitektonska građa koštanog tkiva. Kost postaje krhka, a posljedica je povećan rizik prijeloma. Muškarci i žene gube koštanu masu u prirodnom tijeku starenja, a posebno brz gubitak koštane mase vidljiv je kod žena u postmenopauzi. Osteoporozna je postala jednim od glavnih javnozdravstvenih problema u zemljama razvijenog svijeta, jer se očekivano trajanje života znatno produžilo, a time i bolesti povezane sa starijom dobi dobile na važnosti.

Koštanu masu brzo se povećava kod djece i adolescenata, a vrhunac doseže između drugog i trećeg desetljeća života. Nakon 35-40 godine koštana se masa počinje smanjivati. Muškarci gube koštanu masu podjednako brzinom tijekom starenja; kod žena je nakon menopauze ili nakon oforektomije gubitak koštane mase dramatičan. Važno je znati da žene imaju manju koštanu masu nego muškarci - žena u dobi od 50 godina ima 2/3 veličine koštane mase muškarca istih godina. Ta dva činitelja - početno manja masa koštanog tkiva i brz gubitak koštane mase nakon menopauze - uzrokom su veće učestalosti osteoporozne kod žena.

Demografski podaci Republike Hrvatske pokazuju karakteristike pučanstva nalik onima u zemljama razvijenog svijeta - udjel osoba starije dobi raste! Žene starije od 50 godina čine oko 15% populacije. To znači da u Hrvatskoj živi oko 700.000 žena starijih od 50 godina, odnosno oko 320.000 starijih od 65 godina. Statistički podaci iz razvijenih zemalja pokazuju da žene s očekivanim normalnim trajanjem života imaju slijedeći rizik nastanka prijeloma: bedrena kost 19%, kralješnica 15% i palčana kost 16%. Rizik nastanka bilo kojeg od navedenih prijeloma je 40% kod žena starijih od 50 godina.

Iako, nažalost, nema djelotvornog liječenja uznapredovale osteoporozne kod žena starije dobi koje su doživjele multiple netraumatske osteoporotične prijelome, preventiva i liječenje osteoporozne kod žena u ranom postmenopauznom razdoblju pokazuje pozitivne rezultate. Kod žena prije menopauze nema gubitka koštane mase, stvaranje i razgradnja kosti jednakog su intenziteta, a ravnoteža kalcija je očuvana.

Kravlje mlijeko je ključni sastojak zdrave prehrane. Bogato je raznolikim hranjivim tvarima: bjelančevinama, mastima, ugljikohidratima (laktozom), mineralima (K, Ca, P, Mg) i vitaminima (B1, B2, B12), dok količina vitamina topljivih u mastima (A, D) ovisi o dodanoj količini. Kalcij je posebno važan za zdravlje koštanog sustava i zubi te za održavanje vitalnih funkcija čovječjeg tijela. Otprilike 99% kalcija nalazi se u kostima i zubima, a 1% u tjelesnim tekućinama. Kalcij tjelesnih tekućina omogućuje normalnu aktivnost mišića i živčanog sustava. Potreban je za aktivaciju brojnih enzima, a nužan je i za normalni proces zgrušavanja krvi.

U vrijeme rasta i razvoja koštanog sustava pa sve do trećeg desetljeća života, nasljedni činitelji, tjelesna aktivnost, a posebice količina kalcija u prehrani odlučujući su za postizavanje maksimalne veličine koštane mase. Niska vrijednost

maksimalno postignute koštane mase vrlo je nepovoljna jer pogoduje nastanku involutivne osteoporoze.

Kost neprekidno mijenja svoju unutrašnju građu: stara kost se razgrađuje, a umjesto nje nastaje nova. Na taj način su mehanička svojstva kosti očuvana. Otprilike 10% koštanog tkiva pregrađi se u razdoblju od jedne godine. Proces pregradnje kosti zbiva se unutar jedinstvene cjeline - jedinice pregradnje kosti. Proces počinje aktiviranjem osteoklasta koji u vremenu od nekoliko tjedana stvaraju resorpcijsku udubinu. U slijedećoj fazi ciklusa, koja traje nekoliko mjeseci, u nastalu udubinu useljavaju se osteoblasti koji luče kolagen i druge nekolagene bjelancevine. Stvoren nemineraliziran matriks postupno se mineralizira te nastaje nova kost. Posljedica svake promjene ravnoteže u smislu povećane razgradnje i/ili smanjenog stvaranje nove kosti - promjena koja je posebno izražena u postmenopauzi - gubitak je koštane mase.

Novije spoznaje u epidemiologiji, patofiziologiji i kliničkoj slici omogućile su prepoznavanje dvaju tipova involutivne osteoporoze: tipa I i tipa II.

Osteoporozna tip I. bolest je žena u postmenopauzi, tijekom 15 do 20 godina, a prijelomi kralježka, pretežito zbog gubitka spužvaste kosti, glavna su klinička manifestacija bolesti. Nedostatak estrogena razlog je nastanka bolesti - povećan je broj aktivnih jedinica pregradnje kosti. Često je prekinut kontinuitet koštanih gredica, što dovodi do ireverzibilnog gubitka koštane mase i čvrstoće.

