

原创研究型文章

利用生物电阻抗分析估计拉合尔老年人肌肉减少症的患病率

Nayyab Rahat¹, Hafiz Muhammad Shahbaz^{1,2,*}, Amin Naser Olaimat³, Zahra Khan⁴, Muhammad Asif Ali¹, Abdul Rehman⁵

¹ Department of Food Science and Human Nutrition, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan

² Department of Nutrition and Health, United Arab Emirates University, Al Ain, United Arab Emirates

³ Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Applied Medical Sciences, The Hashemite University, Zarqa, 13115, Jordan

⁴ Nutrition and Health Science, School of Science, University of Greenwich, London, United Kingdom

⁵ Department of Epidemiology and Public Health, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan

* 通讯作者: Hafiz Muhammad Shahbaz, muhhammad.shahbaz@uvas.edu.pk

引用格式

Rahat N, Shahbaz HM, Olaimat AN, et al. 利用生物电阻抗分析估计拉合尔老年人肌肉减少症的患病率. 食品营养化学. 2024; 2(1): 222.

<https://doi.org/10.18686/zhfnc.v2i1.222>

Rahat N, Shahbaz HM, Olaimat AN, et al. Prevalence estimation of sarcopenia using bioelectrical impedance analysis in elderly people in Lahore (Chinese). Journal of Food Nutrition Chemistry. 2024; 2(1): 222. <https://doi.org/10.18686/zhfnc.v2i1.222>

文章信息

收稿日期: 2024-02-04

录用日期: 2024-03-19

发表日期: 2024-03-29

版权信息



版权 © 2024 作者。

《食品营养化学》由 Universe Scientific Publishing 出版。本作品采用知识共享署名 (CC BY) 许可协议进行许可。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

English edition of this article is available online at <https://cae.usp-pl.com/index.php/fnc/article/view/129>

摘要: 肌肉减少症是指随着年龄的增长, 肌肉质量和力量 (或两者) 以及生理功能的丧失。及早发现肌肉无力可以更好地护理和干预老年人的饮食习惯和蛋白质摄入量。本研究的目的是调查巴基斯坦人群中肌肉减少症的患病率, 并将饮食习惯和生活方式与肌肉减少症的患病率联系起来。使用的样本量为150名60岁及以上的男性和女性。心血管疾病和肾功能衰竭患者被排除在外。研究领域是拉合尔社区。使用握力测力计计算肌肉力量, 并使用计步器计算步态速度。筛查后, 使用生物电阻抗分析 (bioelectrical impedance analysis, BIA) 计算肌肉质量, 由此诊断肌肉减少症。在60–65岁年龄组中, 123人 (82%) 的肌肉力量较低, 93人 (83%) 的肌肉质量较低。在66–70岁年龄组中, 15人 (83.3%) 肌力较低。在71–75岁年龄组中, 9人 (90%) 肌力较低。76岁以上年龄组的低肌力百分比为100%。60岁及以上人群中, 重度肌少症的比例为6%, 中度肌少症的比例约为10%。男性肌少症患病率为21.53%, 女性肌少症患病率为11.76%。肌肉减少症是老年人中一个新出现的健康问题, 早期发现和生活方式改变将带来更好的健康结果, 并将饮食习惯和生活方式与肌肉减少症的患病率联系起来。

关键词: 肌肉减少症; 老年人; 肌肉质量; 肌肉力量, 握力

1. 引言

欧洲老年人肌肉减少症工作组 (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) 将肌肉减少症定义为“肌肉质量和力量或两者以及生理功能的丧失” [1]。肌肉减少症的发生主要是由于久坐的生活方式、营养状况不佳、卧床休息、慢性疾病和药物使用所致。衰老过程也是肌少症进展的一个主要因素 [2], 肌少症也被定义为一种进行性和全身性的骨骼肌疾病, 与不良后果可能性增加相关 [3], 包括行动问题和死亡率 [4]。

