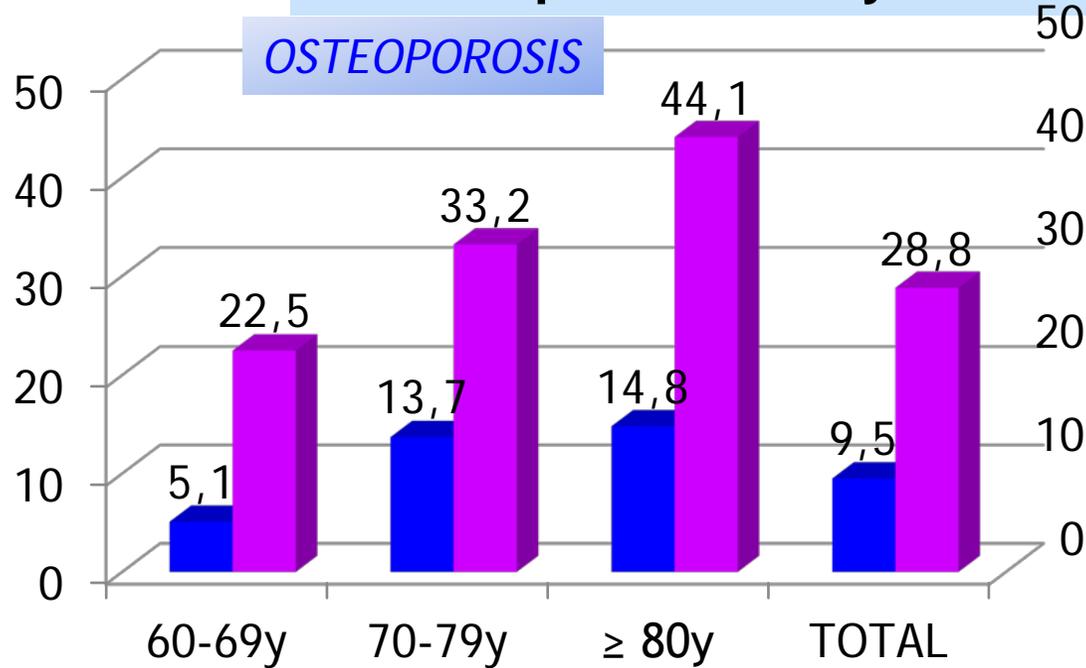


- ▶ No tengo conflictos de interés que declarar

En la actualidad la osteoporosis y la sarcopenia son el mayor problema de salud osteomuscular en personas mayores

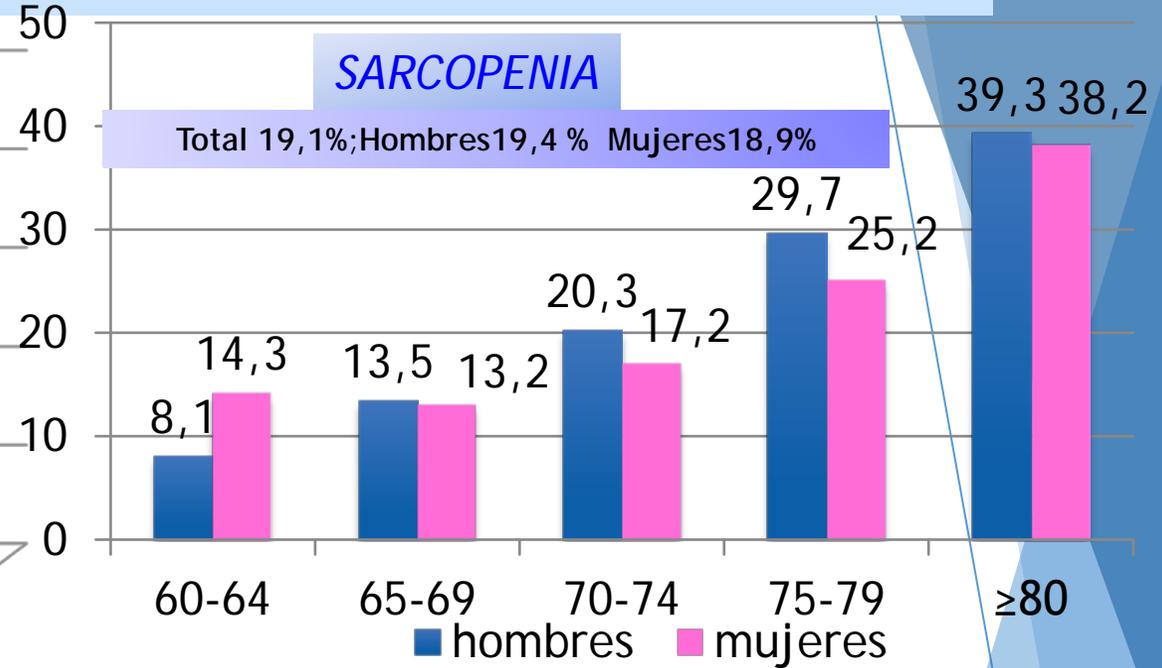
- ▶ Considerando sus graves consecuencias y el costo social y económico, *su prevención se ha transformado en una prioridad en salud pública.*
- ▶ *La dieta y el ejercicio* son elementos clave dentro de las acciones de promoción y prevención .
- ▶ La *ingesta proteica* es fundamental en la prevención de osteoporosis y sarcopenia y la suplementación con *calcio y vit D*, en general se consideran efectivos para prevenir la osteoporosis en PM .
- ▶ Evidencia creciente sugiere que *otros micronutrientes* como Mg, K, Vit K, Vit B12, Ac grasos omega3 y fitonutrientes antiinflamatorios también juegan un papel importante.