Osteoporozna tip II. bolest je žena i muškaraca starijih od 70 godina. Prijelom vrata bedrene kosti zbog gubitka zbijene i spužvaste kosti klinička je značajka bolesti. Prijelom vrata bedrene kosti praćen je povećanim mortalitetom (u različitim stadijima čak trećina bolesnika umire tijekom godine dana od prijeloma). Polovica preživjelih bolesnika ovisi o tuđoj pomoći. Smatra se da je etipatogenetički čimbenik tog oblika osteoporoze sekundarni hiperparatiroidizam. Povišena razina parathormona posljedica je nedovoljne razine oblika vitamina D u krvi odnosno nedovoljnog unosa kalcija - čest poremećaj starijih osoba.

Cilj je liječenja osteoporoze utjecati na brzinu pregradnje kosti, tj. oponašati pregradnju kakva je prisutna u vrijeme postignutog vrhunca koštane mase. U osnovi je dobre prevencije i liječenja sprečavanje negativne ravnoteže kalcija.

Nedostatna, loša prehrana (poglavito nedovoljan unos kalcija, prekomjerno uživanje kofeina i alkohola) te nedovoljna tjelesna aktivnost i neke navike (pušenje) uzrok su negativne ravnoteže kalcija.

Nagle promjene posljednjih godina u načinu prehrane, posebice mladeži, pogoduju nastanku negativne ravnoteže kalcija. Zapostavlja se stari, klasičan način prehrane u kući, a sve je više prisutna nedostatna prehrana (posebice što se tiče sadržaja kalcija) iz lanca restorana za brzu prehranu ("fast food"). Potrebno je upozoriti da je mladost posebno osjetljivo razdoblje u kome je potrebno izgraditi što veću koštanu masu, jer je to uvjet za sprečavanje nastanka osteoporoze u starijim danima. Veličina unosa kalcija važna je u sprečavanju i liječenju involucijske osteoporoze (tip I. i tip II.). Doduše, u tipu I. razmjerno je manja uloga kalcija, pa primjena samo kalcija ne može spriječiti gubitak koštane mase. To je

razumljivo jer je etiološki razlog nastanka bolesti nedostatak estrogena, a ne nedostatak kalcija. U tipu II. prehrana s visokim sadržajem kalcija dobiva na važnosti. Poznato je da se u starosti smanjuje apsorpcija kalcija, ali i to da se ona može povećati povećanim unosom kalcija. Apsorpcija kalcija događa se cijelom dužinom tankog crijeva.

Djelotvornost apsorpcije podjednako je dobra u duodenumu, jejunumu i ilenumu, ali prolongirani prolaz hrane kroz ileum uzrok je većeg udjela tog dijela crijeva u procesu apsorpcije. Pri visokoj koncentraciji kalcija u lumenu crijeva nastaje pasivna neto difuzija kalcija u plazmi paracelularnim putem. Čini se da je to put kojim laktoza u mlijeku povećava apsorpciju kalcija. Neto difuzija obrnutog smjera događa se pri niskom sadržaju kalcija u crijevu. Uz navedeni pasivni postoji i aktivni transport kalcija, koji je pod utjecajem 1,25 (OH<sub>2</sub>) D<sub>3</sub>. Taj hormonski ovisan transportni mehanizam zbiva se u tri faze; transcelularan je i jednosmjern, a može se saturirati. Prva faza prolaza iona kalcija kroz opnu enterocita potaknuta je velikim elektrokemijskim gradijentom (koncentracija Ca u crijevu veća je od 1 mM, dok je u citoplazmi epitelne stanice crijeva 10 nM). Ta faza apsorpcije povećava se u vrlo kratkom vremenu nakon primjene 1,25 (OH<sub>2</sub>) D<sub>3</sub> - već za četiri minute!), a budući da je nekože inhibitori RNA i proteinske sinteze, smatra se da je posljedica negenomskog utjecaja aktivnog oblika vitamina D<sub>3</sub> na stanicu. Za slijedeću fazu aktivne apsorpcije važna su dva proteina koja vezuju kalcij, tzv. kalbidini - molekulske mase 9 i 28 kDA. Kalbidini prenose kalcij iz lumena mikrovila u područje bazolateralne membrane epitelne stanice crijeva. Vitamin D potiče sintezu kalbidina. U bazolateralnoj opni nalaze se kalcijaska pumpa (pokretana ATP-om) i izmjenjivač Na/Ca koji aktivno izbacuje kalcij iz stanice u krv. To je vjerojatno posljednja (treća) faza u aktivnom transportu kalcija kroz stanicu crijeva.