肌肉疏松症分为前肌肉疏松症、肌肉疏松症和严重肌肉疏松症。肌肉质量低, 但肌肉力量和体能没有任何变化, 称为“肌肉疏松症前期”。严重肌肉疏松症是指肌肉量减少、体能下降和肌肉力量减弱, 从而满足所有三个标准的关键阶段。

据报道, 在白种人中, 肌肉疏松症的发病率男性为 9.6%–22.1%, 女性为 7.7%–21.8% [5]。在亚洲, 肌肉疏松症的发病率很高, 男性为 6.7%–56.7%, 女

性为 0.1%–33.6% [6]。据我们所知，巴基斯坦以前没有关于肌肉疏松症发病率的数据报告。

不同的评估工具可用于识别肌肉减少症，包括生物电阻抗分析（bioelectrical impedance analysis, BIA），这是一种无创、易于使用、低成本且易于使用的检测方法，适用于健康人和卧床不起的个体。BIA 用于检测去脂身体组织并估计去脂体重体积。BIA 是与磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）计算进行比较的最可靠方法 [7]。

事实证明，早期发现肌肉减少症有助于改善生活方式、降低死亡率和缩短住院时间 [8]。及早发现肌肉无力可以更好地护理和干预老年人的饮食习惯和蛋白质摄入量 [9]。

本研究的目的是确定巴基斯坦人群中肌肉减少症的患病率，并将饮食习惯和生活方式与肌肉减少症的患病率联系起来。

2. 材料和方法

2.1. 研究设计

总样本量为从巴基斯坦拉合尔市社区中心选出的 150 名老年人。使用公式 z^2q/r^2p 计算样本量 [10]。研究前已获得参与者的书面和口头同意。兽医与动物科学大学伦理审查委员会批准了这项研究，编号为 FSHN5071。

2.2. 纳入标准

该研究包括六十岁及以上的男性和女性。研究中的一些参与者患有慢性疾病高血压和糖尿病，而其他参与者则没有患有慢性疾病。只有能够走动且独立进行日常生活活动的社区居民才被考虑并纳入研究。

2.3. 排除标准

年龄小于 60 岁的个体以及患有急性肾功能衰竭、腹水（即肝硬化）、终末期肾病、心功能不全和癌症的患者被排除在研究之外。

2.4. 人口特征

调查问卷 [11]中包含的社会人口特征包括姓名、年龄、职业和收入。

2.5. 人体测量

人体测量包括身高、体重和体重指数（body mass index, BMI）。使用身高计测量身高，使用称重天平测量体重，并使用公式计算 BMI：体重（kg）/ 身高（m²）。

2.6. 病史

使用结构化问卷格式对受试者进行访谈。获得了有关当前医疗状况的信息 [11]。

2.7. 筛选条件

使用三种类型的评估工具来检测肌肉减少症。使用测功机和步态速度测量工具对个体进行筛选，并使用 BIA 对肌肉质量进行最终评估。

2.8. 肌肉质量测量

BIA 用于评估肌肉质量和诊断肌肉减少症。使用不同的 BIA 方程，可以评估代表肌肉力量的几个组成部分。总骨骼肌质量和归一化为高度的四肢骨骼肌质量（分别为骨骼肌质量指数和四肢骨骼肌指数）是基于 BIA 方程的最常见术语 [12]。使用 BIA（Maltron Bio Scan 920-2S, Maltron International Ltd., UK）评估身体成分，受试者仰卧，四个表面电极放置在右手腕和脚踝上。向受试者解释了 BIA 测量的推荐条件，包括（一）测量前禁食 4 h，（二）测量前关闭膀胱，以及（三）测量前 8 h 内不运动 [13]。

2.9. 肌肉力量测量

使用电子手力计（EH101, Camry, 中国）评估每只手的肌肉力量。进行了多次评估。最高值表示最大程度的力量，用于通过握力（hand grip strength, HGS）诊断肌少症。男性的临界值为<28 kg，女性的临界值为<18 kg。

2.10. 物理性能

根据通常的步态速度评估身体表现。参与者被要求以正常速度向前行走 12 m。步行速度在最初的 10 至 12 m 内达到稳定值。走完 10 m 距离所需的秒数用于确定步态速度（m/s）。