Frecuencia (%) de osteoporosis, sarcopenia y osteosarcopenia en personas mayores Chilenas. Estudio Alexandros



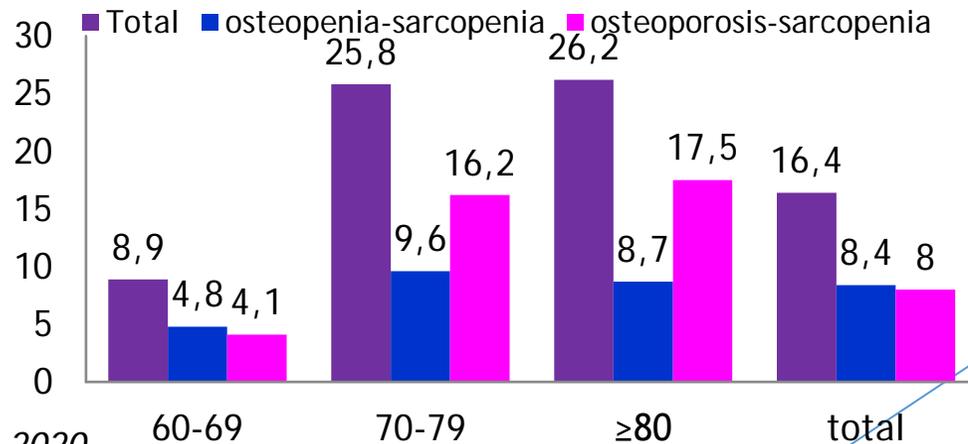
■ Men ■ Women

Albala et als. Osteoporosis International 2015; 26 SUPPL1 P664



Lera, Albala* et al. J Frailty Aging 2017;6(1):12-17

OSTEOSARCOPENIA



Salech, Albala* et als. JAMDA 2020

Calcio

- ▶ Como componente de los cristales de hidroxapatita, el calcio es un importante componente del hueso.
- ▶ El calcio juega un papel importante en la regulación de varias funciones celulares en el SNC y periférico, miocardio, músculo liso y esquelético, función de las glándulas exocrinas y endocrinas
- ▶ Una ingesta baja de calcio podría comprometer la salud ósea al aumentar la remodelación ósea por hiperparatiroidismo secundario.
- ▶ La relación entre la dieta, la ingesta de calcio y las tasas de pérdida ósea en personas mayores y mujeres posmenopáusicas no está claro. Un gran estudio no encontró relación entre la pérdida ósea y la ingesta de calcio en la dieta. La suplementación con calcio sólo no está asociado con una reducción en el riesgo de fractura.
- ▶ Por otro lado, la combinación de calcio y vitamina D reduce el riesgo de fractura, en personas mayores institucionalizadas y en aquellos con deficiencia de estos nutrientes



Calcio

- ❑ La evidencia indica que el uso generalizado de suplementos de calcio en personas sin una patología ósea específica **no es útil**.
- ❑ Asimismo, **los suplementos de vitamina D** deben reservarse para personas con factores de riesgo clínico de deficiencia de vitamina D, principalmente exposición escasa a la luz solar o piel oscura y que viven en latitudes altas.
- ❑ La USPSTF **no recomienda** el uso de Ca y Vit D **en adultos sanos** que viven en la comunidad.
- ❑ La posición de la Fundación Internacional de Osteoporosis es similar, “la bibliografía **no apoya la suplementación con calcio sólo para la reducción de fracturas**”, pero que **“la suplementación de calcio, con la suplementación concomitante de vitamina D, está respaldada para pacientes con alto riesgo de insuficiencia de calcio y vitamina D”**.
- ❑ La eficacia y seguridad de los medicamentos antirresortivos para la osteoporosis no requiere la administración conjunta de suplementos, excepto para el tratamiento o la prevención de la deficiencia de vitamina D en personas con factores de riesgo clínicos.



Impact of whole dairy matrix on musculoskeletal health and aging—current knowledge and research gaps

N.R.W. Geiker¹  · C. Mølgaard¹  · S. Iuliano² · R. Rizzoli³ · Y. Manios⁴ · L.J.C. van Loon⁵  · J.-M. Lecerf⁶ · G. Moschonis⁷  · J.-Y. Reginster⁸ · I. Givens⁹ · A. Astrup¹ 

Working Group of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO),

Una de las conclusiones principales es que los productos lácteos pueden tener efectos diferentes y **más beneficiosos sobre la salud ósea y muscular de lo que cabría esperar basándose solo en la suma de los efectos de los nutrientes individuales**, y que es necesario considerar la composición y estructura general de los alimentos, es decir, los efectos de la **matriz alimentaria**.

Un ejemplo es el queso, que podría aumentar el riesgo de ECV debido a su alto contenido de SFA y sodio, pero los estudios indican lo contrario, con una reducción de la presión arterial y un riesgo reducido de ECV y, en particular, de AVE con un mayor consumo de queso.

