

· 临床研究 ·

湖北恩施地区老年人群血清硒与骨质疏松和血脂的相关性分析

温丰平¹ 刘行¹ 张亮²¹恩施土家族苗族自治州中心医院关节外科,恩施 445000; ²恩施土家族苗族自治州中心医院眼科中心,恩施 445000

通信作者:温丰平,Email:ww122900@126.com

【摘要】 目的 探讨湖北恩施地区老年人群血清硒与骨质疏松和血脂的相关性。**方法** 分别随机选取 2019 年 1 月至 2020 年 12 月在恩施州中心医院健康体检的来源于低硒及富硒地区 60 岁以上老年人各 130 例,按骨密度测量值及来源地分组,分别检测血清硒浓度及三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、总胆固醇(TC)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)血脂四项,对不同骨量人群血清硒及不同硒来源地区人群骨质疏松情况和血脂进行统计学分析比较。**结果** 研究对象按骨密度分为骨质疏松组(175 例)和非骨质疏松组(85 例)。非骨质疏松组人群骨密度和血清硒含量分别为 $(1.28 \pm 0.21) \text{ g/cm}^2$ 、 $(116.82 \pm 13.02) \mu\text{g/L}$,均高于骨质疏松组的 $(0.91 \pm 0.02) \text{ g/cm}^2$ 、 $(81.78 \pm 10.32) \mu\text{g/L}$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。富硒地区人群血清硒、骨密度和 HDL-C 含量分别为 $(124.25 \pm 10.31) \mu\text{g/L}$ 、 $(1.24 \pm 0.12) \text{ g/cm}^2$ 和 $(1.69 \pm 0.64) \text{ mmol/L}$,均明显高于低硒地区的 $(82.93 \pm 9.32) \mu\text{g/L}$ 、 $(0.92 \pm 0.16) \text{ g/cm}^2$ 和 $(1.21 \pm 0.24) \text{ mmol/L}$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。富硒地区人群 TG、TC 和 LDL-C 分别为 $(1.40 \pm 0.14) \text{ mmol/L}$ 、 $(4.65 \pm 0.21) \text{ mmol/L}$ 和 $(1.98 \pm 0.27) \text{ mmol/L}$,均低于低硒地区的 $(2.35 \pm 0.06) \text{ mmol/L}$ 、 $(5.15 \pm 0.55) \text{ mmol/L}$ 和 $(2.90 \pm 0.29) \text{ mmol/L}$ 。血清硒与骨密度和 HDL-C 有正相关($r = 0.602, 0.329, P < 0.01$),血清硒与 TG、TC、LDL-C 有负相关($r = -0.512, -0.601, -0.411, P < 0.05$)。**结论** 恩施地区老年人群血清硒与骨质疏松和血脂代谢有显著相关性。

【关键词】 硒; 骨质疏松; 血脂异常**基金项目:**恩施州科技计划研究与开发项目(JCY2019000011)**Funding:** Enshi Science and Technology Development Plan Project(JCY2019000011)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.11.014

骨质疏松症是由成骨细胞和破骨细胞功能失衡引发的一种全身性骨病,造成骨密度降低,骨质量下降,骨脆性增加和易发生骨质疏松性骨折^[1],严重威胁老年人生活质量和生命健康安全^[2]。动脉粥样硬化性心血管疾病已成为我国居民尤其是老年人致死的首位原因^[3],血脂异常是动脉粥样硬化性心血管疾病重要的危险因素,在老年动脉粥样硬化性心血管疾病防治中占有越来越重要的地位^[4]。

硒是一种人体必需的微量元素,作为硒蛋白的组成成分,硒在抗氧化应激和血脂代谢方面起着重要的作用^[5]。硒元素在不同环境地域中分布含量截然不同。湖北省恩施州硒资源丰富,人称世界硒都,拥有世界上唯一探明的独立硒矿床,但州内不同区域硒的含量分布不均匀,因此研究硒与疾病的关系具有重要的公共卫生意义^[6]。本研究收集恩施州健康人群及骨质疏松人群的相关资料,检测血清硒水平及骨质疏松和血脂情况,旨在研究血清硒与骨质疏松和血脂的相关性。

