

- [38] Sachs E, Kolva E, Pessin H, et al. On sinking and swimming: the dialectic of hope, hopelessness, and acceptance in terminal cancer[J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2013, 30(2):121-127.
- [39] Chen H, Komaromy C, Valentine C. From hope to hope: the experience of older Chinese people with advanced cancer[J]. *Health*, 2015, 19(2):154-171.
- [40] Olsman E, Leget C, Duggleby W, et al. A singing choir: understanding the dynamics of hope, hopelessness, and despair in palliative care patients: a longitudinal qualitative study[J]. *Palliat Support Care*, 2015, 13(6):1643-1650.
- [41] Nierop-van Baalen C, Grypdonck M, Hecke A, et al. Hope dies last... A qualitative study into the meaning of hope for people with cancer in the palliative phase[J]. *Eur J Cancer Care(Engl)*, 2016, 25(4):570-579.
- [42] Daneault S, Lussier V, Mongeau S, et al. Ultimate journey of the terminally ill: ways and pathways of hope[J]. *Can Fam Physician*, 2016, 62(8):648-656.
- [43] 郭于华. 死的困扰与生的执着: 中国民间丧葬礼仪与传统生死观[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1992: 147-180.
- [44] 黄钰清, 陈国连, 王自梅, 等. 某医院肿瘤科护士对安宁疗护的认知现状及影响因素分析[J]. *中国护理管理*, 2019, 19(3):368-372.
- [45] 韩鸽鸽, 陈长英, 王盼盼, 等. 安宁疗护病房护士工作现状的质性研究[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(12):65-67.
- (本文编辑 王菊香)

(上接第 100 页)

- [13] Guidelines International Network (GIN). Safe administration of systemic cancer therapy Part 1: safety during chemotherapy ordering, transcribing, dispensing, and patient identification[EB/OL]. (2012-07-09)[2020-07-03]. <https://www.guidelinecentral.com/summaries/safe-administration-of-systemic-cancer-therapy-part-1-safety-during-chemotherapy-ordering-transcribing-dispensing-and-patient-identification/>.
- [14] Khammarnia M, Kassani A, Eslahi M. The efficacy of patients' wristband bar-code on prevention of medical errors: a meta-analysis study[J]. *Appl Clin Inform*, 2015, 6(4):716-727.
- [15] Joy L F. The path to safer home transfusion: standard operating procedures[DB/OL]. (2020-01-22)[2020-07-03]. http://uptodate.0007.isjp.top/contents/the-path-to-safer-home-transfusion-standard-operating-procedures?search=The%20path%20to%20safer%20home%20transfusion;%20Standard%20operating%20procedures&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1.
- [16] Northern Lincolnshire and Goole Hospitals NHS Foundation Trust. Patient identification policy[EB/OL]. (2013-09-19)[2020-07-03]. <https://www.nlg.nhs.uk/content/uploads/2013/12/Patient-Identification-Policy-CQP021.pdf>.
- [17] Mid Essex Hospital Services NHS Foundation Trust. Patient identification policy[EB/OL]. (2018-10-22)[2020-06-15]. <https://www.meht.nhs.uk/EasysiteWeb/getresource>.
- [18] Southern Health NHS Foundation Trust. Patient identification policy[EB/OL]. (2015-12-15)[2020-06-15]. https://www.southernhealth.nhs.uk/_resources/assets/inline/full/0/71283.pdf.
- [19] The National Safety and Quality Health Service. Patient identification and procedure matching standard 5[EB/OL]. (2014-07-21)[2020-06-15]. <https://www.hospitalhealth.com.au/content/aged-allied-health/article/standard-5-patient-identification-and-procedure-matching-193611339>.
- [20] The Newcastle upon Tyne Hospitals NHS Foundation Trust. Patient identification policy[EB/OL]. (2018-10-22)[2020-06-15]. <http://www.newcastle-hospitals.org.uk/downloads/policies/Operational/PatientIdentificationPolicy201810.pdf>.
- [21] 中国医院协会. 中国医院协会患者安全目标(2019版)[EB/OL]. (2019-06-06)[2020-07-03]. <http://www.cha.org.cn/plus/view.php?aid=15808>.
- [22] 童笑梅, 封志纯, 刘敬, 等. 关于《医疗机构新生儿安全管理制度》执行细则的建议[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2015, 30(2):97-98.
- [23] Marsden J. 患者安全实用指南[J]. 石磊, 译. 实用防盲技术, 2016, 11(1):1-2.
- [24] Bay of Plenty District Health Board Hauora a Toi. Patient identification standards[EB/OL]. (2016-11)[2020-06-15]. <https://www.bopdnhb.govt.nz/media/59194/patient-identification-standards611p1.pdf>.
- [25] 临床药师网. 医院评审标准实施细则(2018通用版)[EB/OL]. (2019-11-01)[2020-07-03]. <https://docs.qq.com/doc/DTEZ5SVFsYUFPeVhV>.
- [26] 桑德拉·L·德尔霍尔特, 黛博拉·丹格, 约翰·霍普金斯护理循证实践: 模型与指南[M]. 2版. 北京: 艾美迪科技股份有限公司, 译. 北京: 中国经济出版社, 2017: 183.
- [27] 丁迎春, 汪晖, 刘洪娟. 住院患者对身份识别方式的认知调查[J]. *护理学杂志*, 2011, 26(9):49-51.
- [28] 王姗姗, 李文芳, 孙东晗. 运用追踪方法学减少患者身份识别缺陷[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(3):75-77.
- [29] 虞妙婷, 周梅, 杨文君. 维持性血液透析患者专用病号服的设计及应用效果[J]. *新疆医科大学学报*, 2016, 39(8):1065-1067.
- [30] De Rezende H A, Melleiro M M, Shimoda G T. Interventions to reduce patient identification errors in the hospital setting: a systematic review protocol[J]. *JBIC Database Syst Rev Implement Rep*, 2019, 17(1):37-42.
- [31] No authors listed. Best practices for patient matching at patient registration[J]. *J AHIMA*, 2016, 87(10):74-81.
- [32] Moola S. Evidence summary. Medication administration errors: rights of administration[DB/OL]. (2019-08-26)[2020-07-03]. <https://ovidsp.dc2.ovid.com/ovid-b/ovidweb.cgi?&S=EGEDFPDGEAEBELCAIPAK-NEOGBFJMAA00&SELECT=S.sh%7c&R=1&Process+Action=display>.
- (本文编辑 李春华)

