

· 临床研究 ·

虚拟情景反馈训练对Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者手功能恢复的影响

张秀芳 张明 周敬杰 张玉明 朱秀清 岑蒙蒙 陈伟

【摘要】 目的 观察虚拟情景反馈训练对Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者手功能恢复的影响。**方法** 选择Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者 36 例,采用随机数字表法将其分为对照组和实验组,每组 18 例。2 组患者均给予常规综合康复治疗,包括功能训练、关节松动技术、物理因子治疗、作业治疗等。实验组患者在此基础上辅以虚拟情景反馈训练。治疗前及治疗 4 周后(治疗后),对 2 组患者手指的侧捏力、三点捏力及握力进行测试,采用 Carroll 手功能评定(UEFT)评定患者的手功能及上肢功能,对掌指关节(MP)、近端指间关节(PIP)、远端指间关节(DIP)的主动活动范围及手指总主动活动范围(TAM)进行评估对比。**结果** 治疗前,2 组患者手指肌力、UEFT、MP、PIP、DIP 活动度及 TAM 之间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,2 组患者各项指标均较组内治疗前明显提高($P<0.05$);进一步分析发现,治疗后,实验组患者手指侧捏力[(6.56±0.22)kg]、三点捏力[(5.61±0.21)kg]、握力[(20.73±1.63)kg]、UEFT 评分[(82.17±2.98)分]、PIP 活动度[(83.44±9.05)°]、DIP 活动度[(62.48±8.18)°]及 TAM[(213.52±30.19)°]均显著优于对照组($P<0.05$)。但治疗后 2 组患者 MP 活动度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在常规康复治疗基础上辅以虚拟情景反馈训练,能明显改善Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者手指关节活动范围和手部肌力,并能显著提高患者的手功能,改善生活质量。

【关键词】 虚拟情景反馈训练; Ⅱ区指屈肌腱损伤; 手功能
基金项目:江苏省青年医学人才(QNRC2016376);徐州市医学青年后备人才工程资助(2016015)
Fund program: Jiangsu Provincial Medical Youth Talent (QNRC2016376); Supported by Xuzhou Medical Young Talents Project (2016015)

手部是日常生活和工作中重要的功能组成部分。由于手部需要不断地接触各种工具和物件,使其成为全身较易受伤的部位,其中单纯肌腱损伤或合并肌腱损伤的病例占手部创伤病例的 30%。指屈肌腱鞘内肌腱部位解剖结构复杂,组织损伤机会多,功能恢复困难,特别是从屈肌腱骨纤维鞘起点到指屈浅肌腱止点区域内的损伤,此区被称为“无人区”,修复术后极易发生粘连,其主要原因是该区域肌腱有两条且有所交叉并有致密鞘管结构包绕,容易形成肌腱粘连、卡压等情况,且术后无法有效控制肌腱粘连,从而影响治疗效果^[1-2]。19 世纪,学者们普遍认为肌腱的愈合主要依靠肌腱周围结缔组织形成的粘连。近年来,经过研究证实,肌腱本身具有内在的愈合能力,肌腱的愈合是外源性和内源性作用的结果,而促进内源性愈合、抑制外源性愈合可以有效地防止粘连。目前,临床上针对粘连尚缺乏有效、彻底的解决办法。本研究在传统康复的基础上,辅以患者可直接参与的虚拟情景反馈训练,探讨其对Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者手功能恢复的影响,取得了良好的治疗效果,现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 2013 年 1 月至 2015 年 8 月在我科就诊的患者 36 例(患指 50 只),均为Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者。纳入标准:①采用改良的 Kessler 修复方法^[3-4]进行腱表面光滑修复的Ⅱ区指屈肌腱损伤的患者;②病程 4~8 周;③年龄 12~50 岁,能配合治疗;④无其他需要制动的并发症;⑤患者对本研究知情同意并签署相关文件。排除标准:①二次缝合或移植肌腱;②有意识、认知障碍,简易智力状况检查量表(mini-mental state examination,MMSE)评分≤20 分;③合并有严重骨折和神经损伤。采用随机数字表法将患者分成实验组和对照组,2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (d, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
实验组	18	14	4	41.08±11.20	34.92±7.40
对照组	18	15	3	44.40±11.44	34.20±7.25
组别	例数	损伤方式(例)			
		切割伤	电锯伤	挫裂伤	玻璃划伤
实验组	18	5	5	3	5
对照组	18	6	4	5	3

