

可记录功能锻炼器早期量化训练在糖尿病足 VSD 围手术期中的应用研究

谢小兰 李丽婷

广东省中西医结合医院, 广东 佛山 528000

摘要: 目的: 可记录功能锻炼器早期量化训练在糖尿病足 Wagner 3-4 级 VSD 围手术期中的应用研究。方法: 选取 2022 年 7 月至 2023 年 10 月该院收集 60 例糖尿病足溃疡采用前瞻性研究设计, 通过随机数字表法将 60 例患者均分为干预组与对照组, 每组各 30 例, 对照组术后 6 小时进行传统功能训练, 干预组在入院第一天进行一整套规范化的功能训练, 并通过可记录功能锻炼器实时监督与记录。比较两组患者肌肉萎缩情况、溃疡创面症状评分、训练依从性、创面愈合时间及住院天数。结果: 两组患者年龄、性别、病情、伤口面积及发病部位等基线资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 干预组肌肉萎缩情况较对照组显著降低 ($P<0.05$), 干预组溃疡创面症状评分显著低于对照组 ($P<0.05$), 干预组创面愈合时间及住院天数时间显著短于对照组 ($P<0.05$), 干预组训练依从性显著高于对照组 ($P<0.05$), 两组下肢动脉血流量 (股浅动脉、胫后动脉、足背动脉) 比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。结论: 可记录功能锻炼器早期量化训练可有效促进糖尿病足 Wagner3-4 级患者 VSD 围手术期的创面愈合, 减轻肌肉萎缩, 缩短住院时间, 提高患者训练依从性, 值得临床推广应用。

关键词: 功能锻炼器; 早期量化训练; 糖尿病足; VSD; 围手术期

糖尿病足 (DFU) 是导致患者致残甚至死亡的重要因素之一, 具有较高的发病率, 且治疗难度大^[1]。研究显示^[2-3]糖尿病患者足溃疡发病率约 25%, 其中 14%-24% 需行截肢治疗。目前, 封闭负压引流 (VSD) 技术在糖尿病足溃疡的局部治疗领域备受推崇, 该技术在促进 DFU 愈合的过程中起着积极作用^[4], 但患者术后长期卧床、行动不便, 易导致下肢肌肉萎缩和深静脉血栓等并发症^[5]。目前, 关于糖尿病足 VSD 围手术期功能训练的研究较少, 且传统功能训练存在一定的局限性^[6]。本研究旨在探讨可记录功能锻炼器早期量化训练在糖尿病足 Wagner3-4 级患者 VSD 围手术期中的应用效果, 通过实时监督与记录患者功能训练情况, 解决传统训练流于形式的问题, 激发患者训练积极性, 促进创面愈合, 减少并发症, 缩短住院时间。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究选取 2022 年 10 月至 2023 年 10 月在广东省中西医结合医院手足外科住院的 60 例糖尿病足 Wagner3-4 级接受 VSD 治疗的患者作为研究对象。

纳入标准: 符合中国糖尿病足的诊断标准^[1], 足溃疡 Wagner 分级为 3~4 级; 意识清晰, 认知正常; 肢体活动无障碍; 四肢肌力 ≥ 4 级; 获患者知情同意。

排除标准: 正在使用抗凝药、免疫抑制剂、化疗药等特殊药物治疗者; 患影响糖尿病足愈合的其他疾病者; 有足部皮肤病史者; 妊娠、哺乳期妇女。

1.2 研究方法

两组均接受包括改善微循环、调控血糖、抗感染等基础护理治疗。在此基础上, 两组分别采取以下措施:

1.2.2 对照组

1) 于患者术后 6 小时开始实施传统功能训练方案, 具体如下:

①屈伸训练: 向上勾起脚尖至最大程度, 停顿 5s 放下, 然后脚尖绷直下压, 保持 5s, 然后放松, 每次重复 10 个动作; ②踝关节训练: 以踝关节为轴, 脚趾做 360 度环绕, 尽量扩大动作幅度, 每组 10 次。③提脚跟训练: 双腿伸直, 抬脚跟至 15cm, 保持 2s 后放下, 每组 10 次。④直腿抬高: 双腿交替伸直上抬 30°, 维持 2s 后回落, 每组 10 次。⑤膝关节屈伸训练: 一条腿伸直, 另一条腿屈起 90 度, 停顿 2s 放下, 每次重复 10 个动作; ⑥桥式训练: 双腿屈曲, 然后抬臀, 停顿 5s 放下, 每次重复 10 个动作。

2) 实施要点: ①采用渐进式训练模式: 运动量由小至大, 动作难度逐步递增。②训练参数: 餐后 30min 进

行, 每日3次, 每次20-30分钟。③疗程设置: 5天为1疗程, 共2个疗程。④注意事项: 根据患者耐受度调整训练强度, 全程保护VSD引流系统。

1.2.3 干预组干预方案:

1) 于患者入院首日即开始实施量化功能训练方案(术后首次训练时间同对照组)

2) 量化功能训练特点: ①标准化训练方案: 包含6项核心训练内容(同对照组: 足趾屈伸、踝关节环绕、足跟提拉、直腿抬高、膝关节屈伸、桥式运动) ②量化指标: 每项训练设定具体数量及高度目标值 ③监测手段: 采用智能功能锻炼器实时记录训练数据 ④训练参数: 餐后30min进行, 每日3次, 每次20-30分钟。⑤质控要求: 确保患者掌握训练要领后开始正式记录。

1.2.4 训练方案调整:

1) 遵循基本原则: 根据VSD创面部位及患者耐受度动态调整训练强度, 遵循"避免创面受压, 维持负压引流系统稳定性"的基本原则。

2) 训练前准备: ①血糖监测: 训练前评估患者血糖水平; ②管路固定: 妥善固定VSD引流装置, 防止牵拉。

3) 可记录功能锻炼器进行实时监控及记录训练操作规范:

设备定位: ①足部训练(屈伸/环绕/提踵): 锻炼器置于患者足趾上方; ②下肢训练(直腿抬高): 锻炼器置于患者小腿上方; ③膝关节训练: 锻炼器置于患者髌骨上方; ④核心训练(桥式运动): 感应器置于患者腹部上方。

4) 可记录功能锻炼器量化监测机制:

①高度调节: 根据治疗方案设定训练高度的阈值。②动作识别: 红外感应系统自动识别达标动作并计数, 若动作不达标, 红外线感应失败, 则不计数。③数据管理: 系统自动记录有效训练次数并生成训练日志。④数据分析应用: 实时查看训练完成情况并调取历史训练数据进行疗效评估, 基于数据分析制定个性化训练方案。

1.3 观察指标

1.3.1 肌肉萎缩情况

采用患肢小腿围测量方法^[7], 于入院时、第1疗程、第2疗程, 在晨间活动前对两组患者平卧位患肢小腿最粗处进行卷尺测量并记录。通过计算术后7天、14天的患肢周径差(入院时测量值 - 术后测量值), 评估患者肌肉萎缩情况。

1.3.2 下肢动脉血流量

在入院第一天、拔管当天分别采用 LOGIQ C9 Premium 彩色多普勒超声诊断仪检测患者下肢动脉血流, 包括股浅动脉、胫后动脉及足背动脉。

1.3.3 溃疡创面症状评分

在入院时、拔管当天分别观察两组患者的溃疡创面肉芽生长、渗出、水肿情况进行评分^[8], 得分越高表示溃疡愈合越不理想, 见表1。

表1 溃疡创面症状评分量表

项目	0分	1分	2分	3分
肉芽生长	鲜红	新鲜、暗红但是有渗血	暗淡且有较多渗血	无肉芽生长
渗出	无渗出	轻度渗出且无脓性组织液	大量渗出但是脓性组织液轻微	有较多渗出的脓性渗出
水肿	无明显水肿	轻微水肿且皮肤紧凑	有明显的水肿且皮肤张力	严重水肿

