

· 临床研究 ·

老年男性住院患者骨骼肌肌量与维生素 D 水平的相关性

茅晓蒙¹, 阮慧娟¹, 杨玲², 陆烨君¹, 孙玉婷¹, 汤庆娅^{1*}

(上海交通大学医学院附属新华医院:¹ 临床营养科,² 老年科, 上海 200092)

【摘要】目的 探讨老年男性住院患者骨骼肌肌量与维生素 D 水平的关系。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在上海交通大学医学院附属新华医院老年科病房住院的老年男性患者 152 例。收集及测量患者年龄、身高及体质量等资料, 计算体质量指数(BMI), 采用生物电阻抗法检测四肢骨骼肌肌量(ASM), 计算四肢骨骼肌指数(ASMI), 测定血清 25-羟维生素 D [25(OH)D] 水平。采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。组间比较采用 χ^2 检验。**结果** 本研究患者血清 25(OH)D 水平为 (45.2 ± 21.4) nmol/L。严重缺乏组 18 例(11.8%), 缺乏组 80 例(52.6%), 不足组 41 例(27.0%), 充足组 13 例(8.6%)。肌量减少 90 例(59.2%), 肌量正常 62 例(40.8%)。4 组 ASMI 分别为 6.3(5.9, 6.9)、6.1(6.1, 7.4)、6.9(6.4, 7.4)、7.6(7.0, 7.8), 差异有统计学意义($H=14.189$; $P=0.003$); 充足组与严重缺乏组、充足组与缺乏组 ASMI 比较, 差异均有统计学意义($P=0.002, 0.008$)。血清 25(OH)D 水平($OR=0.976, 95\%CI 0.958 \sim 0.994$; $P=0.009$) 是 ASMI 的独立危险因素, 其与 ASM 呈正相关($r=0.168, P=0.040$)。进一步分析发现血清 25(OH)D 与双上肢骨骼肌肌量无相关性($r=-0.014, P=0.863$), 但与双下肢骨骼肌肌量呈正相关($r=0.191, P=0.020$)。**结论** 老年男性骨骼肌肌量与维生素 D 营养状况有关, 双下肢骨骼肌肌量更易受维生素 D 水平影响。

【关键词】 老年人; 维生素 D; 骨骼肌肌量; 生物电阻抗法

【中图分类号】 R453.3

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.03.039

Correlation between skeletal muscle mass and vitamin D level in elderly male inpatients

MAO Xiao-Meng¹, RUAN Hui-Juan¹, YANG Ling², LU Ye-Jun¹, SUN Yu-Ting¹, TANG Qing-Ya^{1*}

(¹Department of Clinical Nutrition, ²Department of Geriatrics, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University Medical College, Shanghai 200092, China)

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between skeletal muscle mass and vitamin D level in the elderly male inpatients. **Methods** A total of 152 elderly male patients were collected, who were admitted to the Geriatric Ward of Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University Medical College from January 2018 to December 2019. General data, including height, body mass and age, were collected. Body mass index (BMI) was calculated. Appendicular skeletal muscle mass (ASM) was measured *via* bioimpedance analysis (BIA). Appendicular skeletal muscle index (ASMI) was calculated. Serum 25-hydroxy vitamin D [25(OH)D] was measured. SPSS 25.0 was used for data analysis. χ^2 test was used for data comparison. **Results** The average of serum 25 hydroxyvitamin D was (45.2 ± 21.4) nmol/L with 18 cases (11.8%) in the severely deficient group, 80 cases (52.6%) in the deficient group, 41 cases (27.0%) in the insufficient group and 13 cases (8.6%) in the sufficient group. The muscle mass decreased in 90 cases (59.2%) and was normal in 62 cases (40.8%). The appendicular skeletal muscle mass index of the four groups were 6.3 (5.9, 6.9), 6.1 (6.1, 7.4), 6.9 (6.4, 7.4), and 7.6 (7.0, 7.8) respectively, the difference being statistically significant ($H=14.189$; $P=0.003$), and the differences between the sufficient group and the other 3 groups being statistically significant ($P=0.002, 0.008$). Serum 25(OH)D ($OR=0.976, 95\%CI 0.958 \sim 0.994$; $P=0.009$) was positively correlated with ASMI ($r=0.168, P=0.040$) and was an independent risk factor of ASMI. Further analysis showed that it had no correlation with the muscle mass of the upper limb ($r=-0.014, P=0.863$), but was positively correlated with the muscle mass of the lower limbs ($r=0.191, P=0.020$). **Conclusion** The skeletal muscle mass is related to nutritional status of vitamin D in the elderly males, and the skeletal muscle mass of both lower limbs is more affected by vitamin D levels.