二、治疗方法

2 组患者均采用常规综合康复治疗,实验组在此基础上辅以虚拟情景反馈训练。

1. 常规综合康复治疗:包括功能训练、超声波治疗、中药熏蒸治疗、作业治疗等^[5]。具体方法如下:①功能训练——术后

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.08.014
作者单位:221009 徐州,徐州市中心医院康复医学科,徐州医学院医学技术学院(张秀芳、周敬杰、张玉明、陈伟);徐州市康复医院(张明、朱秀清、岑蒙蒙)
通信作者:陈伟,Email: chenwei2339@163.com

4~6 周,维持腕关节 0°伸直位,开始主动屈曲手腕、手指的活动和轻度功能性活动。在练习间隙及夜间,需继续佩戴手夹板(或除去动力性装置的夹板),以确保安全。术后 7~9 周,采用 Maitland 手法治疗,时间 15 min,并指导患者主动进行渐进抗阻肌力练习,如抓捏海绵球或棉花团、手指撑开橡皮圈以及握力和捏力训练等,以上治疗 1 次/日;②超声波治疗——采用日本伊藤 US-750 型双频超声治疗仪,选取 3 MHz 频率,50%脉冲输出,剂量 0.5~1.5 W/cm²,每次 5~10 min/次,1 次/日;③中药熏洗治疗——采用常州峥嵘生产的 XZQ-V 型熏蒸机,选取透骨草 30 g、伸筋草 30 g、桑枝 30 g、川牛膝 30 g、红花 10 g、当归 10 g、干姜 10 g、木香 10 g、乳香 5 g、没药 5 g、冰片 5 g^[6],加水 1000 ml 煎沸,注入熏蒸机后对准患手熏蒸,距离 30 cm,30 min/次,1 次/日;④作业治疗——根据患者术后病程和手功能情况,选择不同的作业治疗方案,包括木钉板、拼图、橡皮泥、橡皮筋等作业治疗,同时也选择日常生活活动,如模拟开关水龙头、拧毛巾等活动,促进患者手的主动功能恢复,每次 40~45 min,1 次/日。

2. 虚拟情景反馈训练:采用英国 Biometrics 公司生产的 E-LINK 上肢综合功能康复评估与训练系统^[7],运用 M600 肌关节活动度运动训练器、H500 捏力器、G200 握力器,分别对患者进行掌指关节(metacarpophalangeal point,MP)、近端指间关节(proximal interphalangeal point,PIP)、远端指间关节(distal interphalangeal point,DIP)主动关节活动、侧捏力、三点捏力及握力进行评估。根据评估结果选择适合患者功能水平的游戏进行训练:①术后第 6 周,采用 M600 肌电反馈关节活动度运动训练器,通过肌电传感器,采集表面肌电,通过电脑屏幕上游戏的反馈信息进行 MP、PIP、DIP 训练,活动度可精确到 1°,1 个运动训练周期为 10 s,每组训练 10 min,每日 1 次,每周 5 次,持续 4 周;②术后第 7 周,对患者采用 G200 捏力和 H500 握力器进行抗阻力肌力训练,首先测试患者侧捏力、三点捏力和握力,根据测定值以每 0.1 kg 递增作为反馈训练的设定值,选取合适的游戏进行肌力反馈训练。该训练系统提供了多种游戏,包括猴子摘香蕉、滑板、码头搬运等,系统会直接显示游戏的完成情况,给患者提供直接的反馈信息,每组训练 10 min,每日 1 次,每周 5 次,持续 4 周。

三、评定方法

治疗前、治疗 4 周后(治疗后),由同一名治疗师对 2 组患者进行疗效评定,评定内容具体如下。

1. 手指肌力:其数据源自 E-LINK 上肢综合功能康复评估与训练系统的评估结果,选取治疗前、后手指的侧捏力、三点捏力及握力数据,侧捏力及三点捏力测量范围 0~25 Kg,握力测量范围 0~90 Kg,数值越大表示肌力越好。

