

# 上肢速度力量训练在腹直肌分离治疗中的应用

郝彦 刘骁杰 何晴 胡金娜 杨宽女 李建华

**[摘要]** 目的 观察神经肌肉电刺激(NMES)联合核心训练和上肢速度力量训练治疗产后腹直肌分离的效果。方法 选取产后42 d以上、腹直肌分离距离超过2 cm的产妇119例,按照随机数字表法分为对照组(58例)和观察组(61例)。两组均采用NMES联合核心训练,观察组在此基础上增加上肢速度力量训练。所有干预持续6周。干预前后记录患者腹直肌分离距离、腹围和胸围差,并进行比较。结果 干预前,两组患者腹直肌分离距离、腹围和胸围差比较,差异均无统计意义( $t$ 分别=1.08、0.11、0.99,  $P$ 均 $>0.05$ )。与干预前比较,观察组和对照组腹直肌分离距离、腹围和胸围差均显著改善( $t$ 分别=13.37、8.14、10.10; 10.55、2.55、7.94,  $P$ 均 $<0.05$ );且观察组治疗后腹直肌分离距离和胸围差较对照组改善更明显( $t$ 分别=2.85、3.45,  $P$ 均 $<0.05$ )。结论 NMES联合核心训练可促进腹直肌分离的恢复,辅以上肢速度力量训练效果更佳。

**[关键词]** 腹直肌分离; 运动疗法; 电刺激

**Application of upper limbs speed and strength training on diastasis recti abdominis** HAO Yan, LIU Xiaojie, HE Qing, et al. Department of Rehabilitation, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310016, China.

**[Abstract]** **Objective** To explore the therapeutic effect of neuromuscular electrical stimulation (NMES) combined with core training and upper limb speed strength training on diastasis recti abdominis. **Methods** Totally 119 cases over 42 days postpartum women whose rectus abdominis diastasis greater than 2cm were selected and divided into control group ( $n=58$ ) and observation group ( $n=61$ ) using random number table method. Both groups received NMES combined with core training, while the observation group received additional upper limb speed and strength training. All treatments lasted for 6 weeks. The distance of rectus abdominis diastasis (IRD), abdominal circumference, and chest circumference difference were recorded before and after intervention and compared. **Results** Before intervention, there were no difference in IRD, abdominal circumference, and chest circumference difference between two groups ( $t=1.08, 0.11, 0.99, P>0.05$ ). Compared with pre-intervention, both group showed significant improvements in IRD, abdominal circumference and chest circumference difference after intervention ( $t=13.37, 8.14, 10.10, 10.55, 2.55, 7.94, P<0.05$ ). Compared with the control group after intervention, the observation group had significantly greater improvements in IRD and chest circumference ( $t=2.85, 3.45, P<0.05$ ). **Conclusion** NMES combined with core training can promote the recovery of rectus abdominis diastasis, and the effect is better when combined with upper limb speed and strength training.

**[Key words]** rectus abdominis diastasis; exercise therapy; electrical stimulation

腹直肌分离是描述两侧腹直肌之间以异常距离,一般分离距离 $>2$  cm为异常<sup>[1]</sup>。女性在妊娠期,

松弛素分泌增加,胎儿逐步增大,腹压增高,造成腹壁筋膜特别是白线区域松弛,引起腹直肌分离。也有文献指出30~40岁以上的男性易发生不伴有皮肤松弛的腹直肌分离<sup>[1,2]</sup>。腹直肌分离不仅影响形体美观,还可导致脊柱稳定性下降,盆底肌压力增加,从而诱发腰痛、盆腔脏器脱垂等功能障碍<sup>[3]</sup>。目前保守治疗仍是治疗腹直肌分离的首选方案。而保

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2023.011.008

基金项目:杭州市医药卫生科技项目(A20220861)

作者单位:310016 浙江杭州,浙江大学医学院附属邵逸夫医院康复医学科

通讯作者:李建华, Email: zjdxsyfkk@126.com

守治疗又以神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation, NMES)和运动训练特别是核心训练的治疗方法为主。此前有研究发现快速运动可更好地激活肌肉,提高运动质量<sup>[4]</sup>。核心力量与上肢运动速度存在一定关系<sup>[5]</sup>,但上肢速度力量训练对腹直肌分离的治疗作用却鲜有研究。本次研究将上肢速度力量训练应用于腹直肌分离的治疗,观察其临床效果,以期为临床实践提供参考。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年9月至2022年3月在浙江大学医学院附属邵逸夫医院门诊就诊的腹直肌分离患者119例,平均年龄(30.05±3.69)岁,病程(0.52±0.56)年。纳入标准为:患者知情同意;年龄24~45岁;产后42 d以上;脐周腹直肌分离距离>2 cm;排除标准为:伴有重度尿失禁、脏器脱垂等引起盆底功能障碍;存在电刺激治疗禁忌证;运动功能、认知功能障碍或不配合。本次研究经医院伦理委员会审批。将纳入患者采用随机数字表法分为观察组61例和对照组58例,两组患者一般资料见表1。两组比较,差异均无统计学意义( $P$ 均>0.05)。