资料与方法

一、研究对象及分组

根据《恩施土壤全硒含量分布的研究》^[7]结果,并按照不同地区土壤硒含量,将恩施州分为富硒地区(土壤硒含量 $\geq 4.05 \text{ mg/kg}$)和低硒地区(土壤硒含量 $< 4.05 \text{ mg/kg}$)两个不同硒水平环境。

受试者入选标准:①60 岁以上健康体检老年人;②在恩施

州内居住或常住年限在 20 年以上;③所有受试者均已签署知情同意书,自愿参加测试。

受试者排除标准:①合并其它(如糖尿病及垂体、甲状腺、甲状旁腺疾病等)常见的严重影响骨量的内分泌系统疾病;②合并其它严重的血液系统疾病及感染性疾病;③因肿瘤疾病及创伤外伤史及肝硬化透析等发生骨质疏松病患者;④患有精神疾病者及其它原因无法完成研究或配合极差者;⑤正在参加其它临床研究者。

选取 2019 年 1 月至 2020 年 12 月恩施州中心医院健康体检且符合上述标准的 60 岁以上老年人 260 例,其中来源于低硒地区 130 例,来源于富硒地区 130 例;所有受试者平均年龄 (68.28 ± 6.05) 岁,且年龄差异无统计学意义($t = 5.231, P < 0.05$)。本研究获恩施土家族苗族自治州中心医院伦理委员会批准(2019-010-2)。

二、观察指标及分组

测量纳入研究对象的身高、体重,根据身高与体重计算身体质量指数(body mass index, BMI);检测受试者血液硒含量、骨密度值及三酰甘油(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、总胆固醇(total cholesterol, TC)和高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)血脂四项,按骨密度值及不同硒含量地区分组。

骨密度检测:使用美国艾克瑞双能 X 线骨密度仪,应用双能 X 线吸收检测法(dual-emission X-ray absorptiometry, DXA)测

量腰椎骨密度。按照 2017 年原发性骨质疏松症诊疗指南^[8],并参照世界卫生组织推荐的诊断标准,骨密度值降低 ≥ 2.5 个标准差为骨质疏松,纳入骨质疏松组,其余人群为非骨质疏松组。

血硒血脂检测:所有研究者均清晨空腹,静脉采血 5 ml,各 2 管,室温放置半小时后离心分离血清,采用荧光分光光度法检测血清硒浓度,采用日立 7600 全自动生化分析仪分析检测血脂四项。

三、统计学方法

使用 SPSS 22.0 版统计软件对所得数据进行统计学分析处理,计量资料均符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,两组计量资料均数间比较采用独立样本 t 检验,率的比较采用卡方检验,相关性分析采用 Spearman 相关检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、不同骨量组血清硒与骨密度值比较

按照测定的腰椎骨密度水平将 260 例体检人群分为骨质疏松组(175 例)和非骨质疏松组(85 例)。骨质疏松组较非骨质疏松组骨密度值明显下降,差异有统计学意义($t=1.012, P<0.05$)。骨质疏松组的血硒含量与非骨质疏松组比较,差异亦有统计学意义($t=16.256, P<0.01$)。详见表 1。可见,不同骨量组血清硒含量差异较大,人群骨量越小,相应的血清硒水平越低。

表 1 不同骨量组血清硒与骨密度值比较

分组	例数	骨密度值(g/cm ²)	血硒含量(μg/L)
非骨质疏松组	85	1.28±0.21	116.82±13.02
骨质疏松组	175	0.91±0.02 ^a	81.78±10.32 ^b

