

·综述·

膳食模式与骨质疏松

卢晓靖 连福治*

杭州师范大学医学院健康管理系, 杭州 310036

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2015) 11-1389-04

摘要: 骨质疏松症是老年人,尤其是绝经后妇女最为常见的退行性骨代谢疾病,是导致老年人病理性骨折的重要原因。由于骨质疏松的发生毫无预警容易被忽视,因此成为人类健康的“隐形杀手”。钙、磷、维生素 D 等营养元素对维护骨骼健康有着重要的意义,但现在大多数营养流行病学研究都只关注单个营养元素对骨骼健康的影响,无法充分解释营养素之间相互作用的复杂关系,而从膳食模式角度来阐明典型的饮食模式和骨骼健康之间存在的关联更具有科学性,本文将从对骨骼健康有益的地中海饮食和具有争议的素食饮食展开讨论和探究。

关键词: 骨质疏松;膳食模式;地中海饮食;素食;牛奶

Dietary pattern and osteoporosis

LU Xiaojing, LIAN Fuzhi

College of Medicine, School of Health Management, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, China

Corresponding author: LIAN Fuzhi, Email: fuzhi.lian@hznu.edu.cn

Abstract: Osteoporosis is the most common degenerative bone metabolic disease among the elderly, especially the postmenopausal women, and it is a significant reason that leads to pathological fractures in the elderly. Due to the unsuspected occurrence which is easy to be ignored, osteoporosis has become the invisible killer to human health. The nutrition elements such as calcium, phosphorus, vitamin D are of great significance to the maintenance of healthy bone. However, currently most nutrition epidemiological studies only focus on the influence of single nutrient for bone health, which does not fully explain the complex interactions between nutrients. It is more scientific to illustrate the typical correlations between dietary pattern and bone health from the perspective of dietary pattern. This article discusses and explores the Mediterranean diet which is beneficial to the health of bone, and the controversial vegetarian diets.

Key words: Osteoporosis; Dietary pattern; Mediterranean diet; Vegetarian; Milk

骨质疏松症是一种以骨的微观结构退化、骨矿物质含量和骨密度下降,以及骨强度降低为特征,从而导致骨的脆性增加,易于发生骨折的全身性骨骼疾病^[1]。骨矿物质密度随年龄增加而下降,女性绝经后最初几年由于激素水平的变化,骨量丢失尤为迅速,发生骨质疏松的危险性较男性更高,据调查女性在 50 岁以后至 80 岁,其骨质疏松症发病率由 20% 增至 80%。随着我国社会的人口老龄化进程,预计今后中老年人的发病率将会逐年增高,因此骨质疏松症目前已成为全球性的公共卫生问题之一。

1 膳食模式与骨骼健康

除了遗传因素外,营养因素对骨质疏松有着重

要的影响,例如,低钙摄入会加速绝经后骨质的丢失,导致骨峰值低的妇女更易发生骨质疏松症;长期维生素 D 的缺乏可导致钙吸收降低,骨钙流失加速,增加骨折的风险;高磷及高钠饮食、大量饮酒和咖啡等均为骨质疏松症的危险因素^[1],而足量蛋白质摄入则有利于骨骼健康^[2]。由于食物中多种营养素在体内存在协同作用,单独分析某种特定营养元素与骨骼健康关系的研究存在一定的局限性,因此目前对于单个营养元素与骨质疏松之间的联系仍不明确。

膳食模式指膳食中摄入各类食物的种类及数量的相对构成。膳食模式分析作为评估食物总体消耗的方法,侧重于分析研究对象吃何种类型的食物,而不是单一的食物或营养元素,其在研究食物营养与健康中已被广泛认同^[3]。近年来,膳食模式与骨骼