收稿日期: 2020-05-21; 接受日期: 2020-09-23

基金项目: 上海交通大学中国医院管理研究院医院发展战略研究所基金(HDSI-2020-B-010); 上海市科学技术委员会基金(18441905200)

通信作者: 汤庆娅, E-mail: tangqingya@xinhumed.com.cn

【Key words】 aged; vitamin D; skeletal muscle mass; bioimpedance method

This work was supported by Fund of Institute of Hospital Development Strategy, China Hospital Development Institute, Shanghai Jiao Tong University(HDSI-2020-B-010) and Shanghai Science and Technology Development Fund(18441905200).

Corresponding author:TANG Qing-Ya, E-mail: tangqingya@xinhumed.com.cn

肌少症是一种与增龄相关的疾病,对老年人的生活质量有严重影响。近年来,欧洲及亚洲专家对于肌少症的共识中,都指出肌少症的诊断应该包括骨骼肌质量、肌肉强度以及肌肉的生理功能3个方面^[1,2]。而维生素D在维护骨骼肌健康中起到了重要作用,其血液循环中的水平与骨骼肌强度及功能存在密切的联系^[3],但是对于其如何影响骨骼肌质量尚不明确^[4]。本研究运用相对便捷的生物电阻抗法(bioimpedance analysis, BIA)来测定骨骼肌肌量,探讨老年男性骨骼肌肌量与维生素D水平之间的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集2018年1月至2019年12月在上海交通大学医学院附属新华医院病房住院的老年男性患者152例,年龄60~99(86.63±6.80)岁。纳入标准:年龄≥60岁;病情和生命体征平稳,能配合完成BIA测定。

排除标准:不能独立站立完成身高及体质量测量,已经使用影响维生素D代谢的药物,肝肾功能失代偿及存在内分泌系统疾病等。

因心脑血管疾病(高血压、糖尿病、冠心病、脑梗死及动脉硬化等)入院患者81例,因呼吸系统疾病(肺部感染、呼吸道感染及慢性支气管炎急性发作等)入院患者34例,因消化系统疾病(反流性食管炎、急性肠炎及慢性胃炎等)入院患者20例,因肿瘤(鼻咽癌、膀胱癌术后及肺癌)入院患者4例,其他原因(泌尿系统感染、关节炎及软组织感染等)入院患者13例。本研究中调查的慢性疾病包括冠心病、高血压、高脂血症、慢性心功能不全、脑血管病、糖尿病、胃炎、消化道溃疡、慢性腹泻/便秘、慢性阻塞性肺病及支气管哮喘等。本研究经医院医学伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 血清25-羟维生素D水平测定 清晨空腹抽取静脉血分离血清,采用化学发光免疫测定法测定血清25-羟维生素D[25-hydroxy vitamin D, 25(OH)D]水平,试剂盒购自德国罗氏诊断有限公司。

1.2.2 四肢骨骼肌肌量测定 使用生物电阻抗分析仪(InbodyS10; Biospace Co. Ltd, 首尔,韩国)测

定患者体成分,根据仪器测定值计算四肢骨骼肌肌量(appendicular skeletal muscle mass, ASM)。测试前要求患者排空膀胱,2h内未进食及临床补液治疗,测定患者身高(cm),体质量(kg)后,患者着单衣,平躺位。