2. Carroll 手功能评定又称上肢功能测试^[8](upper extremity function test,UEFT):测试将与日常生活活动有关的上肢动作分成 6 大类,共 33 项。评分标准分为 4 个等级:①0 分,全部活动不能完成,包括将物品推出原来的位置;②1 分,只能完成一部分活动,能拿起物品,但放不到指定位置;③2 分,能完成活动,但动作较慢或笨拙;④3 分,能正常完成活动。主要是评定手的抓握和对捏功能及整个上肢的功能和协调性,分值越高表示患者上肢和手功能越好。

3. 手指关节活动度:MP 正常屈曲活动度 0°~90°,PIP 正常

屈曲活动度 0°~110°,DIP 正常屈曲活动度 0°~80°,数值越高,表示屈曲活动度越好。

4. 手指总主动活动范围^[8](total active motion,TAM):TAM=(MP 关节屈曲度数+PIP 关节屈曲度数+DIP 关节屈曲度数)-(MP 关节伸直受限度数+PIP 关节伸直受限度数+DIP 关节伸直受限度数)。优,TAM 约 260°;良,TAM>健侧的 75%;中,TAM>健侧的 50%;差,TAM<健侧的 50%。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)形式表示,数据采用 SPSS 19.0 版统计学软件进行处理,治疗前、后计量资料组内比较采用独立样本 *t* 检验,治疗前、后计量资料组间比较采用独立样本 *t* 检验,*P*<0.05 表示差异有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者手指的侧捏力、三点捏力、握力和 UEFT 评分比较

治疗前,2 组患者手指的侧捏力、三点捏力、握力和 UEFT 评分间比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。治疗后,2 组患者手指的侧捏力、三点捏力、握力和 UEFT 评分均较治疗前明显提高(*P*<0.05),且实验组患者手指的侧捏力、三点捏力、握力和 UEFT 评分改善均显著优于对照组(*P*<0.05),详见表 2。

表 2 2 组患者治疗前、后手部肌力、UEFT 评分比较
($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	侧捏力 (kg)	三点捏力 (kg)	握力 (kg)	UEFT (分)
实验组					
治疗前	18	3.73±0.33	3.03±0.30	14.46±1.29	48.83±5.04
治疗后	18	6.56±0.22 ^{ab}	5.61±0.21 ^{ab}	20.73±1.63 ^{ab}	82.17±2.98 ^{ab}
对照组					
治疗前	18	3.63±0.25	3.03±0.34	14.32±1.62	49.40±4.93
治疗后	18	5.29±0.23 ^a	4.37±0.30 ^a	17.05±0.78 ^a	71.70±3.20 ^a

注:与组内治疗前比较,^a*P*<0.05;与对照组治疗后比较,^b*P*<0.05

二、治疗前、后 2 组患者 MP、PIP、DIP 活动度及 TAM 比较

治疗前,2 组患者手指的 MP、PIP、DIP 活动度及 TAM 比较,组间差异无统计学意义(*P*>0.05);治疗后,2 组患者手指的 MP、PIP、DIP 活动度及 TAM 均较治疗前有明显提高(*P*<0.05),且实验组患者手指的 PIP、DIP 活动度及 TAM 改善均显著优于对照组(*P*<0.05)。治疗后,2 组患者 MP 活动度之间比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。详见表 3。

表 3 2 组患者治疗前、后 MP、PIP、DIP 活动度及 TAM 比较
($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	MP(°)	PIP(°)	DIP(°)	TAM(°)
实验组					
治疗前	18	50.00±13.30	49.80±12.09	40.91±9.95	137.44±26.14
治疗后	18	72.60±10.15 ^{ac}	83.44±9.05 ^{ab}	62.48±8.18 ^{ab}	213.52±30.19 ^{ab}
对照组					
治疗前	18	53.2±10.37	48.8±14.01	39.05±11.13	133.24±31.50
治疗后	18	71.72±9.60 ^a	65.48±11.25 ^a	50.15±12.54 ^a	177.32±31.23 ^a