*通讯作者: 连福治, Email: fuzhi.lian@hznu.edu.cn

健康之间的关系越来越受到关注^[4]。一项针对北爱尔兰 20~25 岁青年人的研究显示,在 5 种膳食模式(健康的、传统的、精制的、社会的、富含坚果和肉制品的)中,坚持坚果和肉制品的饮食模式的女性较其他膳食模式者有更高的骨密度和骨矿物质含量,而精制的饮食模式不利于男性的骨骼健康^[5]。一项来自韩国的研究发现了富含奶及奶制品的饮食相较于其他膳食模式(传统韩国饮食模式、西餐饮食模式、零食饮食模式)更有利于促进骨骼健康^[6]。我国研究也显示,采用健康的或谨慎的饮食模式可以防止髌部骨折,而高脂饮食模式则会增加髌部骨折的危险性^[7]。膳食模式的分类目前尚无统一标准,可由于膳食分析的方法不同而不同,因此本文仅分析典型的地中海膳食模式和有争议的素食模式对骨骼健康的影响。

2 地中海饮食

欧洲地中海地区居民骨质疏松症发生率低,研究认为与当地居民的膳食模式有关。Benetou^[8]等在欧洲 8 个国家开展了一项队列研究发现,在 9 年跟踪随访中,坚持地中海饮食的人群发生髌部骨折的几率比普通饮食的人群低 7%,其中在年龄大于 60 岁的男性中尤为明显。另一项针对 220 名希腊妇女(年龄 48 ± 12 岁)的横断面研究显示地中海饮食中较高的鱼类、橄榄油和较低的红肉食用量与腰椎部的骨密度值呈正相关关系,提示地中海饮食模式对于成年女性骨骼健康存在潜在性的保护作用^[9]。

地中海饮食主要的特点是富含植物性食物(包括水果、蔬菜、薯类、谷类、豆类、果仁等),橄榄油为主要食用油,每天适量食用鱼和禽类食物,少量的蛋、奶酪和酸奶,红肉摄入量较低,大部分成年人有饮用红酒的习惯。作为地中海饮食中主要食用油的橄榄油,与传统油脂的最大区别在于其单不饱和脂肪酸(MUFA)含量是所有油脂中最高的(高达 77%)^[10]。Martinez-Ramirez^[11]等研究发现 MUFA 的摄取有助于预防与骨质疏松有关的骨折的发生。NermineK^[12]和 Puel^[13]等研究表明,橄榄油可有效缓解小鼠因卵巢切除而诱发的骨质疏松。鱼类摄入是地中海饮食中的一项重要特征,在西班牙,通过鱼肉摄入的维生素 D 量占膳食维生素 D 推荐摄入量的 87%^[14]。鱼肉含有丰富的优质蛋白,ω-3 不饱和脂肪酸,维生素(如维生素 A、维生素 D)和矿物质(如硒、钙、碘、锌)^[15],其中,钙和维生素 D 作为促进骨骼健康的重要营养成分早已被证实。另外,红

酒也是地中海饮食的一个重要组成部分,Yin^[16]等研究显示在老年男性中,摄入一定量的红酒可以预防骨质流失。因此地中海饮食结构中的特殊食物构成,如橄榄油、鱼肉、红酒等均对预防骨质疏松有着积极的影响。

3 素食饮食

3.1 素食饮食的分类

素食是一项世界范围内兴起的饮食时尚,“生态环保”和“健康理念”正逐渐吸引着越来越多的人。据统计,我国素食主义者占 4%~5%,人数超过五千万人。根据饮食中回避动物性食物的程度可以将素食饮食分为下列几种类型:(1)绝对素食。饮食中回避所有动物性食物,包括肉、禽、鱼、蛋、奶及奶制品,也不吃以动物性食品为原料的加工产品,如用猪油、黄油、蛋清制作的食品。(2)乳-蛋素食。饮食中包含乳制品和蛋这两类动物性食物,其中又可分为乳素食者和蛋素食者,乳-蛋素食者在所有素食者人群中数量最多。(3)半素食。仅回避动物性食物中的红肉(畜肉),也就是饮食中可包含蛋、奶、鱼类和禽类等动物性食物。由于从蔬菜、谷物、坚果、豆奶、鸡蛋和乳制品中可以获得大部分的必需营养物质,因此合理的素食可以是健康的、营养充足的,并可促进预防和治疗某些疾病,但如果安排不合理,则有营养缺乏的潜在风险。