Los RCT han demostrado mejoras en la DMO y el metabolismo óseo con suplementos de alimentos lácteos. Un RCT en 195 niñas mostró que el queso, que tiene un contenido de calcio 6 veces mayor que otros productos lácteos, aumenta el grosor cortical de la tibia y la DMO total

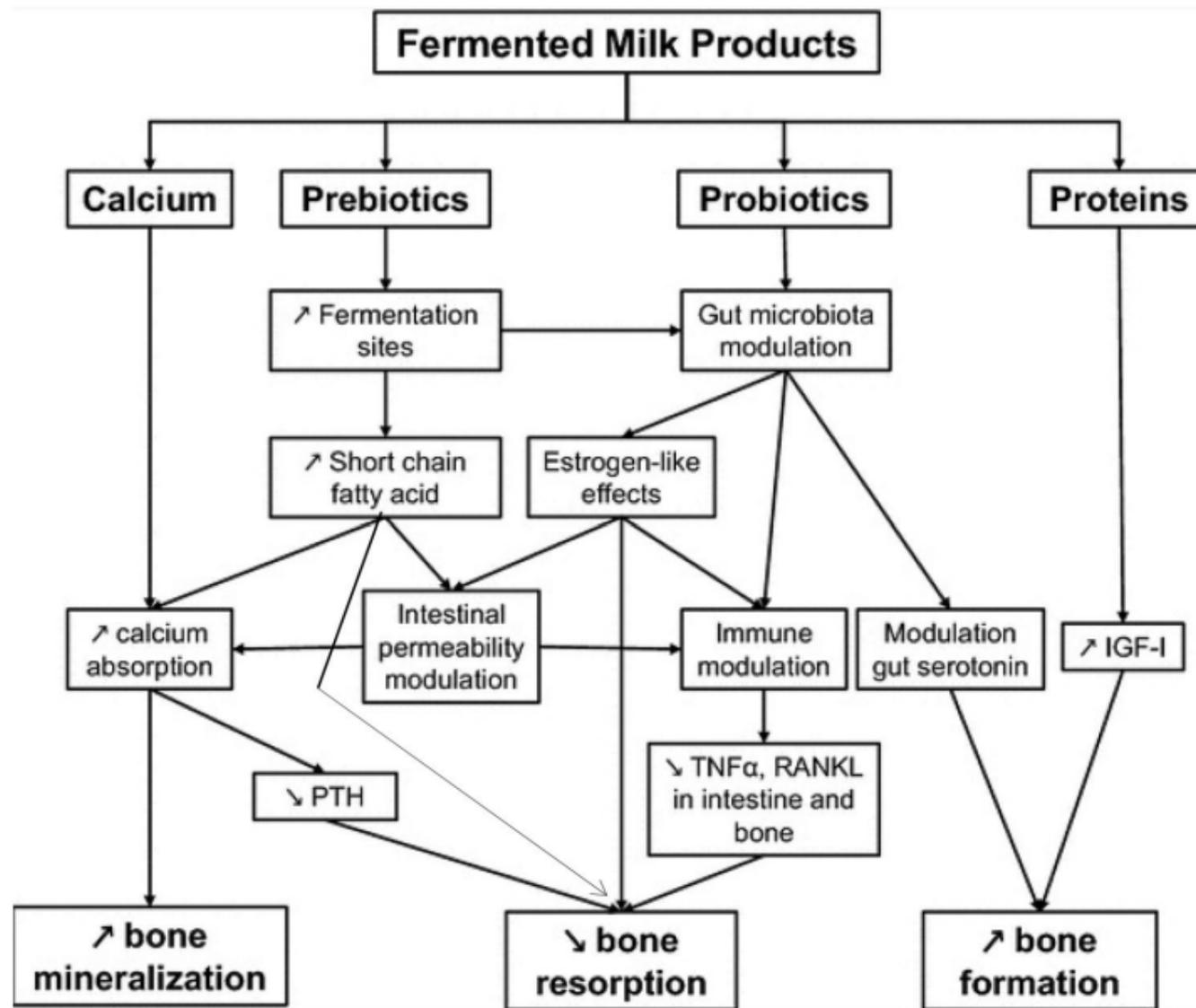
Salud ósea y consumo de lácteos fermentados

- ❖ El consumo de productos lácteos fermentados atenúa la pérdida de masa ósea asociada a edad y constituyen un importante aporte proteico.
- ❖ En estudios observacionales en ≥ 60 años viviendo en la comunidad el consumo de yogurt se asoció a mayor masa ósea y función muscular con una disminución del riesgo de osteoporosis en correlación inversa con la frecuencia de consumo.
- ❖ El consumo de yogurt y queso reduce la PTH y los marcadores de resorción ósea sin afectar la los marcadores de formación ósea.
- ❖ En un metaanálisis de 3 cohortes y mas de 100.000 sujetos el consumo de yogurt se asoció a un 26% de reducción de riesgo de fractura de caderas-

Ref: 1) Working Group of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Osteoporosis Int* 2020;31:601-615

2) Rizzoli R. Dairy products and bone health. *Aging Clinical and Experimental Research* 2021 doi.org/10.1007/s40520-021-01970-4

Fig. 1 Influence of fermented dairy products on bone metabolism. Adapted from [59] with permission from the publisher. Fermented dairy products provide calcium, protein, prebiotics and probiotics, which could favorably influence bone remodeling by acting through different pathways



Lácteos y fracturas

	Hip fracture				Vertebral fracture
	Milk	Yogurts	Cheese	All dairies	All dairies
Bian et al (2018)¹⁹⁸					
Cohorts (10)	0.91	0.75*	0.68*	0.87*	..
Case-control (8)	0.71*	0.77	0.77	0.75*	..
Matia-Martin et al (2019)¹⁹⁹					
Cohorts (5)	0.91	0.87	0.80	0.87	0.82*
Malmir et al (2020)²⁰⁰					
Cohorts (14)	0.93	..	..	0.90	..
Case-control (9)	0.75*	..	..	0.86	..
Hidayat et al (2020)²⁰¹					
Cohorts (9)	0.86	0.78*	0.85	..	..
In the USA	0.75*	..	..	..	..
In Scandinavian countries	1.00	..	..	..	..
Ong et al (2020)^{†202}					
Cohorts (3)	..	0.76*	0.89	..	..