Normalna prehrana sadrži 400 do 1500 mg kalcija na dan, neto apsorpcija u crijevu je 100 do 250 mg, što je otprilike 20% od unesene količine. S obzirom da se pasivnim transportom može znatno povećati neto apsorpcija kalcija (neto apsorpcija je zbroj aktivnog i pasivnog transporta), osobito je važno da se kalcij ponudi u dovoljnoj količini i u namirnicama koje imaju osobine dobre bioraspoloživosti kalcija. Najbolje namirnice s tim osobinama su mlijeko i mliječne prerađevine. U tablici 1. navedena je količina kalcija (mg Ca/100 g) u namirnicama bogatim kalcijem.

Tablica 1.

Table 1

Namirnica	mg Ca/100g	Namirnica	mg Ca/100g
mlijeko	100-125	špinat	130
sirevi (razni)	600-1000	prokulica	100
sardine	420	zelje	55
račići	110	naranča	40
kelj	210		

U kravljem mlijeku 40% kalcija je u topljivom obliku. Acidifikacija hrane povećava topljivost kalcija. Bioraspoloživost kalcija je manja u povrću s mnogo oksalata i u povrću koje sadrži neprobavljiva vlakna. Vežanje kalcija u prehrambena vlakanca pripisuje se količini uronične kiseline, ali je moguće da su zato odgovorni fitati i celuloza. Iz dosadašnje male rasprave o etiopatogenezi involucije osteoporoze tip II. očita je važnost dovoljnog unosa kalcija i vitamina D u starijoj dobi.

Postoje prilično velike razlike u mišljenju koja je količina kalcija potrebna u različitim dobnim skupinama, posebice kad se to odnosi na zdravlje koštanog sustava. Zato se preporučene dnevne doze razlikuju u pojedinim zemljama kao i istraživača koji se bave tim pitanjem.

U tablici 2. navedene su preporučene dnevne doze kalcija (mg/d) u nekim zemljama, kao i preporuka konsenzus konferencije za osteoporozu iz Hong Konga. Kao što se vidi iz tablice, preporučene dnevne doze kalcija iz 1993. godine su najviše, što upućuju na to da je tek nedavno prepoznata važnost primjene velikih doza kalcija za čuvanje koštane mase.

*Tablica 2.*

*Table 2*

	Skandinavske zemlje 1989.	SAD 1989.	Konsenzus osteoporoza 1993.
djeca	600		
dječaci 11-18 g.	800	800	1200
djevojke 11-18 g.	800	1000	bez preporuke
muškarci	800	1200	1200
žene prije menopauze	800	800	bez preporuke
žene u postmenopauzi		1200	1500

Na kraju još jednom treba naglasiti veliku hranjivost mlijeka, posebice veliku količinu i izvrsnu bioraspoloživost kalcija u mlijeku. Zaključno govoreći, mlijeko i mliječne prerađevine treba svrstati u red nezaobilaznih namirnica zdrave prehrane.

## OSTEOPOROSIS - IMPORTANCE OF HEALTHY DIET (PARTICULARY DAIRY PRODUCTS)

### **Summary**

*Osteoporosis is the commonest metabolic bone disease characterised by reduction on the bone mass, disturbed microrachitectonic structure and increased risk of bone fracture. Osteoporosis and its complications are an important cause of morbidity and mortality particularly of elderly persons. Osteoporotic fractures,*

particularly of the hip, wrist and vertebral bodies are the major public health problem in the western world.

Bone as a living organ where bone tissue is continuously being broken down and formed again. The bone remodelling cycle lasts approximately three months. Bone resorption and bone formation are two closely connected processes.

The human skeleton has evolved to serve two sets of needs. First, it must provide a structural support that has to be strong, mobile, capable of growth and able to protect vital organs. Secondly, it must serve as a calcium reservoir capable of maintaining normal calcium concentrations in blood and body fluids.

Calcium is lost from the body every day through the intestine, urine and skin (sweat). Due to this obligatory, natural loss, calcium has to be replaced through daily calcium intake.

In children, growing skeleton continuously incorporates calcium until the age of approximately 20, when peak bone mass is reached. This process calls for additional dietary calcium.

There is substantial disagreement as to what amount of calcium is required for various age groups in order to maintain bone health and health generally. The recommended dietary intake varies between different countries as well as between researchers in the calcium field.

It is recommended that people meet their nutritional requirements through a balanced and varied diet. Dairy products are the most important source of calcium. In many western countries around 3/4 of the required amount is covered by milk and cheese.

*Key words: osteoporosis, calcium, milk*

#### **Literatura**

- BRINGHUST Fr. (1995.): Calcium and phosphate distribution, turnover and metabolic action. U: DeGroot Lj., ur. Endocrinology. 3. izd. Philadelphia, Wb Saunders, 1015-43.
- Consensus development conference (1993.): diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am. J. Med. 94, 646-50.
- Food and nutrition board, National research council (1989.): recommended dietary allowances. 10. izd. Washington D. C: National academy press.
- Hrvatski konsenzus o hormonskom nadomjesnom liječenju u klimakteriju i postmenopauzi (1994.), Zagreb: Pliva - Novo Nordisk.

**Adresa autora - Author's address:**  
Prof. dr. Mirko Koršić  
Klinički bolnički centar "Rebro", Zagreb

**Primljeno - Received:**  
1. 12. 1995.