注:与组内治疗前比较,^a*P*<0.05;与对照组治疗后比较,^b*P*<0.05,^c*P*>0.05

讨 论

Ⅱ区指屈肌腱损伤在手外伤中发生率较高,治疗效果往往不佳。研究表明,Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后患者接受系统的康复训练,可减轻肌腱粘连,促进肌腱的内源性愈合,改善并恢复手功能^[9-10]。但康复治疗时患者手指活动的力度或方法不当,就可能会造成修复腱端裂隙形成及持续的肿胀和疼痛,甚至缝合处再次断裂。传统的训练方法存在 3 个误区:①过于重视被动活动,而忽略了主动活动。主动活动是一种有效缓解疼痛和消除肿胀的方法,过度强度的被动运动,不仅无法产生有效的肌腱滑动,还会加重患指的疼痛和肿胀程度,从而造成功能不良,所以手功能锻炼应以主动活动、适当被动活动及合理运动为原则;②患者因疼痛和害怕肌腱再次断裂及运动量的不可控制性,使得主动运动的次数少且达不到理想的肌腱滑动幅度^[11];③单纯的主动肌力训练和主动手功能训练枯燥、乏味,缺少反馈信息,患者依从性差。

国内外大量研究表明,有效的主动运动可防止肌腱粘连,提高手指灵活性^[12-15]。主动运动的作用机制:①对肌腱的影响——可促进血液循环,减轻水肿;促进肌腱应力性重塑,重建光滑的腱表面,增强滑动功能;②对神经的影响——主动运动可促进轴突再生,提高营养因子释放水平,调节中枢神经元的可塑性。指屈肌腱损伤修复术后,指间关节每主动屈伸 10°,肌腱即可产生 1.2 mm 的滑动,如果修复的肌腱在腱鞘内有 3~5 mm 距离的滑动,就可以有效预防肌腱粘连的形成。手指合理的主动运动,利用肌腱在鞘管内弛张活动的挤压泵效应,促进了滑液对肌腱的营养代谢作用。Pruitt^[16]提出了肌腱内源性愈合的观点,使得肌腱粘连的研究有了质的飞跃,证实运动可机械性打断肌腱与周围组织的接触,促进胶原纤维平行排列于肌腱纵轴,促进内源性愈合,减少与周围组织粘连,从而有助于肌腱重建。而肌腱所受机械力主要靠运动模式调节,主动运动效果优于被动运动。在患指活动的限制范围内,当主动运动产生的机械力小于肌腱活动的阻力时,肌腱不产生滑动,当产生的机械力大于或等于肌腱活动的阻力时,肌腱会随着机械力的增大而滑动。因而,保持患指的最大活动限制范围可以使肌腱获得最大的滑动距离。

本研究在常规康复治疗中增加了虚拟情景反馈训练,为患者制订了合理、精确、安全的主动运动,促进了手功能恢复,有效弥补了传统训练方法的缺陷:①采用机电反馈运动训练,通过机电传感器,采集表面肌电,治疗前测定手指的 MP、PIP、DIP 活动度,并根据测量值设定患指活动的最大限制范围和单个活动周期,通过调整活动时间来满足主动运动治疗量,使肌腱在安全范围内滑动,从而有效防止肌腱粘连;②从手指不同功能角度进行肌力训练,包括侧捏、对指、抓握力等方面,力量测试精确度逐渐递增,评测患者目前的手部握力、捏力情况,根据力量大小制订针对性的治疗方案,全面提高患者的手部肌力和功能;③该训练系统提供了十余种游戏,根据患者的功能情况直接设定游戏范围和难度,并实时显示游戏完成情况,给患者提供直接的反馈信息,训练趣味性强,能有效的激发患者的兴趣和积极性^[17]。

本研究表明,实验组手指的侧捏力、三点捏力、握力、UEFT、PIP、DIP 关节活动度及 TAM 较对照组明显改善,手指的

关节活动范围 PIP、DIP 以及 TAM 的恢复情况明显优于对照组。Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后出现肌腱粘连,多数在 PIP、DIP 处,对 PIP、DIP 影响极大^[18-19]。合理的主动运动能够促进肌腱的有效滑动,使肌腱外的瘢痕被拉长,防止肌腱粘连加重,对 PIP、DIP 关节活动度的改善有积极意义。本研究中,2 组患者治疗后的 MP 关节活动范围间比较,差异无统计学意义,考虑主要原因是Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后,2 组患者均采用了石膏托于 MP 45°~60°屈曲位固定,且术后允许其在 20°的范围内被动活动,所以在固定 3 周的时间内,并未引起 MP 的关节挛缩等病理性改变。提示虚拟情景反馈训练在 MP 的改善方面较传统治疗并无明显优势。在后续的研究中,我们将增加研究样本量,采用更加细致、有效的评估量表,进一步规范和优化Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后的康复治疗流程^[20]。