*Statistically significant. †Fermented products only.

Table 2: Fracture risk in relation with dairy product consumption in different types of studies in published meta-analyses

Sustitutos lácteos

- ❑ Actualmente la “leche de soya” es el sustituto vegetal que mas se aproxima a la leche en términos de proteína y contenido mineral, porque se les agregan varios minerales. Su biodisponibilidad de calcio puede ser similar a la de la leche de vaca
- ❑ Sin embargo la calidad nutricional de la mayoría de las bebidas vegetales (aminoácidos, vitaminas y minerales esenciales) es insuficiente cuando se compara con leche de vaca.
- ❑ Estudios transversales sobre la calidad y contenido nutricional de estas bebidas muestra gran variabilidad. Aunque el 50% de ellos son fortificados, no mas de un tercio tiene el contenido de calcio de la leche de vaca y su contenido de vits y Zn es mucho menor.
- ❑ Un RCT en 141 mujeres postmenopáusicas intervenidas por 18 meses mostró que la pérdida de BMD en las que consumían leche era menor que las que consumieron leche de soya, aunque el consumo de calcio fue similar en ambos grupos (*Gui et al. Osteoporos Int 2012; 23(5):1563-1570*)
- ❑ En este contexto la sustitución de leche por estas bebidas debe hacerse con precaución y considerando otras fuentes de micro y macronutrients con impacto sobre la masa ósea No hay evidencia que respalde que los beneficios sobre el hueso sean similares a las de la leche de vaca

FÓSFORO

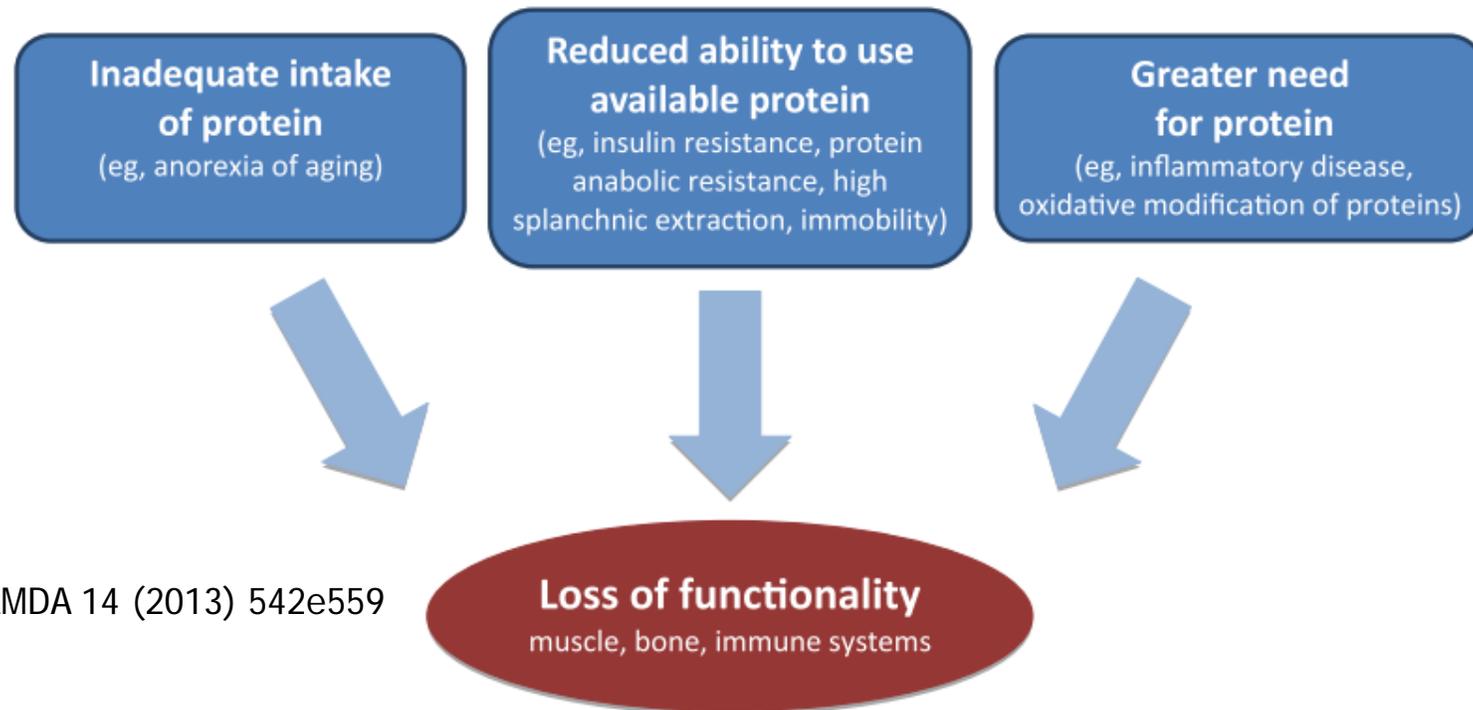
- ❑ La mineralización del cartílago y el tejido osteoide requieren una ingesta adecuada de P. El P se encuentra en grandes cantidades en alimentos ricos en proteínas tales como Lácteos (950 mg/L de leche y 500 mg/100 g queso), carne, legumbres, nueces, etc.
- ❑ La Recomendación RDA es 700 mg/día para adultos y 1250 mg/día para adolescentes. Una dieta balanceada entrega P suficiente **así que prácticamente no se observa deficiencia dietaria de P.**
- ❑ La relación calcio-fósforo (Ca:P) en los alimentos es un factor determinante para la absorción de minerales y para la formación de la matriz ósea estructural. El rango recomendado de proporción de ingesta de **Ca:P es 1:1 en adultos y 2:1 en niños.** La relación de Ca:P en la leche de vaca es de 1,3:1, mientras en la bebida de soya no fortificada es 0,2:1 y de 1,8:1 en la fortificada.
- ❑ Una alta ingesta de P cuando la ingesta de Ca es baja se asocia con aumento de PTH ej