3.2 蔬菜水果摄入与骨骼健康

有研究显示,蔬菜水果中含有丰富的矿物质(如钙、钾、镁)、维生素(如维生素 C 和维生素 K)、植物化学物质(如植物雌激素)等多种可影响钙的吸收或骨重建的营养成分,可促进骨骼健康。另外,氧化压力可能是预防和治疗骨质疏松的一个重要靶标,流行病学研究显示较多的蔬菜水果摄入量与骨密度值呈正相关^[17,18],可能与蔬菜水果中存在着大量的抗氧化剂(如类胡萝卜素),可清除自由基,缓解氧化应激,减缓骨质流失有关^[19]。Sugiura^[20]等的研究发现,在 699 名绝经后妇女的血清中,β 隐黄素和 β 胡萝卜素的值与骨密度值呈正相关,由此推测较高的蔬菜及水果摄入量可能有益于绝经后妇女的骨健康。Xie^[21]等的一项病例对照研究指出蔬菜和水果的摄入量与骨密度值增加呈正相关,而与骨折风险呈负相关。

3.3 素食主义者的骨密度

一项针对 2749 名素食主义者的 meta 分析显示^[22]:素食者(包括绝对素食者、乳蛋素食者等)的

腰椎和股骨颈骨密度值比杂食者约低 4% (95% CI: 2%, 7%), 另外相较于杂食者, 绝对素食者的腰椎骨密度值低 6% (95% CI: 2%, 9%), 乳蛋素食者的腰椎骨密度值低 2% (95% CI: 1%, 4%), 且均有统计学意义, 表明素食特别是绝对素食可影响骨密度值, 然而进一步分析显示素食者较杂食者股骨颈骨密度低 5% 的概率为 32%, 腰椎骨密度低 5% 的概率为 42%, 提示素食者较杂食者骨密度低的临床意义并不明显。台湾的一项研究发现: 长期的素食饮食股骨颈骨量减少的危险性是乳蛋素食者或杂食者的 4 倍 (OR: 3.9; 95% CI: 1.2, 12.8)^[23]。

总之, 蔬菜、水果的摄入有利于骨骼健康, 但是素食饮食回避了肉类制品的摄入, 易导致食物中维生素 D 和其他营养元素来源受限, 可能威胁骨骼的健康。有研究认为素食主义有发生骨质疏松和骨折危险性比杂食者更高, 这一情况在绝对素食主义者中表现的更为明显。然而目前有关素食与骨折的关联研究并不多, 需深入探讨素食饮食、骨密度和临床结局之间的关系。

3.4 绝对素食者中牛奶摄入与骨密度的关系

骨质疏松与体内钙摄入不足或钙流失过多密切相关。素食者中, 膳食钙的主要来源是蔬菜。由于大多数蔬菜中都含有草酸, 而草酸会降低包括钙在内的许多矿物质和微量元素的吸收, 使得蔬菜中钙的吸收率较低。相比之下, 奶和奶制品含钙量高且容易被人体吸收利用, 是钙的最好食物来源之一。EPIC-Oxford 研究指出: 与食用肉制品和鱼肉以及其他类型的素食者相比, 绝对素食主义者的骨折危险度更高, 原因是由于其较低的钙摄入量^[24]。就乳蛋素食者而言, 由于其膳食模式中包含了奶及奶制品, 因此不容易导致钙的缺乏, 然而绝对素食者的膳食模式回避了包括奶及奶制品等食物, 很容易导致钙摄入量的不足。Bischoff-Ferrari^[25]的研究表明: 仅仅单独地补充钙, 对于降低骨折危险度的效果是不明显的, 除非维生素 D 也得到了充分的利用, 而牛奶特别是强化牛奶中含有丰富的钙和维生素 D, 因此针对绝对素食主义者是否应该补充牛奶摄入一直被广泛讨论。

Heaney^[26]发现了奶及其制品和骨质疏松发生率之间关系的相关证据, 从而总结出包含有奶及其制品的饮食对于预防骨质疏松是高效且经济合算的。没有奶及其制品的饮食模式会伴随着其他营养元素例如磷、镁、钾、锌的缺乏, 可能对骨骼健康产生潜在的影响^[27]。目前, 大多数的文献资料支持增加