注:与非骨质疏松组比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$

二、富硒地区与低硒地区人群血硒含量及骨质疏松情况

260 例体检人群中,来自富硒地区及低硒地区各 130 例。与低硒地区人群比较,富硒地区人群的血硒含量($t=7.326$)及骨密度($t=1.004$)均明显较高($P<0.05$),详见表 2。

表 2 富硒地区与低硒地区人群血清硒含量与骨密度情况

分组	例数	血硒含量(μg/L)	骨密度值(g/cm ²)
富硒地区	130	124.25±10.31	1.24±0.12
低硒地区	130	82.93±9.32 ^a	0.92±0.16 ^a

注:与富硒地区比较,^a $P<0.05$

260 例富硒地区与低硒地区人群的骨质疏松情况详见表 3。富硒地区人群骨质疏松率(52.31%)明显低于低硒地区(82.31%),且差异有统计学意义($P<0.01$)。

表 3 富硒地区与低硒地区人群骨质疏松情况

分组	例数	骨质疏松病(例)	非骨质疏松(例)	骨质疏松率(%)
富硒地区	130	68	62	52.31
低硒地区	130	107	23	82.31 ^a

注:与富硒地区比较,^a $P<0.01$

三、富硒地区及低硒地区人群的 BMI 与血脂情况

源于富硒地区人群的 BMI 与源于低硒地区人群的比较,组

间差异无统计学意义($t=-2.312, P>0.05$)。与低硒地区人群比较,富硒地区人群的 HDL-C 较高($t=3.241, P<0.05$),而 TG、TC 和 LDL-C 较低($t=-4.264, t=-3.201, t=-2.654, P<0.01$)。具体数据详见表 4。

表 4 富硒地区与低硒地区人群血清硒含量与血脂情况

分组	例数	BMI(kg/m ²)	TG(mmol/L)	TC(mmol/L)
富硒地区	130	22.35±0.12	1.40±0.14	4.65±0.21
低硒地区	130	23.12±0.08	2.35±0.06 ^a	5.15±0.55 ^a

分组	例数	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)
富硒地区	130	1.98±0.27	1.69±0.64
低硒地区	130	2.90±0.29 ^a	1.21±0.24 ^b

注:与富硒地区比较,^a $P<0.01$,^b $P<0.05$

四、血硒与骨密度及血脂的相关性分析

采用 Spearman 相关检验分析血硒与骨密度和血脂相关性,结果显示血硒与骨密度和 HDL-C 呈正相关($P<0.01$),血硒与 TG、TC 和 LDL-C 有负相关($P<0.05$),详见表 5。

表 5 血硒与骨密度及血脂的相关性分析

血硒	骨密度	TG	TC	LDL-C	HDL-C
r	0.602	-0.512	-0.601	-0.411	0.329
P	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01

讨 论

随着人口老龄化的进展,预计至 2050 年,中国将有约 2.12 亿骨质疏松症或骨量低下的患者^[9],因此骨质疏松症的预防、治疗及康复已经引起社会的广泛关注^[10]。本研究结果显示,恩施地区 260 例体检老年人中骨质疏松者占比 67.31%,非骨质疏松者占比 32.69%,与既往老年骨质疏松的流行病学调查^[11]相比,整体硒含量较高的恩施州老年人群骨质疏松患病率较低,说明了硒在防治骨质疏松方面的积极作用;富硒地区老年人群骨质疏松率(52.31%)明显低于低硒地区(82.31%),且与骨量正常老年人群相比,老年骨质疏松患者的血硒含量明显下降,均更进一步说明了硒与骨质疏松的相关性。

