

A táplálkozás csontanyagcserére gyakorolt hatásai

Gomez Izabella

Országos Reumatológiai és Fizioterápiás Intézet

„HALADÁS A REUMATOLÓGIA, IMMUNOLÓGIA ÉS OSTEOLÓGIA TERÜLETÉN
2014-2016”

2017. ÁPRILIS 20-21

AZ ORSZÁGOS REUMATOLÓGIAI ÉS FIZIOTERÁPIÁS INTÉZET, VALAMINT A SEMMELWEIS
EGYETEM REUMATOLÓGIAI ÉS FIZIOTERÁPIÁS TANSZÉKI CSOPORTJÁNAK (ORFI)

TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAMA

DANUBIUS HEALTH SPA RESORT HELIA, 1133 BUDAPEST, KÁRPÁT U. 62.

Egészséges táplálkozás WHO 2015-ös ajánlása



Egészséges táplálkozás: segít megvédeni az alultápláltság, malnutrició minden formájától

Változatos, kiegyensúlyozott és egészséges táplálkozás függ:

- egyéni tulajdonságoktól (kor, nem, életmód, fizikai aktivitás)
- kultúrális kontextustól
- helyben rendelkezésre álló élelmiszerektől
- étrendi szokásoktól

Általános elvek:

- energiabevitel egyensúlyban legyen az energiafelhasználással
- zsír $\leq 30\%$ -a a teljes energiabevitelnek, telítetlen zsír
- szabad cukor $< 10\%$ -a az energiabevitelnek
- $< 5\text{g/nap}$ sóbevitel, de $> 3,5\text{g/nap}$ kalium bevitel

A diéta: speciálisan összeállított étrend

Célja a szervezet megváltozott állapotához igazodó táplálkozás

- életkor szerinti diéták (pl. kisgyermekek, idős korúak diétája)
- élethelyzetek szerinti diéták (pl. várandósság, szoptatás)
- rövidtávú diéták (pl. hasmenés, lábadozás)
- preventív diéták (pl. csontritkulás megelőzésére)
- betegségekhez kapcsolódó hosszútávú diéták (pl. coeliakia)
- különleges tápanyagigények esetén (pl. cukorbetegségben, vashiányos állapotban, koleszterinszegény étrend, csontritkulás)

Tápanyagtartalom szerinti csoportosítás

- Valamilyen tápanyagban szegény
- Valamilyen tápanyagban gazdag

Csontanyagcsere vonatkozásában

- Számos ajánlás, vizsgálat
- Étkezési faktorok
- Élet meghatározott stádiumaiban végzett vizsgálatok
- Ellentmondó, nem konzekvens eredmények
 - egyes komponensek a teljes bevitel kis részét képezik
 - étkezési mintázat adat(komponens)-központú megközelítése
 - kevés vizsgálat a diéta kummulativ hatásáról (főleg táplálkozási zavar, hiány, tradicionális diéta)
 - keresztmetszeti vizsgálatok
 - 1-2 év kevés a valódi hatás vizsgálatához

K.A. Ward et al.: Life Course Dietary Patterns and Bone Health in Later Life in a British Birth Cohort Study.

J Bone Miner Res. 2016 Jun;31(6):1167-76.



- Első hosszútávú vizsgálat (30 éves követés) mely során étkezési mintázat csontanyagcsere hatását vizsgálták
- Longitudinális vizsgálat
- Az egyes tápanyagok hatásának vizsgálata az összes fogyasztott élelmiszer és táplákék összetevők figyelembevételével valósul meg – komplex vizsgálat válik lehetővé (Reduced rank regression (RRR))
- Vizsgált étkezési mintázat: **Protein-Ca-K gazdag étrend**

Protein

Table 4 US Institute of Medicine protein dietary reference intakes for infants and children [29]

Age	Protein RDA (g/day)	Protein AMDR (g/day) ^a
0–6 months	9.1 ^b	ND ^c
7–12 months	11	ND ^c
1–3 years	13	5–20
4–8 years	19	10–30
9–13 years	34	10–30
14–18 years (males)	52	10–30
14–18 years (females)	46	10–30

- **Gyerekkor és serdülőkor**

- fehérjebevitel szerepe a csontanyagcserében:
 - csont mátrixhoz szükséges aminosavak biztosítása
 - IGF-1 stimuláció – csontképzésben fontos szerep
- megfelelő csúcs-csonttömeg eléréséhez 0,8–1,5g/ttkg/nap
- tej: jó minőségű protein forrás
 - 300ml/nap fogyasztás esetén magasabb IGF-1 szint, magasabb BMD és BMC érték