牛奶的摄入和提高骨密度、降低骨折率的关联, 如一项针对奶制品和膳食钙对儿童骨骼健康影响的 Meta 分析发现, 儿童钙和奶制品消费量的增加将显著提高其腰椎部的骨骼健康^[28]。Lau^[29]等人在 5 年的时间内对中国 200 名绝经后妇女进行研究发现, 相对于对照组, 每天饮用 50g 奶粉 (含 800mg 钙) 可降低骨矿物质流失。虽然以上实验结果并不能确定是由于钙得到了补充或是奶粉中其他的营养元素产生的影响, 但提示奶制品对传统饮食模式中钙摄入量较低的亚洲人群是有益的。

3.5 对素食主义者的饮食建议

乳蛋素食主义者的骨密度值与杂食者接近, 但严格遵循绝对素食主义的人群骨密度值较低并且有更高的骨折危险度。因此绝对素食者每天至少应吃一次深绿色蔬菜, 同时增加豆制品的摄入, 尽管豆制品含较多的钙, 其中含有的草酸和植酸会降低钙的吸收, 所以绝对素食主义者在规划日常饮食时应适当加入钙、维生素 D 和蛋白质的强化食品或营养补充剂^[30]。

4 结语

合理的膳食构成、良好的饮食习惯与方式、合适的营养素比例是保证人体健康的基础, 而不合理的膳食结构是造成众多慢性疾病的罪魁祸首。地中海饮食由于其特殊的饮食特点, 对于增强骨骼健康, 预防骨质疏松症起到了重要的作用。在采用素食饮食模式的人群中, 乳蛋素食主义者的骨密度值接近于杂食者, 但绝对素食主义者有较低骨密度值和较高的骨折风险性, 因此要保证充足的钙、维生素 D 和蛋白质的摄入。

营养在整个生命周期中对于骨骼健康有着重要的影响, 然而现在大量的研究都仅仅着眼于单个营养元素对于骨骼健康的影响, 从而导致研究结果具有误导性, 因此建议未来的研究方向能够着重于某种食物或膳食模式而不是某种营养元素对于骨健康的影响。对于改善骨骼健康应通过改变膳食模式保证营养的充足和平衡, 而不只是增加单个营养元素例如钙或维生素 D 的摄入。

【参考文献】

- [1] 中国人群骨质疏松症防治手册 2013 版 [A]. 中国老年学会骨质疏松委员会、中国骨质疏松杂志社: 2013: 50.
China's osteoporosis prevention manual 2013 edition [A]. The Chinese society of gerontology osteoporosis committee, Chinese journal of osteoporosis: 2013: 50. (in Chinese)