综上所述,虚拟情景反馈训练因其治疗模式的精确性、趣味性和可控性,在Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后的手功能恢复中取得了良好的治疗效果,纠正了传统康复治疗存在的误区,使Ⅱ区指屈肌腱损伤修复术后的治疗更合理、规范和安全,适合在综合医院康复医学科中应用、推广。

参 考 文 献

- [1] 李刚. Ⅱ区指屈肌腱修复后防止粘连的相关研究进展[J]. 农垦医学, 2011, 33(1): 86-89. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1127.2011.01.031.
- [2] 李魁武, 陈文格, 熊启勇, 等. 指屈肌肌腱损伤后早期主动活动防止粘连临床疗效分析[J]. 中国医学创新, 2010, 7(13): 44. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2010.13.028.
- [3] 徐生根, 刘炳胜, 姜岳武, 等. 鞘内置入法腱鞘重建治疗Ⅱ区屈肌腱损伤[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2013, 19(3): 337-338. DOI: 10.3969/j.issn.1007-6948.2013.03.046.
- [4] 邝国军, 龚敦纯, 陈健东, 等. 肌腱立体缝合的临床疗效观察[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(8): 796-797. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2011.08.024.
- [5] 王盛冬, 冉春风, 张子清, 等. 指屈肌腱损伤修复术后早期手内在肌训练的临床效果分析[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2008, 30(10): 677-680. DOI: 10.3321/j.issn.0254-1424.2008.10.007.
- [6] 杨晓龙. 中药熏洗促进Ⅱ区屈肌腱损伤术后功能康复[J]. 中国民间疗法, 2011, 19(3): 27. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5798.2011.03.021.
- [7] 李周, 周虹, 孙莹, 等. 综合康复评估及训练系统在脑卒中患者上肢及手的运动控制训练中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(7): 663-664. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2013.07.019.
- [8] 王玉龙, 主编. 康复功能评定学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 324-327.
- [9] 庄载世, 缪心朗, 黄有翰, 等. 手Ⅱ区屈肌腱损伤修复及早期康复治疗体会[J]. 临床骨科杂志, 2011, 14(5): 524-525. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0287.2011.05.024.
- [10] 张倩, 宋姗姗, 谭丽, 等. 康复治疗对屈指肌腱损伤术后患者手功能的影响[J]. 中国康复, 2013, 28(2): 137-138. DOI: 10.3870/zgkf.2013.02.021.
- [11] 崔庆元, 程新惠. 手部屈肌腱损伤后的综合治疗[J]. 吉林医学, 2012, 33(21): 4586-4587. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2012.21.084.
- [12] 胡小刚. 手部屈肌腱损伤 64 例治疗体会[J]. 世界最新医学信息文摘, 2014, (29): 173-173. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2014.29.

- 120.
- [13] 张亚楠,李淑媛,王增涛,等.屈指肌腱Ⅱ区粘连松解术后的康复治疗三例[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(2):154-156.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.02.022.
- [14] Udina E, Puigdemasa A, Navarro X. Passive and active exercise improve regeneration and muscle reinnervation after peripheral nerve injury in the rat[J]. Muscle Nerve, 2011, 43(4): 500-509. DOI: 10.1002/mus.21912.
- [15] Rosén B, Lundborg G. Enhanced sensory recovery after median nerve repair using cortical audio-tactile interaction. A randomised multicentre study[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2007, 32(1): 31-37. DOI: 10.1016/j.jhsb.2006.08.019.
- [16] Pruitt DL, Tanaka H, Aoki M, et al. Cyclic stress testing after in vivo healing of canine flexor tendon lacerations[J]. J Hand Surg Am, 1996, 21(6): 974-977. DOI: 10.1016/S0363-5023(96)80302-9.
- [17] 张玉明,张秀芳,周敬杰,等.肌力反馈训练对手外伤患者手功能恢复的影响[J].中国康复,2014,(6):455-456. DOI: 10.3870/zgkf.2014.06.019.
- [18] 杜传林,李朋,杨广友,等.手Ⅱ区屈肌腱损伤修复及康复治疗的临床观察[J].解放军医学杂志,2014,39(12):1008-1009. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2014.12.17.
- [19] 龙玉宝,江起庭,徐慧芳,等.早期康复治疗在Ⅱ~V区屈指肌腱损伤术后的临床应用[J].实用外科杂志,2014,(4):422-423,434. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2722.2014.04.026.
- [20] 杨朝辉,黄琴,夏小萱,等.手外伤后上肢功能指数量表与关节主动活动度系统评定的对比研究[J].中国康复医学杂志,2011,26(2):128-131. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2011.02.009.
- (修回日期:2017-06-23)
(本文编辑:凌琛)