Protein

- **Felnőttkor**

Fokozott fehérjebevitel

- magasabb lumbalis gerinc BMD, BMC érték (kp. evid.)
- femur, teljes test BMD, csontmarkerek: n.s. eltérés
- csípőtáji, radius törések rizikója: csökkent/nem változott
- esések rizikója csökkent

- **Idősek**

- fokozott protein bevitel igénye: 1.0 -1.3 g/kg/die (akut betegség: 1.2-1.5, trauma 2g/kg/die, limitált vesebetegek)
- >0.8/kg/die protein bevitel vagy teljes energiabevitel >24% protein - magasabb BMD érték

Kálium

- Sav-bázis egyensúly

- Nagyrészt felnőttkori vizsgálatok
- Metabolikus acidosis (főleg időseknél, krónikus veseelégtelenség, csökkent zöldség és gyümölcs táplálék)
 - fokozott csontreszorpció (OB neg. hatás, OC túlélés, adhesio, migratio)
 - negatív kémiai hatás
- Alkiláló diéta nincs pozitív hatással a csontegészségre
- 60mmol/nap kalium-citrát bevitel 24 hónapig:
 - magasabb lumbalis gerinc BMD
 - qCT – tibia, radius trabecularis denzitás, vastagság nőtt
 - kalcium excretio csökkent, ALP nem változott
 - C-telopeptid szint, uNTX csökkent

Kimaradt prediktorok

- Magnézium
 - kevesebb adat
 - pozitív hatás BMD-re, de csak a femur nyaknál, L-gerinc esetén nem egyértelmű
 - nagyobb mennyiségű magnézium bevitel nem csökkentette a csípőtáji és a totál törések számát
- D-vitamin: plusz módosító tényezőnek tekintették

Adatok, módszerek

- Vizsgálatban résztvevők: 1946. március, UK-ban született 5362 fő
- Étkezési napló: 4 életkorban
 - 1982 (36é), 1989 (43é) – 7 napos
 - 1999 (53é), 2006-2010 (60-64é) - 5 napos
- Vizsgálatok: 60-64 éves korban
 - pqCT: nem domináns oldali radius
 - DEXA: : teljes test, femur, lumbalis gerinc
- Kovariánsok kizárása, adatok illesztése
 - aromatáz inhib., antiporoticum szedése
 - menopausa ideje
 - hysterectomia
 - dohányzás
 - fizikai aktivitás (nurse-led q.)
 - társadalmi osztály
- A vizsgált étkezési mintázat: **Protein-Ca-K gazdag étrend**



Étkezési mintázat vizsgálata

- Nők, férfiak külön vizsgálata
- 46 típusú ételcsoportot különböztettek meg prediktorként
- Fehérje: átlag tápanyag-sűrűség (% / teljes energiabevitel),
- Kalcium, Kálium: g/1000kcal

	Women		Men	
	<i>n</i>	Mean ± SD	<i>n</i>	Mean ± SD
Dietary pattern (Z-score)	989	2.2 ± 1.5	880	1.7 ± 1.6
Protein (% energy/day)	989	17.0 ± 3.3	880	16.4 ± 2.8
Potassium (g/1000 kcal/day)	989	1.93 ± 0.40	880	1.72 ± 0.31
Calcium (g/1000 kcal/day)	989	0.52 ± 0.1	880	0.46 ± 0.1
Total energy (kcal/day)	989	1688 ± 361	880	2085 ± 465

Étkezési mintázat vizsgálata

- Z-score: mekkora az eltérés adott korosztály táplálkozási mintázat (PrCaK gazdag diéta) szerinti átlag tápanyagbeviteléhez képest - 4 életkorban

+ korreláció:

- csökk. zsirt. tej
- joghurt
- gyümölcsök
- zöldségek
- teljes kiörlésű kenyér
- hal, halételek
- kávé és tea

- korreláció:

- cukor
- tartósító
- fehér kenyér
- állati eredetű zsírok
- feldolgozott hús
- alkohol
- csokoládé
- édes sütemények
- sós snack

