

高频超声检查用于评估电刺激治疗后产后腹直肌分离变化的临床价值^{*}

谢双¹ 杨明荣¹ 蔡迁² 周厚华¹ 张珍¹

(湖北江汉油田总医院 1. 超声影像科; 2. 妇产科, 湖北 潜江 433100)

【摘要】 目的 探讨高频超声检查用于评估电刺激治疗后产后腹直肌分离变化的临床价值。方法 回顾性选取 2020 年 4 月—2022 年 1 月在我院进行产后 6 周电刺激治疗的 52 例腹直肌间距离 >2.0 cm 的产妇作为治疗组,另选取同期年龄、孕次、生产方式等匹配的产后 6 周行保守治疗的 51 例腹直肌间距离 >2.0 cm 的产妇作为对照组。采用高频超声检查所有产妇的脐上 3 cm、脐部、脐下 3 cm 腹直肌分离间距离,并进行统计学分析。结果 治疗后,治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌分离发生率低于对照组 ($\chi^2=4.257/6.448$, 均 $P<0.05$); 静息状态下,治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌间距离差值高于对照组 (分别 $t=2.924/3.482$, 均 $P<0.05$); 屈曲状态下,治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌间距离差值高于对照组 ($t=2.094/t=2.504$, 均 $P<0.05$)。结论 高频超声能够有效显示孕妇产后电刺激治疗前后腹直肌分离程度和恢复情况,有利于临床诊断和治疗效果评估。

【关键词】 高频超声; 腹直肌分离; 电刺激; 产妇

【中图分类号】 R445.1; R714.46 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2023.04.028

Clinical evaluation value of high-frequency ultrasonography for postpartum changes of rectus diastasis after electrical stimulation therapy

XIE Shuang¹, YANG Mingrong¹, CAI Qian², ZHOU Houhua¹, ZHANG Zhen¹

(1. Department of Ultrasound Imaging, Hubei Jiangnan Oilfield General Hospital, Qianjiang 433100, Hubei, China;

2. Department of Obstetrics and Gynecology, Hubei Jiangnan Oilfield General Hospital, Qianjiang 433100, Hubei, China)

【Abstract】 **Objective** To explore the clinical evaluation value of high-frequency ultrasonography for postpartum changes of rectus diastasis after electrical stimulation therapy. **Methods** 52 cases of puerperae with rectus abdominis interval >2.0 cm undergoing electrical stimulation therapy at 6-week postpartum in the hospital were enrolled as the treatment group from April 2020 to January 2022. Another 51 cases of puerperae with rectus abdominis interval >2.0 cm undergoing conservative treatment at 6-week postpartum matched for age, gestation and mode of delivery were selected as the control group during the same period. The high-frequency ultrasound was applied to examine rectus diastasis intervals 3 cm above the umbilicus, at umbilicus site and 3 cm below the umbilicus. And statistical analysis was conducted. **Results** After treatment, incidence rates of rectus abdominis 3 cm above the umbilicus and at umbilicus site in treatment group were lower than those in control group (59.62% vs 78.43%, $\chi^2=4.257$, $P<0.05$; 59.62% vs 82.35%, $\chi^2=6.448$, $P<0.05$). In the rest state, rectus diastasis intervals 3 cm above the umbilicus and at umbilicus site in treatment group were (0.55±0.41) cm and (0.70±0.63) cm, lower than those in control group [(0.37±0.16) cm, (0.39±0.17) cm] ($t=2.924$; $t=3.482$, $P<0.05$). In flexion state, rectus diastasis intervals 3 cm above the umbilicus and at umbilicus site in treatment group were (0.40±0.33) and (0.51±0.50) cm, lower than those in control group [(0.29±0.18) cm, (0.33±0.12) cm] ($t=2.094$; $t=2.504$, $P<0.05$). **Conclusion** High-frequency ultrasound can effectively display rectus diastasis and recovery in puerperae before and after electrical stimulation, which is conducive to clinical diagnosis and evaluation of curative effect.

【Key words】 High frequency ultrasound; Rectus diastasis; Electrical stimulation; Puerpera

基金项目:湖北省卫健委项目(WJ2021W074)

引用本文:谢双,杨明荣,蔡迁,等.高频超声检查用于评估电刺激治疗后产后腹直肌分离变化的临床价值[J].西部医学,2023,35(4):609-612.

DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2023.04.028

腹直肌属于人体内部结缔组织的重要组成部分,在人体的日常生活中发挥着重要的作用,包括维持骨盆稳定,支撑腹腔器官,参与负压协助呼吸分娩和排便等。腹直肌分离是产后女性常见并发症,根据相关研究报道,产后 6~8 周腹直肌分离发生率为 30%~70%^[1-2]。妊娠期间,随着孕子宫的不断增大,腹部开始膨隆,增大的子宫向腹直肌施加压力,腹壁张力超过腹白线的弹性极限,使平行并列的两条腹直肌分开,进而导致腹直肌分离^[3]。研究指出,腹直肌分离时间较长可能会导致腹部肌肉弱化,脊柱稳定性下降,进而引发腰背疼痛、骨盆前倾、脊柱侧弯等,严重者可能会发生腹腔内脏器移位^[4]。多数腹直肌分离产妇在产后的一定时间内通过调理、运动训练等得到恢复,但仍有少数产妇由于胎儿巨大、体重超重等原因,其腹壁承受巨大张力和拉伤,产后恢复困难。目前神经肌肉电刺激是治疗腹直肌分离的常用方法,其可通过促进血液循环、兴奋神经肌肉组织促进神经肌肉修复^[5]。手测法、尺侧法等是临床上诊断腹直肌分离常用的方法,但最近多项研究指出,高频超声具有准确率高、无创、经济等优点,其对于腹直肌分离的诊断具有重要价值^[6]。本研究通过分析高频超声检查用于评估电刺激治疗后产后腹直肌分离变化的临床价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2020 年 4 月—2022 年 1 月在我院进行产后 6 周行电刺激治疗的 52 例腹直肌间距离 > 2.0 cm 的产妇作为治疗组,另选取同期年龄、孕次、生产方式等匹配的产后 6 周行保守治疗的 51 例腹直肌间距离 > 2.0 cm 的产妇作为对照组。纳入标准:腹直肌间距离 > 2 cm; 产后 6 周接受本院门诊检查;符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》,患者及家属签署知情同意书;年龄 20~40 岁;单胎、足月妊娠。排除标准:有既往腹部手术史(剖宫产除外);先天性腹壁发育不良者;合并腹部皮疹、感染等疾病者;有电刺激治疗禁忌证者;治疗过程中途退出或失访者。

1.2 腹直肌分离相关诊断标准^[7] 根据 2019 年疝学会发布的指南,任一位置腹直肌间距 ≥ 2 cm 诊断为腹直肌分离;腹直肌间距 < 2 cm 诊断为无腹直肌分离。

1.3 治疗方法 对照组采用保守疗法,包括运动训练、腹式呼吸、改正姿势、背部护理、外部支持(使用绷带或穿紧身衣)及有氧运动等。治疗组采用电刺激治疗。采用 Phenix USB 4 神经肌肉治疗仪(法国杉山),连接电极线 A1+、A1-、A2+、A2-、B1+、B1-、B2+、B2- 通道,分别将电极片粘在两侧腹直肌、腹横肌、腹外斜肌、腹内斜肌。接通治疗仪电源,采用腹直肌分

离间距离程序(U8),设置频率和脉宽参数分别为 30 Hz/200 S、75 Hz/400 S、4 Hz/300 S、3 Hz/150 S,治疗时间分别为 8、7、11、6 s。根据患者肌肉麻刺感伴收缩又不引起疼痛的标准设置电流,30 min/次,1 次/d,持续治疗 15 d。

1.4 检测方法 采用 Philips EPIQ7 型彩色多普勒超声诊断仪(美国飞利浦)检测,探头型号 L12-5,频率 9~12 MHz。所有患者取仰卧位,从剑突下到耻骨联合间完全暴露腹部。静息状态下,嘱患者全身放松,双腿伸直,放松腹部肌肉。将超声高频探头的长径垂直于腹白线横放于腹部,在患者呼气末分别测量脐中心、脐上 3 cm、脐下 3 cm 腹直肌间距离。屈曲状态下,嘱患者下肢弯曲 90°并放松腹部肌肉,指导患者进行腹式呼吸,呼气时,将患者肩部和头部抬离床面 30°,并保持 30 s 以上。将超声高频探头的长径垂直于腹白线横放于腹部,在患者呼气末分别测量脐中心、脐上 3 cm、脐下 3 cm 腹直肌间距离,见图 1。