2.11. 统计分析

获得的数据以百分比、平均值和标准差表示。斯皮尔曼相关性测试检查了肌肉减少症、肌肉质量、年龄、收入、握力和步态速度之间的关系。卡方检验用于确定一个或多个类别中的预期频率与观察到的频率之间是否存在显著差异。学生的 *t* 检验用于比较低肌肉质量女性和男性群体的一般特征以及营养和人体测量数据。使用 SPSS 22 版软件（IBM 公司）。

2.12. 饮食习惯

调查问卷中回答了个人的饮食习惯，询问他们的日常膳食摄入习惯以及特定的饮食食物组。研究人员询问了这些人每天早餐、午餐和晚餐的摄入量，以及水果和蔬菜、鸡蛋、肉类（鸡肉、牛肉、羊肉和鱼）、扁豆和牛奶的摄入量。还评估了补充剂的摄入量。

食物频率调查问卷包括 25 种食物，有 7 个摄入频率类别；每周一次、每周两次、每周三次、每周四次、每天、以及从不或很少，其中份量被分类为小、中或大。

在本次调查中，评估了个体的饮食习惯，并通过食物频率问卷计算了估计值。

2.13. 蛋白质摄入量

将蛋白质含量相近的食物归为一类，并计算平均值。食物摄入频率写为每周或每月的次数。含有蛋白质的食物被纳入蛋白质评估中，而水果和蔬菜则被排除在外，因为它们不含蛋白质。

老年人蛋白质的平均值为每公斤体重 1.2 g。根据这些值，评估了蛋白质的平均值和标准差，由此得出结论，个体消耗的蛋白质少于其日常需求。

3. 结果

3.1. 一般特征

性别与肌肉力量、肌肉质量和个体性别之间存在明显差异（表 1）。男性肌肉质量的平均值和标准差为 2.69 ± 0.635 ，女性为 2.84 ± 0.450 。同样，男性肌肉力量的平均值和标准差为 1.246 ± 0.434 ，女性为 1.117 ± 0.324 （表 1）。仅发现男女肌肉力量与年龄之间存在明显差异（ p -value = 0.137; $p < 0.05$ ）。男性和女性蛋白质摄入量的平均值和标准差分别为每天 32.74 ± 9.24 和 34.36 ± 5.75 g。男性和女性参与者的体力活动有明显差异（ $p < 0.05$ ）。

表 1. 社区老年人基线特征比较。

Table 1. Comparison of baseline characteristics of older adults in the community.

Characteristic	Gender	N	X \pm SD	P-value
Age (years)	M	65	1.65 ± 0.943	0.00
	F	85	1.16 ± 0.553	
Income	M	65	1.11 ± 0.312	0.322
	F	85	1.16 ± 0.373	
Muscle mass	M	65	2.69 ± 0.635	0.083
	F	85	2.84 ± 0.450	
Height (m)	M	65	1.55 ± 0.121	0.151
	F	85	1.53 ± 0.067	
Weight (kg)	M	65	62.98 ± 11.42	0.428
	F	85	61.49 ± 11.36	
BMI	M	65	25.35 ± 4.534	0.428
	F	85	25.98 ± 4.936	
Muscle strength	M	65	1.246 ± 0.434	0.04
	F	85	1.117 ± 0.324	
Physical activity	M	65	2.15 ± 1.064	0.487
	F	85	2.14 ± 0.953	
Protein	M	65	32.74 ± 9.24	0.197
	F	85	34.36 ± 5.75	
Physical activity	M	65	2.15 ± 1.064	0.487
	F	85	2.14 ± 0.953	

注：连续变量采用独立样本 t 检验，分类变量采用皮尔逊卡方检验或费雪精确检验（当预期细胞数小于 5 时）。在测试过程中， $p < 0.05$ 被认为具有统计学意义。

3.2. 不同年龄组肌少症患病率

60–65 岁的人比其他人更容易出现肌肉减少症。在这个年龄组中，大约有 5 人（4.3%）患有严重肌肉减少症，8 人（6.9%）患有中度肌肉减少症（表 2）。

在 66–70 岁的年龄组中，只有 1 人（5.6%）患有重度或中度肌肉减少症。在 71–75 岁年龄组中，2 人（20%）患有严重肌肉减少症，4 人（40%）患有中度肌肉减少症（表 2）。

表 2. 老年人群中肌肉减少症的状况。

Table 2. Status for sarcopenic muscle within a population of older adults.