表1 两组患者一般资料比较

| 组别  | $n$ | 年龄/岁       | 产次/次      | 病程/年      | 脐周腹直肌分离距离/cm |
|-----|-----|------------|-----------|-----------|--------------|
| 观察组 | 61  | 30.31±3.86 | 1.21±0.41 | 0.98±0.65 | 3.20±0.63    |
| 对照组 | 58  | 29.78±3.51 | 1.28±0.49 | 0.86±0.45 | 3.08±0.55    |

## 1.2 方法

1.2.1 对照组采用NMES联合核心训练。采用EDAN P2生物刺激反馈仪(由深圳理邦精密仪器股份有限公司生产)中的腹直肌分离程序(神经肌肉电刺激)进行治疗。将两通道电极片分别贴于左右双侧旁开脐2 cm上下各一片,另两片分别贴于左右靠近髂前上棘的腹横肌处。频率40 Hz,脉宽400  $\mu$ s,

电流强度以引起肌肉收缩且患者最大耐受为宜,每天1次,每次30 min。核心训练:①Splinted Curls:仰卧,两膝弯曲约90°,脚掌平放,全身放松;双臂交叉放于腹部,双手掌各抵住腹部一侧。吸气时向外扩张腹部;呼气时向内收缩腹部,同时将头和肩慢慢抬离垫子(腹壁肌肉收缩)配合双手将两边的腹肌往中间推,呼气长约5~10 s,吸气时慢慢将头和肩放回垫子,循环往复,保持呼吸节奏一致。每次3~5 min,每日3次。②跪位平板支撑:俯卧,双肘、双膝与肩同宽撑于床面,双腕伸展,保持腹横肌持续收缩,均匀呼吸,呼气时使腹部进一步贴近脊柱,维持10个呼吸,每天6次。③跪位侧方支撑:以右侧为例,右侧卧位,右肘、右膝外侧撑床,将整个躯干抬离床面,使身体冠状面垂直于床面且维持稳定,均匀呼吸,维持10个呼吸,每天6次。

1.2.2 观察组在对照组干预基础上联合上肢速度力量训练。患者双膝微屈站立,收紧核心,双手握拳,以最快速度交替冲拳击打20 cm外的软枕,持续30 s,每天6次。所有治疗持续6周。

1.3 观察指标 于干预前后测量患者脐周腹直肌分离距离(患者仰卧位,以超声测量剑突至耻骨联合之间腹直肌分离最宽的位置)、腹围(患者取站立位,使用软尺在髂前上嵴和第12肋下缘连线的中点测量)、胸围差(患者取站立位,用软尺测量其胸前下缘与乳头平行处的围度,取最大吸气末与最大呼气末的围度差值)。

1.4 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据统计分析。正态分布的计量资料采用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,干预前后参数比较,采用配对 $t$ 检验;组间比较采用独立样本 $t$ 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

两组干预前后脐周腹直肌分离距离、腹围、胸围差比较见表2。

表2 两组干预前后脐周腹直肌分离距离、腹围、胸围差比较/cm

| 组别  | 脐周腹直肌分离距离 |                         | 腹围         |              | 胸围差       |                         |
|-----|-----------|-------------------------|------------|--------------|-----------|-------------------------|
|     | 干预前       | 干预后                     | 干预前        | 干预后          | 干预前       | 干预后                     |
| 观察组 | 3.20±0.63 | 2.29±0.53* <sup>#</sup> | 77.17±3.18 | 74.91±3.12*  | 5.23±1.01 | 6.53±0.81* <sup>#</sup> |
| 对照组 | 3.08±0.55 | 2.57±0.62*              | 77.26±3.06 | 73.83±10.19* | 5.40±1.05 | 5.97±0.93*              |

注:\*:与组内干预前比较, $P<0.05$ ;#:与对照组干预后比较, $P<0.05$ 。

由表2可见,干预前,两组脐周腹直肌分离距离、腹围和胸围差比较,差异均无统计学意义( $t$ 分别

=1.08、0.11、0.99, $P$ 均>0.05)。干预后,观察组和对照组脐周腹直肌分离距离、腹围和胸围差均较干预

前改善( $t$ 分别=13.37、8.14、10.10; 10.55、2.55、7.94,  $P$ 均 $<0.05$ ),并且干预后观察组脐周腹直肌分离距离和胸围差较对照组改善更明显,差异均有统计学意义( $t$ 分别=2.85、3.45,  $P$ 均 $<0.05$ ),两组腹围比较,差异无统计学意义( $t=0.79, P>0.05$ )。