PROTEÍNAS

La ingesta y utilización de las proteínas afecta la funcionalidad de las PM. Una ingesta inadecuada contribuye a un aumento de riesgo de problemas asociados a edad como *sarcopenia*, *osteoporosis*, y a una *alteración de la respuesta inmune*.

Factores que afectan su utilización en PM



J. Bauer et al. / JAMDA 14 (2013) 542e559

Fig. 1. Aging-related causes of protein shortfall. Such protein deficits have adverse consequences, including impairment of muscular, skeletal, and immune function.

PROTEÍNAS



- ❑ La ingesta de proteínas influye en la producción de IGF-1, importante hormona trófica, con efectos promotores del crecimiento en casi todas las células del cuerpo, especialmente **músculo esquelético, cartílago y hueso**.
- ❑ Además, el IGF-1 regula la reabsorción de fosfato en el riñón y estimula la absorción activa de calcio y fosfato del intestino **estimulando la síntesis renal de 1,25-dihidroxitamina D3 (calcitriol)**.
- ❑ Dietas bajas en proteínas en mujeres jóvenes (26.7 ± 1.3 años) aumentan las concentraciones circulantes de la hormona paratiroidea, probablemente como resultado de una reducción en la absorción intestinal de calcio inducida por una disminución de las proteínas o una disminución de la supresión de PTH por parte de los aminoácidos a través del receptor sensible de calcio.
- ❑ En PM se recomienda consumo de 1,2 a 1,5gr/kg de peso (Prots ricas en AA)

PROTEÍNAS

Las revisiones sistemáticas no son concluyentes respecto a riesgo de fracturas asociadas a baja ingesta proteica, pero sí al riesgo de sarcopenia.

- ❑ Darling et al, no encontró reducción de riesgo de fracturas comparando el primer con el quinto quintil de consumo de proteínas. (*Darling et al. Am J Clin Nutr 2009; 90: 1674-92.*)
- ❑ En cambio Wu et al en un meta análisis de 5 cohortes con datos de riesgo de fractura encontró un RR de 0.89 (0.82-0.97) comparando los cuartiles altos (menor riesgo) y bajos de ingesta proteica (*Wu AM et al. Sci Rep 2015; 5: 9151.*)
- ❑ En otras revisiones sistemáticas la alta ingesta proteica dietaria se asoció con una reducción de 16% en el riesgo de fractura de cadera comparado con el bajo consumo RR=0.84 (0.73-0.95). *Wallace TC et al. J Am Coll Nutr 2017; 36: 481-96.*)
- ❑ La ingesta según recomendaciones o incluso mayor es beneficiosa en PM para reducir el riesgo de sarcopenia y puede serlo en reducir fracturas de cadera **en personas mayores**, aunque en adultos sanos el efecto es pequeño



Interacción proteína/ calcio dietarios

- ❑ Algunos estudios han detectado un mayor riesgo de fractura en relación a consumo de proteínas, cuando la ingesta de calcio es baja sugiriendo una interacción entre ambos nutrientes Una interacción significativa también ha sido encontrada entre calcio y vit D.
- ❑ Un RCT mostró que el consumo alto de proteína se asociaba con mayor BMD en cuello femoral en el grupo suplementado con Ca y Vit D comparado con el grupo placebo.
- ❑ El efecto positivo de la suplementación con calcio y Vit D en la BMD del cuello femoral fue mas evidente en el tercil mayor de ingesta proteica.

Rizzoli R, Biver E & Brennan-Speranza T. Lancet Diabetes Endocrinol 2021; 9: 606-21

El envejecimiento se asocia con una capacidad reducida para estimular la síntesis de proteínas del músculo esquelético en respuesta a la alimentación, la insulina y el ejercicio de resistencia. Para prevenir o retrasar la pérdida muscular sarcopénica, se debe enfatizar la importancia de ingerir una cantidad suficiente de proteínas con cada comida.

Para maximizar la síntesis de proteínas musculares el ideal es incluir 25-30 g de proteína de alta calidad por comida.