1.3.4 训练依从性。

根据杨中方^[9]等学者制定的糖尿病病人运动依从性量表进行评定。

1.3.5 观察两组患者创面愈合时间及住院天数

1.4 统计学分析

所有数据录入电脑, 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析, 计量资料的对比采用 t 检验, 等级资料则采用秩和检验, $p < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

选取糖尿病足 Wanger2-4 级患者 60 例, 每组各 30 例。两组患者年龄、性别、病情、伤口面积及发病部位等基线资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 两组肌肉萎缩情况比较

两组患者术后 14 天小腿围及术后 7 天、14 天的患肢周径差, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3

2.3 两组下肢动脉血流量比较

两组下肢动脉血流量(股浅动脉、胫后动脉、足背动脉)入院第一天、拔管当天差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.4 两组溃疡创面症状评分

在入院时、拔管当天观察两组患者的溃疡创面情况进行评分, 干预组的溃疡创面评分明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5

表2 一般资料比较

组别	干预组	对照组	t 值/x ²	p 值
例数	30	30		
年龄 (岁) (x ± s)	57.8 ± 7.1	58.2 ± 6.5	-0.24	0.810 >0.05
性别 (例) (男/女)	15/15	18/12	1.15	0.439 >0.05
病情 (例) (Wagner3 级/4 级)	17/13	16/14	0.14	0.696 >0.05
伤口面积 (cm ² , x ± s)	8.3 ± 2.1	8.3 ± 2.1	0	1.000 >0.05
发病部位 (例)				
足背	8	6		
足底	12	11	1.08	0.545 >0.05
足跟	5	8		
足趾	5	5		

表3 两组肌肉萎缩情况比较 (x ± s, cm)

组别	入院时小腿围 (cm, x ± s)	术后 7 天小腿围 (cm, x ± s)	术后 7 天患 肢周径差 (cm, x ± s)	术后 14 天 小腿围 (cm, x ± s)	术后 14 天 患肢周径差 (cm, x ± s)
对照组(n=30)	34.69 ± 1.19	33.07 ± 1.085	1.62 ± 0.334	33.357 ± 1.105	1.333 ± 0.437
干预组(n=30)	34.67 ± 0.951	33.21 ± 0.874	1.46 ± 0.271	33.943 ± 0.892	0.727 ± 0.322
t 值	-0.072	0.55	-2.038	2.263	-6.121
p 值	0.943	0.584	0.046	0.027	0.000

表4 两组患者下肢动脉血流量比较

指标	组别	入院第一天	拔管当天
股浅动脉	对照组	45.2 ± 6.8	46.1 ± 7.2
	干预组	44.8 ± 7.1	45.6 ± 6.9
	t 值	0.21	0.28
	P 值	0.83	0.78
胫后动脉	对照组	32.5 ± 5.4	33.1 ± 5.7
	干预组	31.9 ± 5.6	32.8 ± 5.3
	t 值	0.42	0.23
	P 值	0.68	0.82
足背动脉	对照组	28.3 ± 4.9	29.0 ± 5.2
	干预组	27.8 ± 5.1	28.7 ± 4.8
	t 值	0.37	0.25
	P 值	0.71	0.80

表5 两组溃疡创面症状评分 (x ± s, 分)

组别	入院时溃疡创面 症状评分 (x ± s, 分)	拔管当天溃疡创面 症状评分 (x ± s, 分)
对照组 (n=30)	5.9 ± 1.185	4.5 ± 1.042
干预组(n=30)	5.933 ± 1.172	3.533 ± 0.73
t 值	0.11	-4.16
p 值	0.913	0.000

2.5 两组患者创面愈合时间及住院天数比较

两组患者创面愈合时间及住院天数比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 6

表6 两组患者创面愈合时间及住院天数比较 (x ± s, 天)