Age (years)	Severe sarcopenia (<i>n</i> = 150)	Moderate sarcopenia (<i>n</i> = 150)	Normal muscle (<i>n</i> = 150)
60–65	5 4.3%	8 6.9%	103 88.8%
66–70	1 5.6%	1 5.6%	16 88.9%
71–75	2 20.0%	4 40.0%	4 40.0%
76 and above	1 16.7%	2 33.3%	3 50.0%

注：数值有明显差异，*p*-value 为 0.681。

3.3. 不同性别中肌肉减少症的患病率

男性肌少症患病率为 21.53%，女性为 11.76%。6 名男性（9.2%）患有严重肌少症，8 名男性（12.3%）患有中度肌少症（表 3）。3 名女性（3.5%）患有严重肌少症，7 名女性（8.2%）患有中度肌少症（表 3）。

表 3. 老年人群中按性别划分的肌肉减少症状况。

Table 3. Status for sarcopenia muscle by gender in a population of older adults.

Gender	Severe sarcopenia	Moderate sarcopenia	Normal muscle
Male (<i>n</i> = 65)	6 9.2%	8 12.3%	51 78.5%
Female (<i>n</i> = 85)	3 3.5%	7 8.2%	75 88.2%

注：*p*-value 为 0.22 val 时，数值有明显差异。

3.4. 各年龄组的肌肉力量

肌力低下是肌肉减少症诊断的关键因素。这项研究的结果表明，在 60–65 岁年龄组中，123 人（82%）的肌肉力量较低，93 人（83%）的肌肉质量较低（表 4）。在 66–70 岁年龄组中，有 15 人（83.3%）肌力较低。71–75 岁年龄段的 9 个人（90%）肌肉力量较低。76 岁及以上年龄组肌力低下比例为 100%。随着年龄的增长，肌肉力量会下降。因此，对于年龄较大的群体来说，肌肉力量低下的情况更为普遍。

表 4. 老年人群的肌肉力量状况。

Table 4. Status for muscle strength within a population of older adults.

Age (years)	Low muscle strength (<i>n</i> = 150)	Normal muscle (<i>n</i> = 150)
60–65	93	19
	83.0%	17.0%
66–70	15	3
	83.3%	16.7%
71–75	9	1
	90.0%	10.0%
75 and above	6	0
	100%	0%

注：所有年龄组的数值均有明显差异，*p*-value 为 0.681。

EWGSOP 描述的确定是否存在肌少症的程序使用测力计来评估握力（hand grip strength, HS）和步行速度（walking speed, WS）。这些测量结果也被用于评估肌肉减少症的其他研究中。本研究发现握力与肌肉减少症之间存在 0.06 的正相关性。

3.5. 不同性别的肌肉力量

女性参与者的低肌力患病率为 88.1%，男性为 79%（表 5）。因此，低肌力导致老年人肌肉疏松症的发生率很高，而营养不良又会加剧这种情况。

表 5. 按性别分列的老年人肌肉力量状况。

Table 5. Status for muscle strength by gender in a population of older adults.

Gender	Severe sarcopenia	Moderate sarcopenia	Normal
Male (<i>n</i> = 65)	6	8	51
	9.2%	12.3%	78.5%
Female (<i>n</i> = 85)	3	7	75
	3.5%	8.2%	88.2%

注：女性的低肌力明显高于男性，*p*-value 为 0.137。

3.6. 特征与肌肉疏松症之间的斯皮尔曼等级相关性

收入与少肌症、蛋白质摄入量与少肌症、握力与少肌症之间观察到正相关（表 6）。身体活动与少肌症之间以及步态速度与少肌症之间观察到负相关（表 6）。

表 6. 老年人群特征与肌少症之间的斯皮尔曼相关性。

Table 6. Spearman correlation between characteristics and sarcopenia in a population of older adults.