糖尿病性肌少症患者运动干预的研究进展

吕静¹, 袁丽², 李饶²

Review of exercise interventions for patients with diabetes mellitus complicated with sarcopenia *Lu Jing, Yuan Li, Li Rao*

摘要: 回顾国内外相关文献,对糖尿病性肌少症患者运动锻炼相关研究进行综述,包括运动类型、运动强度、运动时间与频率、运动周期、运动监测、运动效果,旨在为糖尿病性肌少症运动干预提供参考。

关键词: 糖尿病; 糖尿病性肌少症; 肌少症; 运动干预; 综述文献

中图分类号: R473.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.04.105

肌少症(Sarcopenia)是一种以患者骨骼肌质量、力量和功能降低为特征的老年综合征^[1]。糖尿病性肌少症是指糖尿病患者随着病情的发展逐渐出现肌肉萎缩、肌力下降等症状。由于糖尿病性肌少症特殊的发病机制,与非 2 型糖尿病患者相比,糖尿病患者肌肉质量和力量每年减少约 26% 和 33%,肌少症患病率是健康人的 2~3 倍^[2-3]。在韩国,老年 2 型糖尿病患者肌少症患病率达 15.9%~39.9%,>80 岁老年人患病概率高达 50%^[4]。我国的一项研究报告指出,2 型糖尿病患者肌少症的风险是健康人的 1.56 倍^[5]。然而,肌少症目前尚无特效药可以治疗。多项研究表明,运动是针对糖尿病性肌少症患者有效的治疗方式,可改善患者血糖水平,刺激骨骼肌以提高肌肉的力量与质量^[6-8]。本文通过分析不同运动类型、运动强度、运动时间与频率、运动周期、运动监测对糖尿病性肌少症的改善作用,探讨运动对糖尿病性肌少症的作用机制以及影响,为临床实践提供参考。