骨质疏松症的发生原因众多,微量元素在人体的吸收和利用是骨质疏松症发生和发展的重要因素之一^[12]。硒是人体的必需微量元素,具有抗氧化、免疫调节等功能^[13]。动物实验研究表明,缺硒可引起骨量的减少,硒缺乏是骨质疏松症发生的潜在原因^[14]。硒元素受环境地域水平影响很大,不同地区不同环境土壤中硒含量分布不同。本研究中,恩施州富硒和低硒地区老年人群血清硒水平分别为(124.25±10.31)μg/L 和(82.93±9.32)μg/L;邹毅等^[15]报道恩施州富硒地区 60 岁以上健康人群血清硒为(204.86±29.25)μg/L,低硒地区血硒为(98.20±13.19)μg/L,均表明血硒高低与地域环境硒分布一致。

本研究结果显示,富硒与低硒地区老年人群脂质代谢有显著差异,血硒水平与 TC、TG、LDL-C 水平呈负相关,与 HDL-C 呈正相关,与相关研究报道基本一致^[16]。以 TC、TG 和 LDL-C 水平过高,以及血清 HDL-C 水平过低为主要表现的血脂异常是心血管事件的高危因素^[17]。高脂血症下,氧自由基介导的脂质过氧

化和由此导致的内皮细胞氧化应激损伤参与动脉粥样硬化的形成。硒在体内以功能性硒蛋白存在,发挥重要的抗氧化作用^[18]。本研究中,恩施富硒地区人群 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 分别为 (1.40±0.14) mmol/L、(4.65±0.21) mmol/L、(1.98±0.27) mmol/L 和 (1.69±0.64) mmol/L,低硒地区人群 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 分别为 (2.35±0.06) mmol/L、(5.15±0.55) mmol/L、(2.90±0.29) mmol/L 和 (1.21±0.24) mmol/L;褚志华等^[19]报道的恩施地区居民血清 TG、TC、LDL-C 和 HDL-C 水平分别为 1.59、4.78、2.86 和 1.23 mmol/L;富硒地区人群 TG、TC、LDL-C 水平均低于当地居民平均水平, HDL-C 水平较高;低硒地区人群 TG、TC、LDL-C 水平均高于当地居民平均水平, HDL-C 水平较低,说明硒在改善脂质代谢方面的积极作用。本研究中,不同硒含量地区老年人群骨质疏松和血脂代谢均有显著差异,富硒地区人群骨密度普遍较高,人群中血脂代谢标志物水平显著低于低硒地区人群,此结论与杨红英等^[20]研究类似,提示硒在抗骨质疏松与改善血脂代谢方面均有积极作用。近年来大量流行病学研究表明,心血管疾病与骨质疏松的风险呈正相关,提示高脂血症与骨代谢密切相关^[21];随着骨代谢通路的不断研究深入,目前更多的研究发现,骨质疏松发生发展过程中,血脂代谢发挥了重要的调节作用^[22];对于骨质疏松和血脂异常患者可以适量补充硒元素来协助改善脂质代谢,以期防治骨质疏松。

总之,目前全球仍有约 15% 的人口硒暴露不足,处于硒缺乏状态^[23]。恩施州作为世界硒都,老年人群骨质疏松和血脂异常的发病率是否低于其它缺硒地区,目前尚无其它相关的流行病学研究报道,因此这也是以后的一个研究方向。本研究样本量较小,后期需进一步开展多中心、大样本调查研究,且本研究只调查了恩施州不同硒水平环境下老年人群骨质疏松和血脂情况,但未进行膳食调查以进一步解析比较硒暴露来源,未来还需加强该方面的研究。