组别	创面愈合时间 (天, x ± s)	住院天数 (天, x ± s)
干预组 (n=30)	21.9 ± 2.339	25.167 ± 2.743
对照组 (n=30)	23.3 ± 1.985	27.333 ± 2.857
t 值	-2.499	-2.014
p 值	0.015	0.017

2.6 两组依从性评分比较

干预后患者训练依从性显著提高, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 7

3 讨论

DFU 是导致糖尿病患者截肢的主要原因, 我国 50 岁及以上糖尿病患者中, 21.2% 患有下肢动脉病变^[10], 糖尿病足溃疡终身发病率为 19% - 34%^[11], 非创伤性截肢中, 糖尿病足溃疡所致者占 85%^[12], 因此, 促使溃疡愈合、恢复肢体功能是临床治疗重点。VSD 技术被纳入 DFU 创面局部治疗指南^[1]和共识^[13], 该技术在改善局部血流、加速伤口愈合、降低截肢风险方面效果显著^[14-16], 但术后患者有效功能锻炼受关注较少。因此, 本研究着重探究可记录功能锻炼器早期量化功能锻炼方案对患者的干预效果, 干预组在基础的护理上, 遵循“防止创面受压, 负压引流时防止牵拉创面生物覆盖透膜”原则, 进行含屈伸、环绕、桥式等六大部分的规范化功能训练。每个训练项目设数量和高度目标值, 用可记录功能锻炼器实时监督记录。通过对比干预组和对照组, 发现早期量化训练在多方面具

表 7 两组依从性评分比较 (x±s, 分)

维度	条目	对照组 (n=30)	干预组(n=30)	提升幅度 =(干预组均值-对照组均值)/对照组均值] × 100%	t 值	p 值
疾病严重程度	4	14.2 ± 1.827	16.933 ± 1.76	19.25%	5.901	0.000
运动知识	9	31.9 ± 3.055	38.767 ± 2.609	21.53%	9.362	0.000
运动信念行为	16	55.533 ± 4.15	68.133 ± 3.491	22.69%	12.725	0.000
社会支持	4	13.367 ± 1.81	15.6 ± 1.476	16.71%	5.238	0.000

有显著优势,为糖尿病足围手术期护理提供了新的思路和方法。

本研究结果显示干预组术后 7 天和 14 天的患肢周径差小于对照组 (P<0.05),提示早期量化训练能有效减轻术后肌肉萎缩。该训练模式设定了明确的锻炼目标,并通过锻炼器的监督和记录功能确保患者进行规范化训练,从而促进肌肉血液循环,维持肌肉功能;同时,干预组拔管当天的溃疡创面症状评分显著低于对照组 (P<0.05),该训练通过改善患肢局部血液循环,为创面提供了充足的营养和氧气,加速细胞修复和肉芽组织生长,同时减少渗出和水肿。此外,该训练模式避免了患者因长期卧床导致的局部压迫,进一步优化了创面愈合环境,降低感染风险,缩短康复周期,从而减轻患者的痛苦和经济负担;与此同时,干预组在缩短住院时间和加速创面愈合方面具有显著优势 (P<0.05),训练对局部微循环的改善,以及减少长期卧床相关并发症。住院时间的缩短不仅降低了患者的经济和心理压力,减少了院内感染风险,还提高了医疗资源的利用效率,优化了床位周转率。最后,在训练依从性方面,干预组在疾病严重程度认知、运动知识掌握等多个维度的评分均优于对照组 (P<0.05);可记录功能锻炼器通过提供量化目标和实时反馈,增强了训练的趣味性和患者的成就感。同时,护士可根据记录数据制定个性化康复方案,提高训练的针对性和有效性,从而激发患者的参与积极性,提升长期依从性。

综上所述,采取早期功能锻炼更规律、科学,该训练能有效减轻肌肉萎缩,促进溃疡创面愈合,缩短住院时间,提高患者训练依从性,从而能取得更好的康复效果,这与相关研究^[17-18]的结论高度契合。在临床实践中,应进一步加强对护理人员的培训,使其熟练掌握锻炼器的使用和训练指导技巧,确保训练的安全和有效实施,为糖尿病足患者的康复提供更有力的支持与保障。

参考文献:

[1]谷涌泉,冉兴无,郭连瑞,等.中国糖尿病足诊治指南[J].中国临床医生杂志,2024,52(11):1287-1296.