1.2.3 维生素D营养状态判定标准 25(OH)D≤25 nmol/L为严重缺乏,25 nmol/L<25(OH)D≤50 nmol/L为缺乏,50 nmol/L<25(OH)D≤75 nmol/L为不足,25(OH)D>75 nmol/L为充足^[5]。

1.2.4 肌肉量判定标准 按照亚洲肌少症工作组推荐标准。使用BIA情况下,男性四肢骨骼肌指数(appendicular skeletal muscle mass index, ASMI)<7.0 kg/m²为肌肉量减少^[2]。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0软件进行数据分析。采用Kolmogorov-Smirnov法检验数据的正态分布情况,正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用One-way ANOVA分析;非正态分布计量资料以中位数和四分位间距[M(Q₁, Q₃)]表示,多组间比较采用Kruskal-Wallis检验, Bonferroni法校正显著性水平后进行两两组间比较。计数资料以例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验进行组间比较。采用logistic回归进行多因素分析,计算OR值及其95%CI。相关性分析采用偏相关分析。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 维生素D营养状况及肌肉量状况

本研究的平均血清25(OH)D水平为(45.2±21.4) nmol/L,严重缺乏组18例(11.8%),缺乏组80例(52.6%),不足组41例(27.0%),充足组13例(8.6%)。肌肉量减少90例(59.2%),肌肉量正常62例(40.8%)。

2.2 不同维生素D组间年龄、体质量指数及ASMI比较

4组患者体质量指数(body mass index, BMI)比较,差异无统计学意义(P>0.05);4组患者年龄、ASMI及肌肉量较少情况比较,差异有统计学意义(P<0.05);充足组与严重缺乏组、充足组与缺乏组ASMI比较,差异均有统计学意义(P<0.05;表1)。

表1 4组患者年龄, BMI, ASMI及肌肉量减少情况比较

Table 1 Comparison of age, BMI, ASMI and low muscle mass in four groups

Group	n	Age (years, $\bar{x}\pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x}\pm s$)	ASMI [kg/m^2 , $M(Q_1, Q_3)$]	Low muscle mass [n(%)]
Severely deficient	18	87.83 \pm 4.95	22.39 \pm 2.65	6.3[5.9, 6.9]*	14(77.8)
Deficient	80	85.84 \pm 7.48	22.96 \pm 3.35	6.1[6.1, 7.4]#	51(63.8)
Insufficient	41	86.07 \pm 5.55	23.08 \pm 3.54	6.9[6.4, 7.4]	22(53.7)
Sufficient	13	79.85 \pm 5.54	24.25 \pm 2.19	7.6[7.0, 7.8]	3(23.1)
F/HX^2		4.089	0.863	14.189	10.803
P value		0.008	0.462	0.003	0.013

BMI: body mass index; ASMI: appendicular skeletal muscle mass index. * Compared with sufficient group, $P=0.002$; # Compared with sufficient group, $P=0.008$.

2.3 ASMI 相关因素分析

以 ASMI 为因变量, 年龄、血清 25(OH)D 值、体脂百分比、内脏脂肪面积及慢病疾病数量作为自变量进行二元 logistic 回归分析, 结果显示, 年龄 ($OR=1.194$, 95% CI 1.052 ~ 1.354; $P=0.006$) 和血清 25(OH)D 值 ($OR=0.976$, 95% CI 0.958 ~ 0.994; $P=0.009$) 均为其独立影响因素。

2.4 血清 25(OH)D 水平与 ASM 的相关性

在校正年龄及体脂百分比的差异后, 血清 25(OH)D 水平与 ASM 呈正相关 ($r=0.168$, $P=0.040$)。

进一步分析其与双上肢及双下肢骨骼肌质量的关系, 在校正年龄、体脂百分比、BMI 以及 ASM 后, 血清 25(OH)D 水平与双上肢骨骼肌肌量无相关性 ($r=-0.014$, $P=0.863$), 但与双下肢骨骼肌肌量呈正相关 ($r=0.191$, $P=0.020$; 表 2)。

表2 血清 25(OH)D 水平与 ASM 的相关性

Table 2 Correlation between serum 25(OH)D and ASM

Item	r	P value
ASM*	0.168	0.040
Upper limb skeletal muscle mass#	0.014	0.863
Lower limb skeletal muscle mass#	0.191	0.020

ASM: appendicular skeletal muscle mass. * Adjusting age and body fat percentage; # Adjusting age, percentage of body fat, body mass index and ASM.