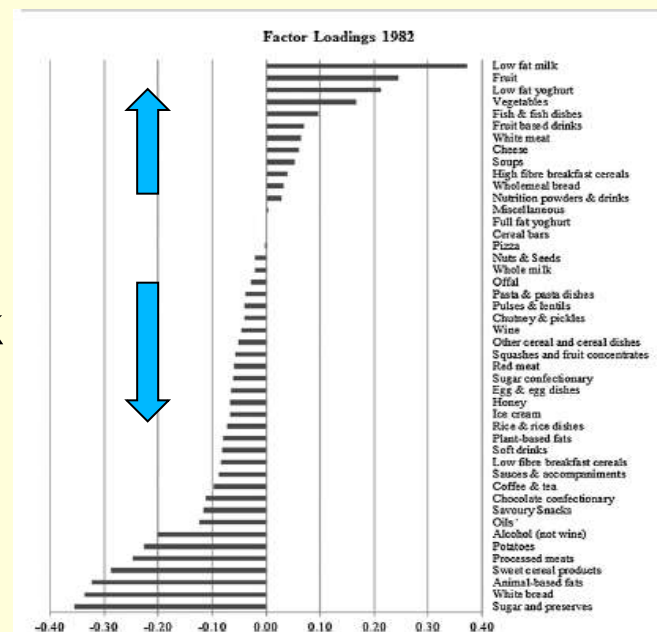


Fig. 1. Factor loadings for the protein-calcium-potassium-rich dietary pattern in 1982.

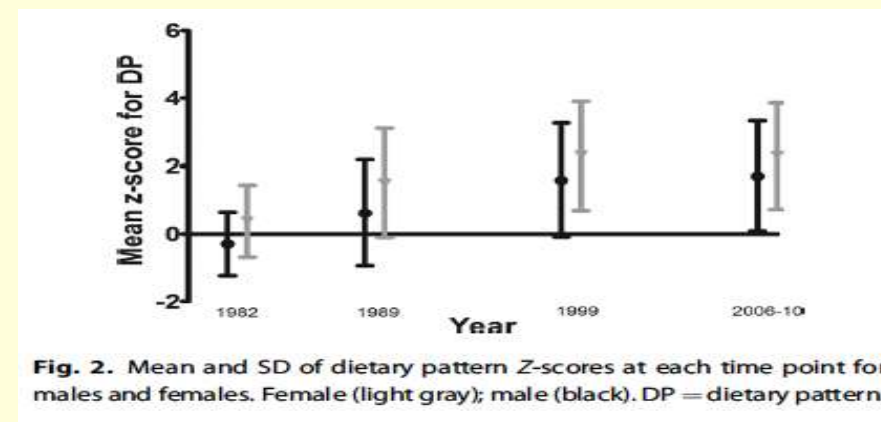
Eredmények

PrCaK gazdag étrend Z-score értéke magasabb:

- alacsonyabb energiabevitel
- rostban gazdag ételek
- ásványi anyagok (Mg, P, Fe)
- vitaminok (folát, beta-karotin, C-vitamin, D-vitamin)
- kevesebb szénhidrát-, cukorbevitel

Z-score érték nőtt a vizsgálati idő folyamán

- népegészségügyi lépések, educatio
- ételek, étrend minősége javult





Eredmények - Csontanyagcsere

Z-score érték + változása (PrCaK étkezési mintázat javulása)

• **BMC, BMD:**

- magasabb csípő- és gerinc BMC
- magasabb teljes BMC (kevésbé szignifikáns)
- magasabb teljes BMD
- magasabb trabecularis denzitás

• **pqCT:**

- vizsgált csontok medullaris területe kisebb (erőssége nem)
- vastagabb kortikális
- Kalkulált biomechanikai paraméterek kedvezőbbek
- **Csípőtáji törési rizikó kisebb nőkben**