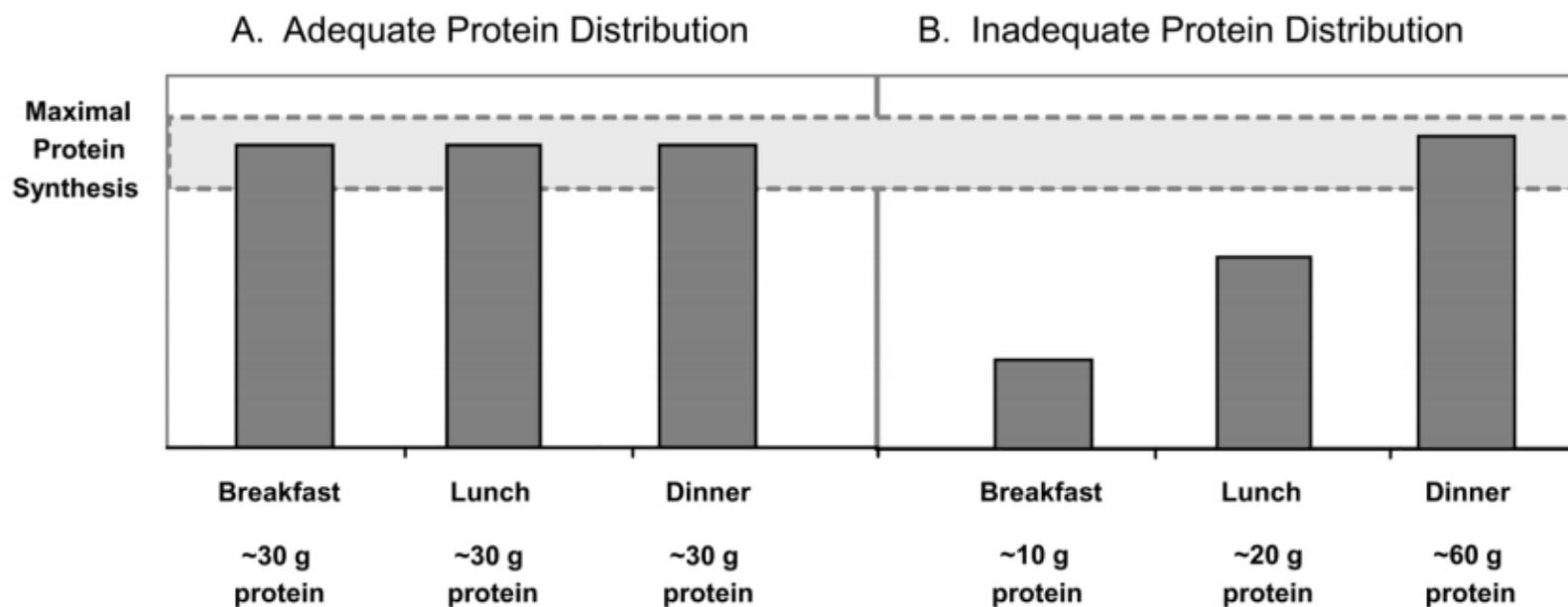


Figure 1. A pictorial example of the proposed relationship between the amount of protein ingested per meal and the resultant anabolic response gr1

Ref. Paddon-Jones and Rasmussen, . *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009 January ; 12(1): 86-90.

VITAMINA D

- ❑ El metabolito activo de la vit D, calcitriol, aumenta la absorción intestinal de calcio y fosfato.
- ❑ Las fuentes dietarias de vit D incluyen pescados , huevos y carne, además de alimentos fortificados y suplementos dietarios
- ❑ Las fuentes dietarias de vit D representan una pequeña proporción de la vit D en humanos en los cuales **el 80% de la Vit D proviene de síntesis cutánea por la exposición a radiación ultravioleta B del sol.**
- ❑ En personas de 75 años y mas y en institucionalizados la vit D de la dieta o suplementos representan la fuente principal de vit D
- ❑ En general la suplementación con calcio y vit D puede producir una modesta reducción del riesgo de fractura. Se recomienda suplementar pacientes en alto riesgo de Insuficiencia de estos nutrientes.