参 考 文 献

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(3):281-309. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.03.001.
- [2] Zhou SY, Huang GL, Chen GY. Synthesis and biological activities of drugs for the treatment of osteoporosis [J]. Eur J Med Chem, 2020, 197: 112313. DOI: 10.1016/j.ejmech.2020.112313.
- [3] 盛寿,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2018》概要[J].中国循环杂志,2019,34(3):209-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.
- [4] 盛莉.老年血脂异常诊治的最新进展[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(1):1-3. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2021.01.001.
- [5] Lv QZ, Liang XM, Nong KY, et al. Advances in research on the toxicological effects of selenium [J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2021, 106(5): 715-726. DOI: 10.1007/s00128-020-03094-3.
- [6] 李卫东,万海英,朱云芬,等.恩施州天然硒资源特征及其开发利用研究进展[J].生物技术进展,2017,7(5):545-550. DOI: 10.19586/j.2095-2341.2017.0099.
- [7] 马友平.恩施土壤全硒含量分布的研究[J].核农学报,2010,24(3):580-584.
- [8] 中华医学会骨科学分会骨质疏松学组.骨质疏松性骨折诊疗指南[J].中华骨科杂志,2017,37(1):1-10. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2017.01.001
- [9] Lin X, Xiong D, Peng YQ, et al. Epidemiology and management of osteoporosis in the People's Republic of China: current perspectives [J]. Clin Interv Aging, 2015, 10: 1017-1033. DOI: 10.2147/CIA.S54613.
- [10] 中华医学会物理医学与康复学分会,中国老年学和老年医学学会骨质疏松康复分会.原发性骨质疏松症康复干预中国专家共识[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(1):1-7. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.01.001.
- [11] 赵宗权,吴盼红,汤振源,等.老年骨质疏松症流行病学调查及预防措施研究[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(7):994-997. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.07.022.
- [12] Filomena DN, Carlo R, Gianluca C, et al. Epigenetic therapies of osteoporosis [J]. Bone, 2021, 142: 115680. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115680.
- [13] Fairweather-Tait SJ, Filippini T, Vinceti M. Selenium status and immunity [J]. Proc Nutr Soc, 2022, 19(1):1-7. DOI: 10.1017/S0029665122002658.
- [14] Ebert R, Jakob F. Selenium deficiency as a putative risk factor for osteoporosis [J]. Int Congr Ser, 2007, 1297: 158-164. DOI: 10.1016/j.ics.2006.08.001.
- [15] 邹毅,曾琼,罗宏斌,等.恩施州 60 岁以上健康人群血硒分布情况调查分析[J].检验医学与临床,2021,18(7):960-962. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2021.07.026.
- [16] 石瑞新,裴燕.饮食干预对老年糖尿病患者血糖和血脂的影响[J].实用预防医学,2012,19(2):239-241. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2012.02.034.
- [17] Kopin L, Lowenstein C. Dyslipidemia [J]. Ann Intern Med, 2017, 167(11): ITC81-ITC96. DOI: 10.7326/AITC201712050.
- [18] Ning W, Dong F, Xie J, et al. Selenium and bone health: a protocol for a systematic review and meta-analysis [J]. BMJ Open, 2020, 10(10): e036612-e036612. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-036612.
- [19] 褚志华,陆光辉,刘国生,等.恩施地区 1000 例体检人群血脂水平的流行病学调查及相关因素分析[J].湖北民族学院学报(医学版),2018,35(2):17-21. DOI: 10.13501/j.cnki.42-1590/r.2018.02.004.
- [20] 杨红英,李虹,刘璐,等.绝经后女性骨密度与维生素 D 和高密度脂蛋白水平相关性研究[J].中国骨质疏松杂志,2019,25(2):193-197. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2019.02.012.
- [21] Yin W, Li Z, Zhang W. Modulation of bone and marrow niche by cholesterol [J]. Nutrients, 2019, 11(6): 1394. DOI: 10.3390/nu11061394.
- [22] 徐东江,王克迪,吴俊.补体及脂代谢水平与老年人群骨密度的相关性分析[J].中华检验医学杂志,2019,42(12):1020-1024. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-9158.2019.12.009.
- [23] Tan LC, Nanchaiah YV, van Hullebusch ED, et al. Selenium: environmental significance, pollution, and biological treatment technologies [J]. Biotechnol Adv, 2016, 34(5): 886-907. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2016.05.005.

(修回日期:2022-09-27)

(本文编辑:汪 玲)