1 糖尿病性肌少症患者运动类型

1.1 抗阻运动 抗阻运动是指通过克服外来阻力以增进肌肉力量和耐力的运动,是目前治疗糖尿病性肌少症最有效的干预手段,也是国内外学者最为关注的干预方式。抗阻运动常见的形式包括弹力带抗阻训练、哑铃抗阻训练、阻力自行车训练等。在临床上,弹力带抗阻训练因其安全、便捷得到广大患者的认可。Liao 等^[9]的研究证实,通过弹力带阻力训练可以选择性地锻炼患者身体不同部位肌肉,达到提高肌肉力量与质量、改善机体功能的作用。伴有肌少症的糖尿病患者通过抗阻运动能有效促进个体的多种生理适应,并且选择性地增加骨骼肌 II 型纤维,减少骨骼肌细胞凋亡^[10]。与有氧运动相比,抗阻运动在增强糖尿病性肌少症患者肌肉量以及肌肉力量上效果更

明显^[11]。但是目前抗阻运动研究中干预形式较为单一,大多选用弹力带方式进行抗阻干预,其他形式的抗阻运动研究较为缺乏。因此,为满足不同患者需求,可进行同种类型不同运动形式的效果比较,以丰富临床抗阻干预。

1.2 有氧运动 有氧运动是指患者在氧气充分供应的情况下进行的体育锻炼,具有运动强度较低、持续时间长以及运动节奏强的特点^[12]。有氧运动的主要形式有低强度的步行;中等强度的快走、太极拳、羽毛球、骑车等;较大强度的慢跑、爬楼梯、游泳、跳绳、健美操等^[13]。许多研究已证实有氧运动在糖尿病性肌少症患者干预中的效果。de Freitas 等^[3]的研究发现,每天步行超过 5 000 步能有效降低糖尿病患者肌少症患病率。日本 1 项研究通过对 42 例 2 型糖尿病患者进行无线电健美操有氧运动,运用人体成分分析仪评估患者的身体成分,结果发现每天 2 次的健美操可以有效防止骨骼肌质量减少^[14]。

1.3 组合运动 有研究表明不同运动类型合理结合对于提高胰岛素敏感性的作用比单一运动方式更强,并能改善糖脂代谢,减轻糖尿病患者的低度炎症^[15]。Pan 等^[16]研究也证实,与单独进行有氧运动或抗阻运动相比,组合运动对患者 HbA1c 水平有更明显的改善。组合运动的形式多种多样,包括不同运动类型的结合,如抗阻运动结合有氧运动;同种运动类型不同运动方式的结合,如弹力带抗阻训练结合抗阻功率自行车等。Tokmakidis 等^[17]的研究推荐糖尿病性肌少症患者组合运动形式为每周 4 次运动,包括 3 次有氧和力量联合训练,1 次有氧训练;每次均在午餐后 2 h 进行。此种运动组合对血糖控制、肌肉力量与质量的提升有较好的效果。目前,关于组合运动的研究较缺乏,仅有的干预研究中纳入的研究对象较少,缺乏大样本多中心随机对照试验,同时对于组合运动在糖尿病性肌少症患者中的作用机制缺乏循证依据,出于对患者安全考虑,临床上较少进行多形式结合的运动干预,关于组合运动的效果还有待进一步证实。

2 糖尿病性肌少症患者运动方式与监测

2.1 运动强度

糖尿病性肌少症患者的抗阻运动强度大小通常

作者单位:1. 四川大学华西护理学院/四川大学华西医院内分泌代谢科,国家老年疾病临床医学研究中心(四川 成都, 610041);2. 四川大学华西医院内分泌代谢科
吕静:女,硕士在读,护士
通信作者:袁丽,1409933235@qq.com
科研项目:国家老年疾病临床医学研究中心(四川大学华西医院)立项资助课题(Z2018C04)
收稿:2020-09-12;修回:2020-11-02