CAIbala2023

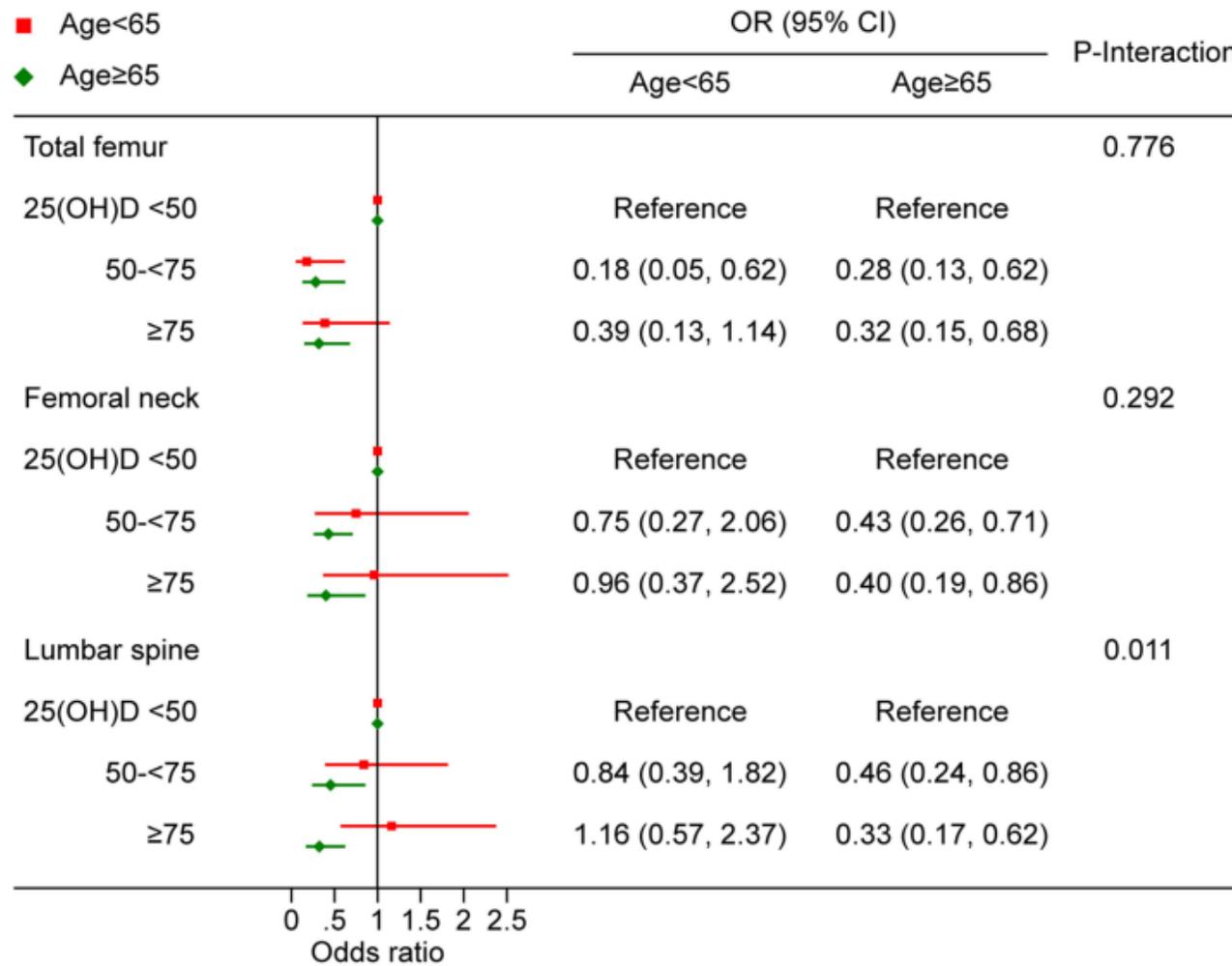


Figure 2 Forest plot of age-stratified analyses of the associations between serum 25(OH)D and osteoporosis. (Age, race, education level, family PIR, BMI, total calcium, serum phosphorus, smoking behavior, alcohol consumption, moderate activities, survey months, and years since menopause were adjusted).

Tabla 5. Estado de vitamina D en adultos mayores chilenos, según región

Región	Estado vitamina D			
	Óptimo (>30 ng /ml)	Insuficiencia (20-29.9 ng /ml)	Deficiencia (12-19.9 ng /ml)	Deficiencia severa (<12 ng /ml)
XV. Arica y Parinacota	14,1%	43,4%	25%	17,5%
I. Tarapacá	23,1%	37,1%	29,6%	10,1%
II. Antofagasta	2,6%	36,1%	43,3%	18%
III. Atacama	22,4%	44,7%	20,9%	12%
IV. Coquimbo	25,3%	25,8%	31,6%	17,3%
V. Valparaíso	13,5%	27%	42,1%	17,4%
XIII. Metropolitana	10,3%	27,7%	41,1%	20,9%
VI. L. Bdo. OHiggins	5,2%	45,5%	22,9%	26,5%
VII. Maule	17,7%	32%	35,1%	15,2%
VIII. BíoBío	6,5%	32,8%	35,9%	24,7%
IX. La Araucanía	18%	25,9%	38,2%	17,9%
XIV. Los Ríos	11,2%	35,4%	30,8%	22,6%
X. Los Lagos	15%	18%	37,3%	29,7%
XI. Aysén	7,2%	17,4%	38,4%	37%
XII. Magallanes y Antártica	7,2%	13,3%	36,3%	43,2%

Radiación Solar, latitud y fractura de cadera

- ❑ Ormeño Illanes et al investigaron la asociación entre la radiación solar regional y la latitud, con hospitalizaciones por fractura de cadera en población de 65 años o más, entre 2013 y 2018.
- ❑ La mayor tasa de ingreso se registró en la IX Región (445,3 por 100.000, IC 95%: 398,3-492,4), que presenta las mayores tasas de pobreza, etnia indígena y ruralidad.
- ❑ Se observó una gradiente creciente de norte a sur de las tasas de ingreso en hombres ($p=0,044$) y una asociación significativa entre la radiación solar y las tasas de ingreso en hombres ($p=0,02$).
- ❑ Las tasas de ingreso en hombres también se asociaron con variables sociodemográficas como pobreza ($p=0,048$) y tasas de ruralidad ($p=0,039$).
- ❑ La radiación solar regional y la latitud se asociaron con mayores tasas de ingreso por fractura de cadera en hombres de 65 años o más en Chile, con tasas de ingreso más altas en latitudes más altas y en aquellas con menor radiación solar.