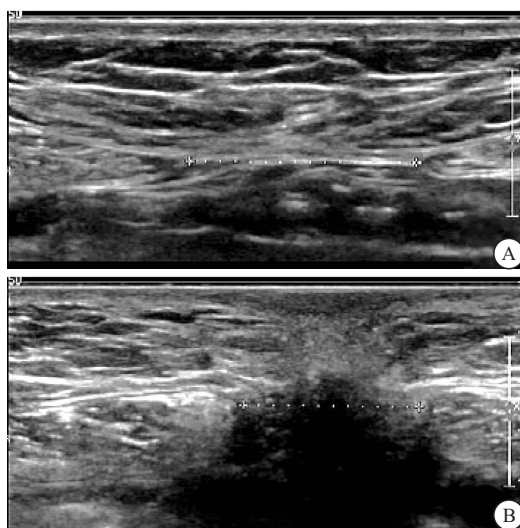


图 1 高频超声测量两侧腹直肌间距离

Figure 1 The distance between bilateral rectus abdominis measured by high-frequency ultrasound

注:A. 静息状态;B. 屈曲状态。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 20.0 分析数据,计数资料使用(%)表示,采用 χ^2 检验进行比较;计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验比较,同组内比较采用配对样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组年龄、分娩孕周、孕次等一般资料比较差异无统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者治疗前后腹直肌分离发生率比较 治疗前,两组患者脐上 3 cm、脐部、脐下 3 cm 腹直肌分离发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌分离发生率低于对

照组($\chi^2=4.257, 6.448$, 均 $P<0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者治疗前后静息状态下腹直肌间距离比较 静息状态下, 治疗前两组患者脐上 3 cm、脐部、脐下 3 cm 腹直肌间距离比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 治疗后, 治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌间距离差值高于对照组, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 见表 3。

2.4 两组患者治疗前后屈曲状态下腹直肌间距离比较 屈曲状态下, 治疗前两组患者脐上 3 cm、脐部、脐下 3 cm 腹直肌间距离比较, 差异无统计学意义($P>$

0.05); 治疗后, 治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌间距离差值高于对照组, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 见表 4。

表 1 两组一般资料比较($\bar{x}\pm s, n$)

组别	n	年龄(岁)	分娩孕周(周)	孕次(次)	生产方式		新生儿体质量(g)
					顺产	剖宫产	
治疗组	52	31.83±2.68	39.54±1.03	1.54±0.27	16	36	3153.28±420.35
对照组	51	31.22±2.45	39.19±1.35	1.46±0.23	13	38	3214.66±396.77
t/χ^2		1.205	1.481	1.617	0.355		0.762
P		0.231	0.142	0.109	0.551		0.448

表 2 两组患者治疗前后腹直肌分离发生率比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 2 Comparison of the incidence of rectus abdominis separation before and after treatment between the two groups of patients

组别	n	脐上 3 cm 腹直肌分离		脐部腹直肌分离		脐下 3 cm 腹直肌分离	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	52	48(90.38)	31(59.62) ^{①②}	50(96.15)	31(59.62) ^{①②}	10(19.23)	1(1.92) ^①
对照组	51	47(84.31)	40(78.43)	50(98.04)	42(82.35) ^①	10(19.61)	3(5.88) ^①
χ^2		0.860	4.257	0.324	6.448	0.002	1.081
P		0.354	0.039	0.569	0.011	0.961	0.298

注:与治疗前比较,① $P<0.05$;与对照组比较,② $P<0.05$ 。

表 3 两组患者治疗前后静息状态下腹直肌间距离比较($\bar{x}\pm s, \text{cm}$)

Table 3 Comparison of the distance between the rectus abdominis between the two groups before and after treatment at rest

组别	n	脐上 3 cm 腹直肌间距离			脐部腹直肌间距离			脐下 3 cm 腹直肌间距离		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
治疗组	52	2.73±0.74	2.17±0.59 ^①	0.55±0.41 ^②	3.16±0.83	2.46±0.74 ^{①②}	0.70±0.63 ^②	1.29±0.66	1.09±0.48	0.20±0.17
对照组	51	2.60±0.96	2.23±0.82 ^①	0.37±0.16	3.13±0.68	2.75±0.60 ^①	0.39±0.17	1.31±0.73	1.13±0.56	0.19±0.15
t		0.771	0.427	2.924	0.200	2.182	3.482	0.146	0.181	0.316
P		0.443	0.670	0.004	0.842	0.031	0.002	0.884	0.857	0.752

注:与治疗前比较,① $P<0.05$;与对照组比较,② $P<0.05$ 。

表 4 两组患者治疗前后屈曲状态下腹直肌间距离比较($\bar{x}\pm s, \text{cm}$)

Table 4 Comparison of the distance between the rectus abdominis in the flexed state of the two groups of patients before and after treatment