Characteristic	R (correlation factor)	P (p-value)
Income	0.022	0.789
Physical activity	-0.064	0.437
Protein intake	0.331	0.000
Hand grip strength	0.068	0.407
Gait speed	-0.052	0.526

注：体力活动和步速呈负相关，而其他因素呈正相关。

4. 讨论

在不同的肌肉减少症调查中，不同的临界值被用作诊断的参考。在中国进行的一项研究中，肌肉质量损失被定义为男性骨骼肌指数（skeletal muscle index, SMI）值 $<7.00 \text{ kg/m}^2$ ，女性 $<5.70 \text{ kg/m}^2$ [14]。在美国明尼苏达州罗切斯特市的一项研究中，女性肌少症的临界值为 6.0 kg/m^2 ，男性为 8.70 kg/m^2 [15]。在美国国家健康和营养检查调查中，与日常生活残疾风险高工具活动相关的最佳临界点是女性为 5.75 kg/m^2 ，男性为 8.50 kg/m^2 [16]。在本研究中，这些参考值用于诊断肌肉减少症。根据这些标准，男性和女性肌肉减少症的患病率分别为 21.53% 和 11.7%。

老年人的蛋白质总推荐摄入量为每公斤体重 1.0–1.2 g，建议每餐摄入 20–25 g 蛋白质，以帮助每天 24 h 锻炼肌肉 [17]。本研究观察到，老年人的蛋白质摄入量较低。男性每日三餐的蛋白质总摄入量为每公斤 32.74 g，女性为每公斤 34.36 g，这可能是本研究中发现的肌肉疏松症的主要原因。先前的一项研究表明，良好的营养对增强肌肉质量和保持身体健康起着重要作用。包括水果、蔬菜、油性鱼类、健康的白瘦肉和全麦谷物在内的健康饮食为老年人保持良好的肌肉力量奠定了良好的基础 [18]。一项对 14 项研究进行的系统回顾显示，乳制品蛋白质有助于增加 61–81 岁老年人的肌肉质量 [19]。

肌肉减少症受到许多因素的影响，这些因素直接或间接地在影响肌肉质量和数量方面发挥重要作用 [20]，导致人体肌肉和肌肉骨骼系统的功能能力下降 [21]。良好的营养和身体活动通过提供必需的肌肉蛋白质，在增强肌肉质量方面发挥着重要作用。因此，这两个因素被认为是增强肌肉质量的合成代谢刺激，建议同时解决这两个因素。健康的食物摄入和身体活动有助于降低个体患肌肉减少症的风险。在欧洲老年人中，蛋白质摄入量与肌肉减少症之间存在线性剂量反应模式，结果表明每天超过 1.2 g/体重的蛋白质摄入量有助于减少成年人的肌肉减少症 [22]。

已经对生活在社区、医院、老年病房和家庭环境中的老年人进行了肌肉减少症检测的评估。阻力练习，例如 12 min 的步行和身体锻炼，包括爬楼梯和起立椅子，有助于建立良好的肌肉质量和力量，并提高身体表现，最终降低肌肉

减少症的风险。在一项为期 3–18 个月的研究中，进行了监督下的体力活动，导致肌肉减少症的患病率较低 [23]。

在西方国家，肌肉减少症已得到广泛的研究和调查。在南美洲，男性和女性肌肉减少症的患病率为 13.9% [24]。在亚洲地区，关于肌肉减少症患病率的报告很少。香港的一项研究显示，老年人群中肌肉减少症的患病率较低，女性为 7.6%，男性为 12.3% [25]。在台湾人口中，男性肌肉减少症的患病率为 23.6%，女性为 18.6% [26]。