Frutas y Vegetales

Rica fuente de fibra, micronutrientes, vitaminas, fitoquímicos antioxidantes lo que favorece la salud ósea

- ❑ La fibra es la principal fuente de prebióticos, estimulando el crecimiento y actividad de las bacterias del tracto intestinal. La fermentación de la fibra en el intestino grueso conduce a la producción de ac grasos de cadena corta, con lo cual aumenta la biodisponibilidad de calcio al bajar el pH del contenido intestinal.
- ❑ En personas mayores el consumo de frutas y vegetales se ha asociado con mayor BMD y en el estudio de descendientes de Framingham la pérdida de masa ósea en el cuello femoral fue mayor en el primer cuartil de consume de fibra (el mas bajo), comparado con los otros cuartiles (1)
- ❑ En otro estudio observacional se encontró que el consumo de **menos de 5 porciones de frutas y verduras** se asocia a un **aumento del riesgo de fractura de cadera**, que es mayor mientras menos porciones se consume (2).
- ❑ Un metaanálisis incluyendo 5 grandes estudios observacionales mostró **8% de reducción del riesgo de fracturas con el consume regular de frutas y verduras** (3).

1. Dai Z, Zhang Y, Lu N, Felson DT, Kiel DP, Sahni S. Association between dietary fiber intake and bone loss in the Framingham Offspring Study. J Bone Miner Res 2018; 33: 241-49.
2. Byberg L, Bellavia A, Orsini N, Wolk A, Michaëlsson K. Fruit and vegetable intake and risk of hip fracture: a cohort study of Swedish men and women. J Bone Miner Res 2015; 30: 976-84. 144
3. Brondani JE, Comim FV, Flores LM, Martini LA, Premaor MO. Fruit and vegetable intake and bones: a systematic review and metaanalysis. PLoS One 2019; 14: e0217223

Dietas vegetarianas y veganas

- ❑ Las dietas vegetarianas y especialmente las veganas se asocian con menor BMD con aumento del riesgo de fractura
- ❑ En el estudio de cohort EPIC-Oxford con 55000 participantes seguidos por 10 años, el HR para todas las fracturas comparado con personas que comen carne fue 0.95 (95% CI 0.86-1.05) para los consumidores de pescado, 1.09 (1.00-1.19) para vegetarianos y 1.43 (1.20-1.70) para los veganos.
- ❑ En el caso de las fracturas de cadera el HR fue 1.26 (1.02-1.54) para pescado, 1.25 (1.04-1.50) para vegetarianos y 2.31 (1.66-3.22) para veganos. (1)
- ❑ En un estudio clínico randomizado en sujetos sanos el reemplazo de proteínas animales por proteínas vegetales por 12 semanas se asoció con aumento de marcadores de turn-over óseo y PTH circulante (2)

1) Tong TYN, Appleby PN, Armstrong MEG, et al. Vegetarian and vegan diets and risks of total and site-specific fractures: results from the prospective EPIC-Oxford study. BMC Med 2020; 18: 353.

1) Itkonen ST, Päivärinta E, Pellinen T, et al. Partial replacement of animal proteins with plant proteins for 12 weeks accelerates bone turnover among healthy adults: a randomized clinical trial. J Nutr 2021; 151: 11-19.

©Albala2023



Restricción Calórica, ayuno intermitente y cirugía bariátrica

- ❑ Dentro de los innumerables métodos para bajar de peso, son los más usadas en la actualidad.
- ❑ Aunque los efectos metabólicos de la baja de peso son innegables, su efecto sobre la salud ósea puede ser deletéreo.
- ❑ Un meta-análisis de 41 estudios, mostró que la baja de peso por restricción calórica de una duración de 6-24 meses se asoció con disminución del BMD de cadera (pero no 3 meses)
- ❑ En ayuno intermitente no se ha estudiado suficiente los efectos sobre la salud ósea. Algunos estudios pequeños no han mostrado efectos sobre BMD
- ❑ La Cirugía bariátrica especialmente el by pass gástrico se asocia con disminución de BMD y fracturas. La manga gástrica no muestra aumento de riesgo en comparación con la primera o con obesos mórbidos no operados
- ❑ Considerando los favorables efectos metabólicos de estas intervenciones para bajar de peso en personas obesas, la recomendación es efectuar intervenciones agregadas como ejercicios de Resistencia y suplementación con calcio, vit D y lácteos especialmente en adolescentes

Dieta Mediterránea

- ❑ Esta dieta es rica en fibras, frutas, vegetales, legumbres, granos enteros, pescado y pollo, aceite de oliva y lácteos especialmente fermentados.
- ❑ En varios estudios de cohorte la dieta mediterránea se asocia a un riesgo 21% menor de de fracturas de cadera en relación a los no adherentes a esta dieta (1).
- ❑ Se han reportado cambios positivos a de la microbiota intestinal asociados a esta dieta por las propiedades prebióticas de la fibra de la dieta (2)
- ❑ De todos lo patrones dietarios examinados en la Revisión de Rizzoli et al (2021), la dieta Mediterránea es la que tiene los mejores efectos en la salud ósea



Ref: 1)Malmir H, et al. Adherence to Mediterranean diet in relation to bone mineral density and risk of fracture: a systematic review and meta-analysis of observational studies.

Eur J Nutr 2018; 57: 2147-60.

2)Whisner CM, Weaver CM. Prebiotics and bone. *Adv Exp Med Biol* 2017; 1033: 201-24

MUCHAS GRACIAS