- [2] de Souza Genaro P, de Medeiros Pinheiro M, Szejnfeld V L, et al. Dietary Protein Intake in Elderly Women Association With Muscle and Bone Mass[J]. *Nutrition in Clinical Practice*, 2014; 0884533614545404.
- [3] Kant A K. Dietary patterns and health outcomes[J]. *Journal of the American Dietetic Association*, 2004, 104(4): 615-635.
- [4] Kontogianni M D, Yiannakouris N. Diet and bone health-the perspective of dietary pattern analysis[J]. *Eur Musculoskelet Rev*, 2009, 4(1): 73-74.
- [5] Whittle C R, Woodside J V, Cardwell C R, et al. Dietary patterns and bone mineral status in young adults: the Northern Ireland Young Hearts Project[J]. *British Journal of Nutrition*, 2012, 108(08): 1494-1504.
- [6] Shin S, Hong K, Kang S W, et al. A milk and cereal dietary pattern is associated with a reduced likelihood of having a low bone mineral density of the lumbar spine in Korean adolescents[J]. *Nutrition Research*, 2013, 33(1): 59-66.
- [7] Zeng F, Wu B, Fan F, et al. Dietary patterns and the risk of hip fractures in elderly Chinese: a matched case-control study[J]. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2013, 98(6): 2347-2355.
- [8] Benetou V, Orfanos P, Pettersson-Kymmer U, et al. Mediterranean diet and incidence of hip fractures in a European cohort[J]. *Osteoporosis International*, 2013, 24(5): 1587-1598.
- [9] Kontogianni M D, Melistas L, Yannakoulia M, et al. Association between dietary patterns and indices of bone mass in a sample of Mediterranean women[J]. *Nutrition*, 2009, 25(2): 165-171.
- [10] Brown J. *Nutrition now*[M]. Cengage Learning, 2005:18-6.
- [11] Martinez-Ramirez M J, Palma S, Martinez-Gonzalez M A, et al. Dietary fat intake and the risk of osteoporotic fractures in the elderly[J]. *European journal of clinical nutrition*, 2007, 61(9): 1114-1120.
- [12] Saleh N K, Saleh H A. Olive oil effectively mitigates ovariectomy-induced osteoporosis in rats [J]. *BMC complementary and alternative medicine*, 2011, 11(1): 10.
- [13] Puel C, Quintin A, Agalias A, et al. Olive oil and its main phenolic micronutrient (oleuropein) prevent inflammation-induced bone loss in the ovariectomised rat[J]. *British Journal of Nutrition*, 2004, 92(01): 119-127.
- [14] Calderon-Garcia J F, Moran J M, Roncero-Martin R, et al. Dietary habits, nutrients and bone mass in Spanish premenopausal women: the contribution of fish to better bone health[J]. *Nutrients*, 2012, 5(1): 10-22.
- [15] Varela-Moreiras G, Avila J-M, Cuadrado C, et al. Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information[J]. *European journal of clinical nutrition*, 2010, 64: S37-S43.
- [16] Yin J, Winzenberg T, Quinn S, et al. Beverage-specific alcohol intake and bone loss in older men and women: a longitudinal study[J]. *European journal of clinical nutrition*, 2011, 65(4): 526-532.
- [17] Prynn C J, Mishra G D, O'Connell M A, et al. Fruit and vegetable intakes and bone mineral status: a cross-sectional study in 5 age and sex cohorts[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2006, 83(6): 1420-1428.
- [18] McGartland C P, Robson P J, Murray L J, et al. Fruit and vegetable consumption and bone mineral density: the Northern Ireland Young Hearts Project[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2004, 80(4): 1019-1023.
- [19] Sahni S, Hannan M T, Blumberg J, et al. Inverse association of carotenoid intakes with 4-y change in bone mineral density in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2009, 89(1): 416-424.
- [20] Sugiura M, Nakamura M, Ogawa K, et al. Bone mineral density in post-menopausal female subjects is associated with serum antioxidant carotenoids[J]. *Osteoporosis International*, 2008, 19(2): 211-219.
- [21] Xie H L, Wu B H, Xue W Q, et al. Greater intake of fruit and vegetables is associated with a lower risk of osteoporotic hip fractures in elderly Chinese: a 1:1 matched case-control study[J]. *Osteoporosis International*, 2013, 24(11): 2827-2836.
- [22] Ho-Pham L T, Nguyen N D, Nguyen T V. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2009, 90(4): 943-950.
- [23] Chiu J F, Lan S J, Yang C Y, et al. Long-term vegetarian diet and bone mineral density in postmenopausal Taiwanese women[J]. *Calcif Tissue Int*. 1997, 60(3): 245-249.
- [24] Appleby P, Roddam A, Allen N, et al. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford[J]. *European journal of clinical nutrition*, 2007, 61(12): 1400-1406.
- [25] Bischoff-Ferrari H A, Giovannucci E, Willett W C, et al. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2006, 84(1): 18-28.
- [26] Heaney R P. Dairy and bone health[J]. *Journal of the American College of Nutrition*, 2009, 28(sup1): 82S-90S.
- [27] Nicklas T A, O'Neil C E, Fulgoni III V L. The role of dairy in meeting the recommendations for shortfall nutrients in the American diet[J]. *Journal of the American College of Nutrition*, 2009, 28(sup1): 73S-81S.
- [28] Huncharek M, Muscat J, Kupelnick B. Impact of dairy products and dietary calcium on bone-mineral content in children: results of a meta-analysis[J]. *Bone*, 2008, 43(2): 312-321.
- [29] Lau E M C, Woo J, Lam V, et al. Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss[J]. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2001, 16(9): 1704-1709.
- [30] Craig W J. Health effects of vegan diets[J]. *The American journal of clinical nutrition*, 2009, 89(5): 1627S-1633S.

(收稿日期: 2015-02-04)