Table 3. Bone Outcomes and Key Dietary Variables at Age 60-64 Years

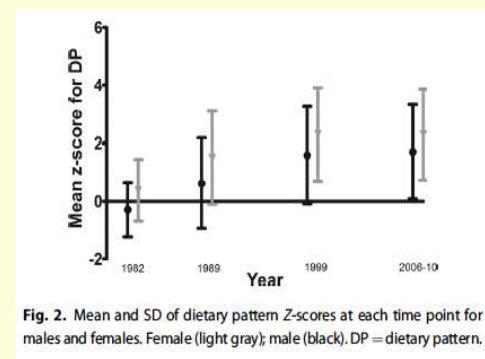
	Women		Men	
	n	Mean \pm SD	n	Mean \pm SD
Dietary pattern (Z-score)	989	2.2 \pm 1.5	880	1.7 \pm 1.6
Protein (% energy/day)	989	17.0 \pm 3.3	880	16.4 \pm 2.8
Potassium (g/1000 kcal/day)	989	1.98 \pm 0.40	880	1.72 \pm 0.31
Calcium (g/1000 kcal/day)	989	0.52 \pm 0.1	880	0.46 \pm 0.1
Total energy (kcal/day)	989	1688 \pm 361	880	2085 \pm 465
Trabecular density (mg/cm ³)	600	172 \pm 43	559	205 \pm 43
Total density (mg/cm ³)	600	328 \pm 70	559	391 \pm 68
CSA-dia radius 50% (cm ²)	609	1.11 \pm 0.182	561	1.54 \pm 0.23
Medullary area (cm ²)	609	0.36 \pm 0.16	560	0.43 \pm 0.15
Polar Stress Strain Index (cm ²)	609	2.11 \pm 0.43	561	3.48 \pm 0.72
BMC whole body (kg)	710	2.03 \pm 0.29	642	2.66 \pm 0.39
BMC spine (g)	754	56.4 \pm 12	676	74.3 \pm 16
BMC total hip (g)	749	31.7 \pm 5.4	669	46.9 \pm 8.2
Bone area whole body (m ²)	711	19.4 \pm 1.5	642	23.1 \pm 1.8
Bone area, spine (cm ²)	754	58.3 \pm 3.9	676	70 \pm 6.9
Bone area, total hip (cm ²)	749	35.5 \pm 3.3	669	46.2 \pm 4.8

CSA-dia = cross-sectional area of the radius diaphysis (50% site)
BMC = bone mineral content.

Eredmények

- Csontanyagcsere

- Férfiak esetében csontanyagcsere vonatkozásban nem találtak szignifikáns eltérést
- Kisebb volt a Z-score változás is
- Oka:
 - más a “csont öregedés” üteme és ideje
 - idősebb férfiakon?



- Svéd kohort study: étkezési mintázat és csökkent törési rizikó pozitív korrelációja férfiokban
- CAMOS (Canadian Multicentre Osteoporosis Study): pozitív tendencia

Konklúzió

- Gyümölcs, zöldség, teljes kiörlésű termék – BMD ↑ nőkben
- Egészséges étkezési mintázat – kis-traumára bekövetkező törés rizikó kisebb postmenopausalis nőknél (CAMOS)
- <5 porció naponta gyümölcsből, zöldségből – nő a csípőtáji törések száma, <1 porció 50% törési rizikó növekedés nőkben
- Egészségtelen ételek (olajban sült ételek, snack, üdítők, vörös és feldolgozott húsok, péksütemények) - BMC, BMD értékek ↓
- **PrCaK étkezési mintázat segítséget nyújthat osteoporosis prevencióban, a megfelelő diéta meghatározásában**

American Heart Association and Lifestyle Recommendations (AHA-DLR)



Osteoporosis és cardiovascularis betegségek kapcsolata:

- közös rizikó faktorok, patomechanizmus (oxidatív stressz, inflammatio, dyslipidaemia)

CV betegség rizikóját csökkentő hatású diéta:

- csökkent kalória-, só-, cukor-, alkohol bevitel
- rostgazdag étkezés, zöldség, gyümölcs, teljes kiörlésű gabona, hal fogyasztása

AHA-DL Score (AHADLS): magasabb AHADLS magasabb adherencia a AHADLR-hez

3 éves vizsg.: magasabb score 1,84-2,61%-al magasabb BMD

Zöldség, gyümölcs, teljes kiörlésű gabona, hal fogyasztás, szaturált zsírsavak, koleszterol csökkentés - magasabb BMD

Tejtermékek

- Főleg gyermekekben és serdülőkben fontos
- Minőségi protein és kalcium forrás: Ca:250mg/200ml, Pr:32-35g/l
- 7 éves vizsgálat
 - BMC, BMD nő (medence, alsóvégtagi csontok)
 - kalcium önmagában nem növelte a BMD-t! – törési rizikót nem egyértelműen csökkenti
 - IGF-1 szint nő: hosszanti növekedés faktora (iP osteoblastokba jutása, csont mineralizáció, indirekt Ca,P felszívódás)
 - magasabb csúcs csonttömeg elérése
- 6 éves gyermekek: tejtermék + teljes kiörlésű gabona dús étrend – teljes test BMD, BMC magasabb
- Növésben lévő gyermekeknél hosszútávú tejtermék elutasítás – kisebb testmagasság, kisebb csonttömeg, magasabb törési rizikó