3 讨论

对于老年人群, 随着年龄的增长, 活动量较少、日照时间缩短及膳食摄入量减少等方面的改变, 会加重老年人维生素 D 缺乏的情况^[6]。在上海社区老年人调查中, 维生素 D 缺乏及不足的情况高达 80%~90%^[7]。本研究剔除了患有影响维生素 D 代谢水平疾病的患者后, 维生素 D 不足及缺乏的患者比例仍较高, 占总人数的 91.1%, 与上海地区老年人调查的结果接近。

维生素 D 对于骨骼肌的作用机制主要是由于肌纤维膜上存在大量的维生素 D 受体, 所以维生素 D 可以促进肌肉蛋白质的合成, 增加骨骼肌 II 型肌纤维数量及体积, 影响神经肌肉活动^[8,9]。而老年人维生素 D 水平的降低以及骨骼肌上维生素 D 受体的减少, 一定程度上加重了肌少症发生的风险^[10]。在本研究中发现, 作为肌少症重要评价指标的骨骼肌肌量, 其指标低于标准值的人数占总人数的 59.2%, 这是一个值得临床重视的比例。

骨骼肌强度及功能的研究都表明其与低维生素 D 水平存在密切关系^[11], 维生素 D 缺乏的人群, 其 5 次起立及 4 m 步行时间更长、握力更低^[12]。对于骨骼肌肌量的研究, 目前多基于全身双能 X 线吸收测定法测定来计算, 其方法不利于大规模的人群研究, 并且与补充维生素 D 之间的相关性并不明确^[4,13,14]。本研究应用的是较为方便的 BIA 测定法, 在不同维生素 D 水平的患者之间, 发现其 ASMI 有着明显的差异, 其中维生素 D 充足组 [25(OH)D > 75 nmol/L], ASMI 明显高于严重缺乏组及缺乏组, 其发生肌肉量减少的情况低于这 2 组人群, 这与一些研究中所推荐的维护肌肉健康的最佳血清维生素 D 水平 (75 ~ 110 nmol/L) 相符合^[15], 这也一定程度证明了临床应用 BIA 测定法的可行及可信性。

考虑到维生素 D 作为一种脂溶性维生素, 体脂率异常高的老年人其维生素 D 缺乏的风险会明显增加^[16], 且老年人群慢病数量以及内脏脂肪面积会对全身骨骼肌产生影响^[17], 所以我们纳入相关因素, 进行多元回归分析后发现, 维生素 D 水平是 ASM 的独立危险因素, 并且与 ASM 呈正相关, 这证明了维生素 D 在肌少症中的重要性。至于本研究中发现双下肢骨骼肌肌量更受维生素 D 水平影响的结果, 可能需要更多的样本量证实, 由于双下肢的肌量对于老年人群生活质量影响更大, 这是值得进一步研究的。

本研究尚存在不足之处:(1)作为一个回顾性的横断面研究,不能证明补充一定剂量的维生素D后会改善老年人群的肌量;(2)本研究中纳入的是老年病房中能够自行活动的患者,排除了卧床患者,所以研究结果代表性相对局限。

综上,在本次研究中,发现老年男性患者维生素D缺乏情况是值得临床注重的,并且使用BIA测定法计算ASMI,其与维生素D水平间存在密切的联系,值得在临床中推广使用BIA来测定肌肉量。

【参考文献】

[1] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, *et al*[J]. Sarcopenia; European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in older people[J]. *Age Ageing*, 2010, 39(4):412-423. DOI: 10.1093/ageing/afq034.

[2] Chen LK, Liu LK, Woo J, *et al*. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2014, 15(2): 95-101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.

[3] Scott D, Jones G. Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults[J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25(2): 791-792. DOI: 10.1007/s00198-013-2510-7.