根据 1 次重复最大力量(1 Repetition Maximum, 1RM)的百分比来表示;有氧运动强度通常根据患者最大摄氧量(VO_2max)的百分比或最大心率(HRmax)百分比来判断。目前关于运动强度对糖尿病性肌少症患者的益处仍然存在争议,尚无固定最佳运动强度的证据。

2.1.1 抗阻运动强度 抗阻运动强度包括高强度训练、中等强度训练、低强度训练。不同运动强度与患者相应指标的改善情况存在密切的关系。一项系统评价与荟萃分析探讨不同强度的抗阻运动对 2 型糖尿病患者 HbA1c、胰岛素和血糖水平的影响,结果高强度抗阻(1RM 75%~85%)运动对 HbA1c 的衰减作用比低强度至中强度(1RM 40%~50%)更有效^[18]。同时,研究还证实,高强度的抗阻运动比低强度的抗阻运动更能提高患者肌肉力量,这可能与高强度抗阻运动可以促进线粒体的氧化功能,增加骨骼肌对葡萄糖的摄取有关^[19]。

2.1.2 有氧运动强度 不同强度的有氧运动在糖尿病性肌少症患者的干预中发挥着不同的作用。Jung 等^[20]比较了中等强度(HRmax 45%~50%)有氧运动与剧烈有氧运动(HRmax 70%~75%)对 2 型糖尿病妇女脂肪组织、骨骼肌以及胰岛素敏感性的影响。结果,剧烈运动组患者骨骼肌力量无明显改善;但当运动强度在 75%~90%(VO_2max)时,能最大程度增加肌纤维的收缩,这表明剧烈强度的有氧运动可能更有益于肌肉质量的提升;同时,高强度的锻炼提高胰岛素的作用更显著,这同其他研究相一致。Kwon 等^[21]研究发现,每日中等强度(VO_2max 60%)的有氧运动可有效减少脂肪组织。可见,中等强度的有氧运动比高强度更能降低脂肪总量,而高强度的有氧锻炼在增加胰岛素敏感性、骨骼肌肌量、骨骼肌密度上作用更显著。

2.2 运动时间与频率 2017 年版中国 2 型糖尿病防治指南^[22]建议,成年 2 型糖尿病患者每周至少 150 min(如每周运动 5 d,每次 30 min)中等强度(运动时有点用力,心跳和呼吸加快但不急促)的有氧运动。研究发现即使进行 1 次短时的体育运动(如 10 min),累计 30 min/d,也是有益的^[8]。如无禁忌证,每周最好进行 2~3 次抗阻运动(2 次锻炼间隔 ≥ 48 h),锻炼肌肉力量和耐力。对于糖尿病性肌少症患者抗阻运动的研究中,运动频率与时间多为每周 3 次,每次 30~60 min^[9,11]。有氧运动时间为每周 4~5 次,每次 45~60 min^[3,14]。目前运动时间与频率的选择没有固定标准,多是根据患者的耐受程度进行,缺乏具体的运动干预处方。

2.3 运动周期 多数学者建议患者在进行抗阻运动训练时,持续性的力量训练可以更好地保持肌肉力量,维护患者健康。对于老年患者而言,如果运动训练终止,则肌肉量将会停止增加,并且所增加肌肉的强度只

能在 1 年以内得以保存^[23]。即使是短暂的 4 周脱训期,胰岛素的敏感性也会受到损害。但也不是所有的患者进行长期的运动训练都能使肌肉质量得到改善,许多因素都可能会影响个体对阻力训练的反应程度^[24]。即在运动训练中,可以尝试在短期抗阻力训练后进行患者骨骼肌质量改善情况的判断,如果效果明显就告知患者长期坚持,如果运动无效即暂停,寻找原因或者更换运动方式。保持良好的运动习惯将有益于患者肌量与肌力的维持,但最终运动周期的长短还需根据患者病情、年龄、运动强度等进行调整。