不同强度有氧运动对 2 型糖尿病患者血糖及心肺耐力的影响

李源源 方奋 贾占昀 杨晓文 樊娟娟

【摘要】 目的 探讨不同强度有氧运动对 2 型糖尿病(T2DM)患者血糖及心肺耐力的影响。**方法** 选取 T2DM 患者 120 例,按照随机数字表法将其分为对照组、中等强度组和高等强度组,每组 40 例。3 组患者均采用常规运动训练,中等强度组在对照组患者基础上辅以中等强度有氧运动,高等强度组患者在对照组患者基础上辅以高等强度有氧运动。治疗前、治疗 3 个月后(治疗后),测定并比较 3 组患者的血糖水平及心肺耐力,其中心肺功能测定指标包括 1 秒用力呼气容积(FEV_1)、 FEV_1 与用力肺活量(FVC)的比值、左室收缩末期容积(ESV)、左室舒张末期容积(EDV)及心输出量(CO)。**结果** 治疗前,3 组患者血糖和糖化血红蛋白水平、心肺功能指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。中等强度组和高等强度组治疗后血糖和糖化血红蛋白水平均较组内治疗前改善($P<0.05$),且高等强度组治疗后血糖[(6.67 ± 1.73) mmol/L]和糖化血红蛋白水平[(6.64 ± 1.49) %]显著优于中等强度组($P<0.05$)。中等强度组和高等强度组治疗后 FEV_1 、 FEV_1/FVC 、ESV、EDV、CO 均较组内治疗前改善($P<0.05$),且高等强度组治疗后心肺功能指标改善显著优于中等强度组($P<0.05$)。**结论** 不同强度的有氧运动对 T2DM 患者的血糖和心肺耐力有不同程度的影响,高等强度运动可更加有效地降低血糖水平、提高心肺功能,值得临床上进一步应用、推广。

【关键词】 不同强度; 有氧运动; 2 型糖尿病; 血糖; 心肺耐力

近年来,随着人口老龄化的逐渐加剧和社会经济的不断发展,糖尿病的发病率逐渐增加^[1]。目前已成为继心脑血管疾病和恶性肿瘤之后的非传染性慢性疾病之一,严重威胁人们的生命健康^[2]。糖尿病可分为 1 型糖尿病和 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM),T2DM 又称为成人发病型糖尿病,大多数患者年龄在 35 岁以上,约有 90% 的糖尿病患者属于 T2DM^[3]。有研究发现,适度的有氧运动可以有效改善胰岛素的分泌水平,达到降低血糖的目的^[4-5]。本研究探讨不同强度有氧运动对 T2DM 患者血糖及心肺耐力的影响,现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

本研究选取 2015 年 2 月至 2016 年 2 月收治的 T2DM 患者 120 例,按照随机数字表法分为对照组、中等强度组和高等强度组,每组 40 例。其中,对照组男 24 例,女 16 例;平均年龄(58.36 ± 2.54)岁。中等强度组男 22 例,女 18 例,平均年龄(59.85 ± 2.26)岁。高等强度组男 17 例,女 23 例,平均年龄(57.74 ± 2.48)岁。3 组患者均符合 2009 年美国糖尿病协会制订的糖尿病诊断标准^[2]。排除标准:①严重糖尿病肾病、眼底病变、酮症酸中毒及糖尿病足患者;②精神疾病及认知功能障碍严重的患者;③有心肺疾病及影响患者运动的神经、肌肉和关节疾病;④空腹血糖大于 16.7 mmol/L 者;⑤患者不能坚持运动训练。本研究经医院伦理委员会审查通过,所有患者均签署