钙、镁、磷、抗氧化剂、B 族维生素和维生素 D 对肌肉功能和质量保存具有特定且重要的作用，从而降低肌肉减少症的风险。在这项研究中，蛋白质与其他重要营养素一起进行评估，因为蛋白质摄入量在通过食物频率调查问卷评估营养不良和肌肉减少症方面发挥着关键作用 [27]。

对 17 项研究的系统回顾表明，老年人的肌肉减少症会导致高死亡风险（95% CI 2.9–4.37），这种影响在 79 岁以上的个体中更为明显。与西方国家相比，这项研究的结果与在亚洲进行的其他社区调查更具可比性。在美国，女性和男性肌肉减少症的患病率分别为 26.8% 和 22.6% [28]。据报道，美国非西班牙裔黑人和墨西哥裔美国人的肌肉减少症患病率分别为 6% 和 15%。患病率差异的原因是肌少症的定义和研究人群的选择不同。

在美国进行的另一项研究发现，肌少症与握力呈正相关，相关值为 0.6–0.8，表明握力较低，导致肌肉较弱，最终导致肌少症 [29]。在华盛顿 [30] 和新墨西哥州 [31] 进行的研究检查了肌肉减少症导致的力量损失的机制。肌肉减少症对肌力损失的影响很小，肌无力的真正机制仍不清楚。

在新加坡进行的一项研究表明，肌肉力量低与老年人残疾风险增加有关，导致肌肉减少症 [32]。在这项研究中，对 115 名 65 岁及以上的人进行了肌肉减少症筛查，结果发现 44.3% 患有肌肉减少症。对 772 项参考研究的系统回顾表明，老年人的肌肉力量较低会导致功能残疾、健康状况下降和跌倒的风险增加，最终增加死亡率。

这项研究报告了低水平的体力活动，这被认为是肌肉减少症的主要危险因素。在台湾人群中，老年人肌肉减少症的原因与本文报道的巴基斯坦相同。在台湾老年人中，身体活动量低导致功能障碍和肌肉无力的风险更大 [33]。

5. 结论

在巴基斯坦拉合尔，使用 BIA 在老年人及 60 岁年龄组中诊断出肌肉减少症。老年人肌肉减少症的患病率男性为 21.53%，女性为 11.76%。重度肌肉减少症的患病率为 6%，中度肌肉减少症的患病率为 10%。收入与少肌症、蛋白质摄入量与少肌症、握力与少肌症呈正相关。因此，低蛋白质摄入会导致肌肉无力。肌肉减少症的原因是体力活动减少和蛋白质摄入量低。肌肉减少症是老年人中一个新出现的健康问题，早期发现和改变生活方式将带来更好的健康结果。建议使用 BIA 在其他大城市获取肌肉减少症数据来评估肌肉健康和身体机能，这将有助于为老年人制定新的指南。

支持来源: 本研究没有获得公共、商业或非营利部门资助机构的任何具体资助。

作者贡献: 概念化, NR和HMS; 方法学, NR; 软件, NR; 验证, NR、HMS和ANO; 形式分析, NR; 调查, NR; 资源, NR; 数据整理, NR; 写作—原稿准备, NR; 写作—审阅和编辑, NR; 可视化, NR; 监督, NR; 项目管理, NR; 经费获取, HMS。所有作者均已阅读并同意手稿的出版版本。