2.4 运动监测 为确保患者的安全,运动监测在训练中尤为重要。其中运动心率监测是目前常见的监测方式。2017 年版中国 2 型糖尿病防治指南^[22]建议,成年 2 型糖尿病患者可采用 50%~70%最大心率的运动强度进行锻炼,但对于合并肌少症的老年患者还需在运动监测下调整运动处方,以匹配患者最耐受的强度。除此之外,研究发现,采用运动负荷试验(心率和血乳酸相结合)评估运动强度是一种敏感、可行、安全的方法,克服了运动很难量化的实际问题,实现了个性化量化运动处方的制定^[25]。但该评估方式的安全性 with 实用性有待进一步证实。与此同时,研究还发现与常规方法相比,进行肌氧监测抗阻训练的方法可以直观、实时地了解骨骼肌训练中氧代谢变化,确保目标肌群均能达到局部氧代谢的亚极量甚至极量水平,还可以确保训练冗余的恢复时间,使能量物质和血流供应得到充分恢复。该方法是通过监测骨骼肌微循环中氧合血红蛋白、肌红蛋白和脱氧血红蛋白的相对浓度,来指导运动锻炼的强度、频率与时间^[26]。目前肌氧监测在其他疾病的运动监测中的效果已得到验证,建议今后的研究将该监测方式运用于糖尿病性肌少症患者,为制定个性化的运动处方提供依据。

3 糖尿病性肌少症患者运动干预效果

3.1 对肌肉质量、力量与功能的影响 糖尿病性肌少症患者由于肌量减少,肌肉力量衰退使得患者跌倒、骨折等风险增加。运动可促进骨骼肌蛋白质合成、降低蛋白质分解,提高肌肉质量、力量及功能。其作用机制主要是运动能导致肌肉超微结构损伤,引起生长因子释放,如胰岛素样生长因子-1,从而能够促进卫星细胞增生与分化,对于维持肌纤维的数量稳定具有积极作用^[23]。有较多研究证实,通过一定时间的抗阻运动,无论是低强度、中等强度、高强度抗阻锻炼均可改善肌肉蛋白合成和肌细胞质量;高强度的抗阻训练在提高肌肉质量与改善肌肉功能上优于低强度运动^[10,12,27-28]。因此,对于血糖控制良好无严重并发症的肌少症患者,可在运动监测的情况下选择高强度的抗阻锻炼,如功率自行车。国内学者研究证实,每天 2 次,每次 20 min 的功率自行车锻炼可有效提高患者肌力、躯体功能和日常生活活动能力^[29]。该器械可调节运动阻力大小,对于卧床患者同样适用。

因此,对于基础情况较差的患者,降低阻力的同时将运动模式调至被动运动,患者可在功率自行车的带动下进行下肢的抗阻锻炼。此外,有报道,有氧运动结合阻力运动可改善肌肉蛋白合成和肌细胞质量^[30-31]。一方面,由于抗阻运动可促进骨骼肌蛋白质合成、降低蛋白质分解;另一方面,有氧锻炼提高了肌肉线粒体功能,维持骨骼肌能量供应^[32]。但在提升患者肌肉力量的效果上,抗阻运动与组合运动更优于有氧运动。

3.2 对血糖控制的影响 运动干预可提高葡萄糖清除率,减少内脏脂肪组织,提高胰岛素敏感性,预防与控制胰岛素抵抗。Park 等^[33]调查 2 型糖尿病患者循环运动锻炼对于肌肉及血糖控制的效果,结果显示循环锻炼后患者肌肉力量、柔韧性、平衡性、敏感性和耐力均有明显提升,糖化血红蛋白下降,可见循环锻炼对肌肉质量与功能和葡萄糖代谢具有良好效果。早期研究认为,为期 12 周的抗阻运动对患者的空腹血糖和糖化血红蛋白并未发生有利的改变^[34]。与 Liu 等^[18]的训练可改善患者血糖控制,降低糖化血红蛋白,改善患者肌肉力量的研究结果相矛盾。这可能与糖尿病病程未明确以及干预周期长短有关。Jeon 等^[35]的研究证实有氧运动联合抗阻运动可改善胰岛素抵抗。胰岛素抵抗作为糖尿病患者并发肌少症的主要机制之一,对于组合运动的实施将有益于减少肌少症的发生率。