[4] Marantes I, Achenbach SJ, Atkinson EJ, *et al*. Is vitamin D a determinant of muscle mass and strength? [J]. *J Bone Miner Res*, 2011, 26(12): 2860-2871. DOI:10.1002/jbmr.510.

[5] Holick MF. Vitamin D deficiency [J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(3): 266-281. DOI: 10.1056/NEJMra070553.

[6] Hyppönen E, Power C. Hypovitaminosis D in British adults at age 45 years: nationwide cohort study of dietary and lifestyle predictors [J]. *Am J Clin Nutr*, 2007, 85(3): 860-868. DOI: 10.1093/ajcn/85.3.860.

[7] 陈敏敏,姜鑫,杜艳萍,等.上海社区老年人血清25-羟维生素D水平影响因素的研究[J]. *中华老年医学杂志*,2016,35(9): 1005-1010. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2016.09.021.

Chen MM, Jiang X, Du YP, *et al*. Investigation of factors impacting serum levels of 25-hydroxyvitamin D in the elderly living in Shanghai community[J]. *Chin J Geriatr*,2016,35(9):1005-1010. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2016.09.021.

[8] Bouillon R, Bischoff-Ferrari H, Willett W. Vitamin D and health: perspectives from mice and man[J]. *J Bone Miner Res*, 2008, 23(7): 974-979. DOI: 10.1359/jbmr.080420.

[9] Ceglia L, da Silva Morais M, Park LK, *et al*. Multi-step immunofluorescent analysis of vitamin D receptor loci and myosin heavy chain isoforms in human skeletal muscle[J]. *J Mol Histol*, 2010, 41(2-3):137-142. DOI: 10.1007/s10735-010-9270-x.

[10] Ceglia L, Harris SS. Vitamin D and its role in skeletal muscle[J]. *Calcif Tissue Int*, 2013, 92(2): 151-162. DOI: 10.1007/s00223-012-9645-y.

[11] 白慧婧,孙建琴,陈敏.维生素D对老年人肌肉减少症的作用及其机制的研究进展[J]. *中华老年医学杂志*,2014,33(11): 1254-1256. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2014.11.029.

Bai HQ, Sun JQ, Chen M. The effect and mechanism of vitamin D supplement on sarcopenia [J]. *Chin J Geriatr*, 2014, 33(11): 1254-1256. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2014.11.029.

[12] Zeng XK, Shen SS, Chu JJ, *et al*. Relationship of serum vitamin D level on geriatric syndromes and physical performance impairment in elderly hypertensive patients[J]. *J Geriatr Cardiol*, 2016, 13(6): 537-545. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2016.06.013.

[13] Wyon MA, Koutedakis Y, Wolman R, *et al*. The influence of winter vitamin D supplementation on muscle function and injury occurrence in elite ballet dancers: a controlled study[J]. *J Sci Med Sport*, 2014, 17(1):8-12. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.03.007.

[14] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, *et al*. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. *Age Ageing*, 2019, 48(4): 601. DOI: 10.1093/ageing/afz046.

[15] Souberbielle JC, Body JJ, Lappe JM, *et al*. Vitamin D and musculoskeletal health, cardiovascular disease, autoimmunity and cancer: recommendations for clinical practice [J]. *Autoimmun Rev*, 2010, 9(11): 709-715. DOI: 10.1016/j.autrev.2010.06.009.

[16] Leary PF, Zamfirova I, Au J, *et al*. Effect of latitude on vitamin D levels [J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2017, 117(7):433-439. doi: 10.7556/jaoa.2017.089.

[17] 刘陪沛,杨雪,彭楠,等.老年人患慢性病的数量与脂肪、肌肉等体成分的相关性研究[J]. *中华老年多器官疾病杂志*,2017, 16(12):910-914. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.12.212.

Liu PP, Yang X, Peng N, *et al*. Correlation of number of chronic diseases with body composition of fat and muscle in the elderly population[J]. *Chin J Mult Organ Dis Elderly*, 2017, 16(12): 910-914. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.12.212.

(编辑:温玲玲)