### 3 讨论

腹壁由深到浅层分别为腹横肌、腹内斜肌、腹直肌和腹外斜肌。Beer分类根据150例未经产女性确定了腹白线不同部位的正常宽度(第10和第90百分位数之间的值),即白线的正常宽度在剑突处为15 mm、脐上3 cm处为22 mm、脐下2 cm处为16 mm<sup>[6]</sup>。女性在妊娠期孕激素和松弛素的作用下腹白线变得软而松弛,腹壁肌肉也被拉长,随着胎儿生长,甚至出现纤维断裂,同时,腹腔内容物增多,膈肌上抬,胸廓扩张,活动度下降,表现为胸围差减小,进一步造成不同程度的腹直肌分离<sup>[7]</sup>。

NMES可提高肌肉兴奋性,改善微循环,促进肌肉收缩等,因而是腹直肌分离的主要干预方法<sup>[8]</sup>。本研究结果显示,观察组和对照组患者干预后均可改善脐周腹直肌分离距离、腹围和胸围差,但增加上肢速度力量训练的观察组脐周腹直肌分离距离和胸围差的改善程度优于对照组( $P$ 均 $<0.05$ )。核心训练可以在一定程度上恢复腹白线的强度<sup>[9]</sup>,强化腹壁肌群。张秋君等<sup>[10]</sup>研究发现Flexi-bar训练联合NMES对产后腹直肌分离有更好的治疗作用。肌肉承受不同负荷进行最快速度收缩时,虽然肌肉收缩的速度快慢存在着差异,但是,肌肉收缩时的能量代谢性质却是基本相同的,从神经角度看,肌肉收缩的速度不同,控制神经肌肉冲动的频率、神经肌肉出现的运动疲劳快慢是不相同的。肌肉收缩速度越快,神经冲动频率越快,神经肌肉出现运动疲劳越快<sup>[11]</sup>。已有许多的文献指出,核心力量与肢体速度力量有重要联系<sup>[12]</sup>,上肢速度力量的爆发需要稳定的核心,因而速度力量训练的过程中也强化了核心力量,胸围差改善更显著,腹部肌肉更稳定。

综上所述,NMES联合核心训练可促进腹直肌分离的恢复,辅以上肢速度力量训练效果更佳。本次研究由于试验设计未考虑此干预后盆底肌功能状况,因而需要进一步研究上肢速度力量训练对盆

底功能障碍的影响。

### 参考文献

- 1 Boissonnault JS, Blaschak MJ. Incidence of diastasis recti abdominis during the childbearing year[J]. Phys Ther, 1988, 68(7): 1082-1086.
- 2 Lockwood T. Rectus muscle diastasis in males: Primary indication for endoscopically assisted abdominoplasty[J]. Plast Reconstr Surg, 1998, 101(6): 1685-1691.
- 3 Gustavsson C, Eriksson-Crommert M. Physiotherapists' and midwives' views of increased inter recti abdominis distance and its management in women after childbirth[J]. BMC Womens Health, 2020, 20(1): 37.
- 4 李丽芳, 毛玉璐, 黄东锋, 等. 运动速度和目标位置影响上肢伸手触碰运动: 三维运动检测及表面肌电分析[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(42): 6357-6362.
- 5 Anderson K, Behm DG. The impact of instability resistance training on balance and stability[J]. Sports Med, 2005, 35(1): 43-53.
- 6 Beer GM, Schuster A, Seifert B, et al. The normal width of the linea alba in nulliparous women[J]. Clin Anat, 2009, 22(6): 706-711.
- 7 王影, 张洁, 冯艳霞, 等. 电刺激治疗产后腹直肌分离的效果观察[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2017, 13(2): 218-221.
- 8 Kamel DM, Yousif AM. Neuromuscular electrical stimulation and strength recovery of postnatal diastasis recti abdominis muscles[J]. Ann Rehabil Med, 2017, 41(3): 465-474.
- 9 Benjamin DR, van de Water AT, Peiris CL. Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: A systematic review [J]. Physiotherapy, 2014, 100(1): 1-8.
- 10 张秋君, 李哲. Flexi-bar运动训练联合神经肌肉电刺激治疗产后腹直肌分离的效果[J]. 郑州大学学报(医学版), 2022, 57(2): 284-288.
- 11 谭红, 骆建, 王绍军. 田径运动中肌肉收缩速度力量分析及其训练原理探讨[J]. 西安体育学院学报, 2005(5): 43-46, 53.
- 12 朱传芳, 黄强民, 彭金凤. 核心稳定性训练的理论基础与发展近况[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(11): 1787-1792.

(收稿日期 2023-07-23)

(本文编辑 葛芳君)