利益冲突: 作者声明本文不存在利益冲突。

参考文献

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2010; 39(4): 412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034
2. Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, et al. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008; 87(5): 1562S-1566S. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1562s
3. Barazzoni R, Cederholm T, Zanetti M, et al. Defining and diagnosing sarcopenia: Is the glass now half full? *Metabolism*. 2023; 143: 155558. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155558
4. Bahat G, Aydin CO, Tufan A, et al. Muscle strength cutoff values calculated from the young reference population to evaluate sarcopenia in Turkish population. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2021; 33(10): 2879-2882. doi: 10.1007/s40520-021-01785-3
5. Beaudart C, Rizzoli R, Bruyère O, et al. Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Archives of Public Health*. 2014; 72(1). doi: 10.1186/2049-3258-72-45
6. Chen LK, Liu LK, Woo J, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014; 15(2): 95-101. doi: 10.1016/j.jamda.2013.11.025
7. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of Applied Physiology*. 2000; 89(2): 465-471. doi: 10.1152/jappl.2000.89.2.465
8. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, et al. Health Outcomes of Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. Wright JM, ed. *PLOS ONE*. 2017; 12(1): e0169548. doi: 10.1371/journal.pone.0169548
9. Tagliafico AS, Bignotti B, Torri L, et al. Sarcopenia: how to measure, when and why. *La radiologia medica*. 2022; 127(3): 228-237. doi: 10.1007/s11547-022-01450-3
10. Al Zarea BK. Knowledge, Attitude and Practice of Diabetic Retinopathy amongst the Diabetic Patients of AlJouf and Hail Province of Saudi Arabia. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Published online 2016. doi: 10.7860/jcdr/2016/19568.7862
11. Wang H, Hai S, Cao L, et al. Estimation of prevalence of sarcopenia by using a new bioelectrical impedance analysis in Chinese community-dwelling elderly people. *BMC Geriatrics*. 2016; 16(1). doi: 10.1186/s12877-016-0386-z
12. Gonzalez MC, Heymsfield SB. Bioelectrical impedance analysis for diagnosing sarcopenia and cachexia: what are we really estimating? *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2017; 8(2): 187-189. doi: 10.1002/jcsm.12159
13. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, et al. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*. 2004; 23(6): 1430-1453. doi: 10.1016/j.clnu.2004.09.012
14. Ding Y, Chang L, Zhang H, et al. Predictive value of phase angle in sarcopenia in patients on maintenance hemodialysis. *Nutrition*. 2022; 94: 111527. doi: 10.1016/j.nut.2021.111527
15. III LJM, Khosla S, Crowson CS, et al. Epidemiology of Sarcopenia. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000; 48(6): 625-630. doi: 10.1111/j.1532-5415.2000.tb04719.x
16. Janssen I. Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. *American Journal of Epidemiology*. 2004; 159(4): 413-421. doi: 10.1093/aje/kwh058
17. Rizzoli R, Stevenson JC, Bauer JM, et al. The role of dietary protein and vitamin D in maintaining musculoskeletal health in postmenopausal women: A consensus statement from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Maturitas*. 2014; 79(1): 122-132. doi: 10.1016/j.maturitas.2014.07.005
18. Robinson S, Cooper C, Sayer A. Nutrition and Sarcopenia: A Review of the Evidence and Implications for Preventive Strategies. *Clinical Nutrition and Aging*. Published online February 18, 2016: 3-18. doi: 10.1201/b19985-3