[2]SALUJA S, ANDERSON S G, HAMBLE TON I, et al. Foot ulceration and its association with mortality in diabetes mellitus: a meta-analysis [J].Diabet Med, 2020,37(2):211-218.

[3]ARMSTRONG D G, BOULTON A J M, BUS S A. Diabetic foot ulcers and their recurrence [J]. N Engl J Med, 2017,376(24): 2367-2375.

[4]张天华,魏在荣.负压伤口疗法在糖尿病足创面中的应用共识[J].中华烧伤与创面修复杂志,2023,39(4):304.

[5]郑秀银,赵云英.早期护理干预预防糖尿病患者术后深静脉血栓形成的效果 [J]. 糖尿病新世界,2020,23(03):136-137.

[6]王旭,杨萍,张瑜.早期量化功能锻炼联合综合干预对老年糖尿病足患者疾病应对状态和自护能力的影响[J].长春中医药大学学报,2021,37(4):828-831.

[7]杨琳,阮洪,李慧武,等.全膝关节置换术后下肢肿胀测量方法研究进展[J].护理研究,2022,36(16):2923-2927.

[8]林旋霞,张鸿生,黄汉伟,等.外用碱性成纤维细胞生长因子联合超短波治疗糖尿病足溃疡临床观察[J].海南医学 2017,28(5):734-736.

[9]杨中方,白姣姣.老年糖尿病病人运动依从性现状及影响因素研究[J].护理研究 2014,28(4):1328-1330.

[10]ZHANG X, RAN X, XU Z, et al. Epidemiological characteristics of lowerextremity arterial disease in Chinese diabetes patients at high risk:a prospective, multicenter, cross-sectional study [J]. J Diabetes Complications,2018, 32(2): 150-156.

[11]REARDON R,SIMRING D,KIM B, et al.The diabetic foot ulcer [J].Australian Journal of General Practice,2020,49(5):250-255.

[12]TOMIC D,SHAW J E, MAGLIANO D J. The burden and risks of e-merging complications of diabetes mellitus [J]. Nat Rev Endocrinol,2022, 18(9) :525-539.

[13]海峡两岸医药卫生交流协会烧创伤暨组织修复专委会

会.负压伤口疗法在糖尿病足创面治疗中的应用全国专家共识(2021版)[J].中华烧伤杂志,2021,37(6):508-518.

[14]中华医学会糖尿病学分会,中华医学会感染病学分会,中华医学会组织修复与再生分会.中国糖尿病足防治指南(2019版)(Ⅱ)[J].中华糖尿病杂志,2019,11(2):92-108.

[15]SCHAPERNC, VAN NETTENJJ, APELQVIST J, et al. Practical guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update) [J]. Diabetes Metab Res Rev, 2020,3(36):e3266.

[16]胡寅,朱大龙,王爱萍,等.多学科合作下糖尿病足防治专家共识(2020版)[J].中华烧伤杂志,2020,36(10):986-986.

[17]兰冰贝,张琼,王志刚,等.早期量化功能锻炼联合中医三联干预措施对糖尿病周围血管病变患者的影响[J].西部中医药,2024,37(06):147-150.

[18]张孝云.护理干预在糖尿病足病患者预防下肢肌肉萎缩中的影响分析[J].双足与保健,2019,28(21):57-58.

作者简介:谢小兰(1982),女,汉族,广东佛山人,全日制硕士,广州中医药大学、暨南大学硕士生导师,广东省首届研究护士,研究方向:糖尿病护理。李丽婷(2000),女,汉族,广东广州人,研一,研究方向:糖尿病护理。

基金项目:广东省医学科研项目(No:A2022311)