Terhesség alatti diéta hatása a gyermek csontanyagcseréjére

- **Tej és tejtermék dús diéta – magasabb BMC** (6 évesek)
 - Ca/Mg/P denzitás poz. korreláció femur és L-gerinc BMD, BMC-vel (6,9,16 évesek)
 - Protein dús diéta – magasabb BMD, BMC (6 é)
- **Fokozott zöldség, gyümölcs, teljeskiörlésű gabona + csökkent feldolgozott élelmiszer – magasabb BMD** (9 é)
- Folsav bevitel poz. asszoc. gerinc BMC-vel (9 é)
- **Fokozott zsír bevitel** – 12%-al gyakoribb csuklótörés (16 é), alacsonyabb femur és L-gerinc BMD (8 é)
- **Fokozott szénhidrát bevitel** – alacsonyabb BMC, BMD (6 é)

Laktóz intolerancia

- 13 publikáció: laktóz intolerancia - csonttörékenység
- **Prepubertáns gyermekek** – hosszútávú tej kerülése: alkar 3x, bármilyen törés 4x gyakoribb
- **Felnőtt nők:** kevés tej fogyasztás - nagyobb törési rizikó (gyenge evidencia)
- **Férfiak:** nem találtak különbséget
- Mediterrán vizsgálat: élethossz tejtermék kerülése 46%-al növelte a relatív rizikót csípő törés vonatkozásában

Nem egyértelmű eredmények

Anorexia nervosa

- 10-19 évesek, kaloriadús diéta
- Erős evidencia:
 - súly növekedés, megállás – BMD-t stabilizálta az 1. évben
 - egy év után BMD nőtt
- Gyenge evidencia
 - szignifikáns súlynövekedés ellenére az első 12 hónapban további BMD csökkenés
 - lumbalis gerinc BMD 30 hónap alatt éri el a normál szintet
- Kalcium és d-vitamin szupplementáció önmagában nem javította a csontparamétereket

Glutén-mentes diéta



- Coeliakia – glutén-mentes diéta
- hqCT: 1 év után kortikális vastagságban, denzitásban különbség
- BMD: 10.8 % növekedés gerinc, 7.1 % növekedés csípőtáji területen
- 5 év alatt teljes regeneráció
- Glutén-mentes d. ns. glutén-mentes d. + biszfoszfonát
- D-vitamin, kalcium additív hatása – gyenge evidencia

Vegán és vegetáriánus étrend

- **BMD**

- Csökkent BMD kifejezetten alacsony kalcium (<800 mg/nap) és protein (<0,8g/kg/nap) bevitel esetén – törési rizikó is magasabb
- **Önmagában a vegetáriánus étrend nem jár alacsony BMD-vel**
 - hagyományosan étkezők vs. veg.-ok között ⊖ BMD eltérés
- Több kalium bevitel (zöldség, gyümölcs) – BMD-t növelő hatás

- **Törési rizikó:** 30%-al nőtt, másik tanulmányban n.s.

Nem egyértelmű, gyenge evidenciák

Nemzeti tradicionális étrend

- Mediterrán diéta:
 - gyümölcs, zöldség, gabona, cerealiák, hal, tenger gyümölcsei, mogyoró
 - kevés tej- és hústermék
 - kevés ethanol fogyasztás – napi 1 pohár bor

Lumbalis gerinc, femur t-score magasabb

- Japán:
 - tea fogyasztás – csípőtáji BMD magasabb (flavonoidok)
 - kevés ethanol kedvező hatása (idősekben)

L. Voulo: Campania Region of European PERsonalised ICT Supported Service for Independent Living and Active Ageing. Transl Med UniSa. 2015 Dec; 13: 13–18.

Hirata H.: Association between Dietary Intake and Bone Mineral Density in Japanese Postmenopausal Women: The Yokogoshi Cohort Study. Tohoku J Exp Med. 2016;239(2):95-101

Összefoglalás

- Tápanyagban gazdag, energiaszegény (gyümölcs, zöldség, teljes kiörlésű gabona) étkezési mintázat:
 - magasabb BMD, BMC, csökkent törési rizikó
- Feldolgozott hús, édesség, cukrásztermék, péksütemény, üdítőital dús étrend - negatív korreláció BMD, BMC-vel
- Csontanyagcserét pozitívan befolyásoló élethosszig tartó diéta
 - protein-kalcium-kálium gazdag étrend
 - alacsony energiabevitel
 - ásványi anyagok (Mg, P, Fe) megfelelő bevitele
 - normál vitamin szint (D-, C-vitamin, beta-karotin, folsav)
- Speciális diéta (gyermekek, terhes kismamák tejtermék fogyasztása, betegség specifikus diéták) tartása