19. Hanach NI, McCullough F, Avery A. The Impact of Dairy Protein Intake on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Middle-Aged to Older Adults with or without Existing Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Advances in Nutrition*. 2019; 10(1): 59-69. doi: 10.1093/advances/nmy065
20. Narici MV, Maffulli N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. *British Medical Bulletin*. 2010; 95(1): 139-159. doi: 10.1093/bmb/ldq008
21. Cesari M, Ferrini A, Zamboni V, et al. Sarcopenia: Current Clinical and Research Issues. *The Open Geriatric Medicine Journal*. 2008; 1(1): 14-23. doi: 10.2174/1874827900801010014
22. Montiel-Rojas D, Nilsson A, Santoro A, et al. Fighting Sarcopenia in Ageing European Adults: The Importance of the Amount and Source of Dietary Proteins. *Nutrients*. 2020; 12(12): 3601. doi: 10.3390/nu12123601
23. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*. 2014; 43(6): 748-759. doi: 10.1093/ageing/afu115
24. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, et al. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: Results of the COMO VAI? study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2015; 7(2): 136-143. doi: 10.1002/jcsm.12049
25. Lau EMC, Lynn HSH, Woo JW, et al. Prevalence of and Risk Factors for Sarcopenia in Elderly Chinese Men and Women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2005; 60(2): 213-216. doi: 10.1093/gerona/60.2.213
26. Huang L. Going global: Householding and the demographic transition in Taiwan. *Philippine Studies*. 2007; 55(2): 183-210. doi: 10.3316/informit.119598763529417
27. Robinson S, Granic A, Sayer AA. Micronutrients and sarcopenia: current perspectives. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2021; 80(3): 311-318. doi: 10.1017/s0029665121001956
28. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of Sarcopenia and Predictors of Skeletal Muscle Mass in Healthy, Older Men and Women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2002; 57(12): M772-M777. doi: 10.1093/gerona/57.12.m772
29. Bohannon RW. Dynamometer Measurements of Grip and Knee Extension Strength: Are They Indicative of Overall Limb and Trunk Muscle Strength? *Perceptual and Motor Skills*. 2009; 108(2): 339-342. doi: 10.2466/pms.108.2.339-342
30. Diz JBM, Queiroz BZ de, Tavares LB, et al. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2015; 18(3): 665-678. doi: 10.1590/1809-9823.2015.14139
31. Villaseñor A, Ballard-Barbash R, Baumgartner K, et al. Prevalence and prognostic effect of sarcopenia in breast cancer survivors: the HEAL Study. *Journal of Cancer Survivorship*. 2012; 6(4): 398-406. doi: 10.1007/s11764-012-0234-x
32. Tan LF, Lim ZY, Choe R, et al. Screening for Frailty and Sarcopenia Among Older Persons in Medical Outpatient Clinics and its Associations With Healthcare Burden. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017; 18(7): 583-587. doi: 10.1016/j.jamda.2017.01.004
33. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002; 50(5): 889-896. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x

Article

Prevalence estimation of sarcopenia using bioelectrical impedance analysis in elderly people in Lahore

Nayyab Rahat¹, Hafiz Muhammad Shahbaz^{1, 2,*}, Amin Naser Olaimat³, Zahra Khan⁴, Muhammad Asif Ali¹, Abdul Rehman⁵

¹ Department of Food Science and Human Nutrition, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan

² Department of Nutrition and Health, United Arab Emirates University, Al Ain, United Arab Emirates

³ Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Applied Medical Sciences, The Hashemite University, Zarqa, 13115, Jordan

⁴ Nutrition and Health Science, School of Science, University of Greenwich, London, United Kingdom

⁵ Department of Epidemiology and Public Health, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore 54000, Pakistan

* **Corresponding author:** Hafiz Muhammad Shahbaz, muhammad.shahbaz@uvas.edu.pk

Abstract: Sarcopenia is the loss of muscle mass and strength, or both, and physiological functions through aging. Early detection of muscle weakness results in better care and interventions regarding dietary habits and protein intake in older adults. The objective of this study was to investigate the prevalence of sarcopenia in a Pakistani population and to correlate dietary habits and lifestyle with the prevalence of sarcopenia. A sample size of 150 individuals, both male and female, of age sixty and above was used. Cardiovascular disease and renal failure patients were excluded. The research field was the community of Lahore. Muscle power was calculated using a handgrip strength dynamometer, and gait speed was calculated using a pedometer. After screening, muscle mass was calculated using bioelectrical impedance analysis, from which sarcopenia was diagnosed. In the age group of 60–65 years, 123 individuals (82%) had low muscle strength and 93 (83%) had low muscle mass. In the age group of 66–70 years, 15 individuals (83.3%) had low muscle strength. In the age group of 71–75 years, 9 individuals (90%) had low muscle strength. The percentage of low muscle strength in the age group of 76+ years was 100%. The percentage of severe sarcopenia was 6%, and moderate sarcopenia was approximately 10% for individuals 60 years of age and older. The prevalence rates of sarcopenia were 21.53% in males and 11.76% in females. Sarcopenia is an emerging health issue in older adults, and early detection and lifestyle modification will lead to a better health outcome and correlate dietary habits and lifestyle with the prevalence of sarcopenia.

Keywords: sarcopenia; older adult; muscle mass; muscle strength, handgrip strength