抗阻运动与有氧运动均能控制糖尿病性肌少症患者血糖水平,改善其肌肉质量与力量,并且中高强度的运动锻炼效果更显著。但通过文献分析得出,在血糖控制方面有氧运动比抗阻运动更有效。这可能与 2 种干预方式在降低血糖的机制上不同有关。抗阻锻炼主要通过增加肌肉合成,增加线粒体氧化能力,改善胰岛素抵抗,达到维持血糖平衡的目的^[36]。而有氧运动是直接加快糖的代谢速度,使更多的血糖到达骨骼肌来满足代谢需求^[37]。另外运动强度的不同不能排除干扰作用。然而,在提高肌量与肌力上抗阻运动显著优于有氧运动。再者,肌少症是由多种因素引起的综合征,单一的运动干预方式效果有限,有氧运动不能明显地改善肌肉的质量与力量,抗阻运动不能有效改变肌肉脂肪组织,在运动监测基础上将多种有效干预进行有机的结合,相互补充,将对糖尿病性肌少症的预防与治疗具有重要意义。

4 小结

本文对糖尿病性肌少症患者运动干预研究进行综述,提出不同运动类型、运动强度、运动时间与频率、运动周期在糖尿病性肌少症患者中的不同作用,为糖尿病性肌少症的预防与治疗提供依据。关于糖尿病性肌少症运动干预目前仍然存在一些问题:①运动干预繁杂,没有明确标准,也没有达成共识,缺乏运动监测下个性化运动处方;②目前多数研究集中于抗

阻锻炼,对于不能完成中高强度抗阻运动的老年糖尿病患者,组合运动有望成为其运动干预中的重要组成部分,但关于组合运动的作用机制以及效果还需要进一步验证;③在运动锻炼中不是所有患者对某一特定锻炼方式都有较好的反应,应根据患者短期运动的效果判断运动时长亦或是更换运动方式;④部分研究中对于肌少症的诊断标准不统一,运动结局指标比较单一的考虑了患者肌肉质量与力量的变化,对患者心理以及生活质量的改善还需进一步探讨。

未来研究可从以下几点进行探索:①采用最新共识规定的肌少症诊断标准纳入研究对象,进行大样本多中心研究探讨相同运动类型下运动强度、时间与频率的作用;②对短期干预有效的患者增加干预时长,对短期干预无效的患者寻找原因,选择更换运动类型或改变运动强度;③明确不同运动类型尤其是组合运动的具体形式,在运动监测下根据糖尿病性肌少症患者疾病分级制定不同等级的个性化量化运动处方。

参考文献:

- [1] Cruz-Jentoft A J, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [J]. *Age Ageing*, 2019, 48(1): 16-31.
- [2] 冯筱,王涛涛,李磊,等.老年 2 型糖尿病患者肌肉减少症发生的影响因素分析[J]. *江苏医药*, 2016, 42(10): 1144-1146.
- [3] de Freitas M M, de Oliveira V L P, Grassi T, et al. Difference in sarcopenia prevalence and associated factors according to 2010 and 2018 European consensus (EWG-SOP) in elderly patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Exp Gerontol*, 2020, 132: 110835.
- [4] Kim T N, Lee E J, Hong J W, et al. Relationship between sarcopenia and albuminuria: The 2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(3): e2500.
- [5] Cui M, Gang X, Gao F, et al. Risk assessment of sarcopenia in patients with type 2 diabetes mellitus using data mining methods [J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2020, 11: 123.
- [6] Romanello V, Sandri M. The connection between the dynamic remodeling of the mitochondrial network and the regulation of muscle mass [J]. *Cell Mol Life Sci*, 2020. doi: 10.1007/s00018-020-03662-0.
- [7] Vlietstra L, Hendrickx W, Waters D L. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Australas J Ageing*, 2018, 37(3): 169-183.
- [8] 程悦,罗屹惟,刘佳,等.老年肌少症患者非药物干预的证据总结[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(14): 88-91.
- [9] Liao C D, Tsao J Y, Huang S W, et al. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 2317.
- [10] Saeterbakken A H, Bardstø H B, Brudeseth A, et al.