组别	n	脐上 3 cm 腹直肌间距离			脐部腹直肌间距离			脐下 3 cm 腹直肌间距离		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
治疗组	52	2.15±0.61	1.74±0.59 ^①	0.40±0.33 ^②	2.35±0.74	1.84±0.66 ^①	0.51±0.50 ^②	1.15±0.59	1.01±0.41	0.14±0.11
对照组	51	2.04±0.77	1.76±0.73	0.29±0.18	2.29±0.62	1.97±0.57 ^①	0.33±0.12	1.17±0.64	1.05±0.49	0.12±0.09
t		0.805	0.153	2.094	0.446	1.069	2.504	0.165	0.450	1.009
P		0.423	0.879	0.039	0.657	0.288	0.014	0.869	0.654	0.316

注:与治疗前比较,① $P<0.05$;与对照组比较,② $P<0.05$ 。

3 讨论

腹直肌位于腹前壁正中线两侧,为上窄下宽的带形多腹肌。作为腹部核心肌肉群,腹直肌不仅能控制脊椎和骨盆活动,还具有维持负压辅助呼吸及躯体运动的功能^[8-9]。腹直肌分离可能会导致产妇腹内压升高、腰背疼痛、体态异常、骨盆前倾等^[10]。多次妊娠、巨大儿、剖宫产被认为是腹直肌分离的重要影响因素,针对本病应及早诊断和制定预防性干预措施是保障产妇预后的关键。

目前,尚无腹直肌分离统一的诊断和评估方法,且不同研究使用的诊断方法、检查位点和诊断界值也

存在差异。Mota 等^[11]研究指出,产后 6 个月产妇脐下 2 cm 处腹直肌间距离 >21 mm,脐部 2 cm 处 >28 mm,脐上 5 cm 处 >24 mm 为腹直肌分离。Bø 等^[12]研究发现,通过触诊法(脐上 4.5 cm、脐部、脐下 4.5 cm 处 ≥ 2 指宽)诊断腹直肌分离具有良好的可靠性。Carlstedt 等^[13]通过回顾性分析以往的研究文献指出,腹直肌间距离 >5 cm 是患者手术治疗的标准。

高频超声因无创、无辐射、准确率高等优点在临床应用较多^[14]。高频超声不仅可提供实时动态观察图像,还可精确定量地评价腹直肌分离程度。本研究通过分析脐上 3 cm、脐部、脐下 3 cm 处腹直肌间距

离,发现脐部腹直肌间距离最大,脐上 3 cm 次之,脐下 3 cm 腹直肌间距离最小,这与以往的研究结果一致^[15]。治疗组治疗后脐上 3 cm、脐部腹直肌分离发生率低于对照组($P < 0.05$),提示高频超声检测可有效评估腹直肌分离。两组患者脐下 3 cm 脐部腹直肌分离发生率比较差异无统计学意义,可能是因为两组治疗前脐下腹直肌间距多数在正常范围,故无明显比较意义。

由于高频超声具有独特的分辨率,其可清晰显示皮肤各层厚度,进而显著提高了临床诊断的准确率^[16-17]。腹直肌属于结缔组织,位于皮肤浅表,高频超声通过清晰显示腹直肌与其邻近病变的大小、形态、结构等,为其临床评估腹直肌分离的恢复提供可靠依据。研究发现,屈曲状态下腹直肌间距离小于静息状态,表明屈曲状态下腹直肌间距离缩窄更为明显。因而,屈曲状态下的腹直肌间距离可能严重低估了腹直肌分离的严重程度。本研究中,静息状态和屈曲状态下,治疗组脐上 3 cm、脐部腹直肌分离间距差值明显高于对照组($P < 0.05$),提示高频超声能有效显示电刺激治疗前后腹直肌分离的恢复程度。此外,高频超声还可通过观察韧带、肌腱等情况鉴别腹白线疝、腹壁疝等,进而减少其对腹直肌分离诊断的影响^[18-19]。但本研究的样本量较少,可能会导致结果产生一定偏倚。此外,肌肉筋膜系统与盆底动力学是一个动态平衡的整体,本研究并未纳入研究,后续可通过扩大样本量探讨腹直肌分离与盆底功能的关系。

4 结论

高频超声能够有效显示孕妇产后电刺激治疗前后腹直肌分离程度和恢复情况,便于临床诊断和治疗效果评估。

【参考文献】

[1] 刘雅莉,赵琼蕊,曹兴国,等. 中国育龄期妇女产后腹直肌分离发生率 meta 分析[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(10): 1507-1509.

[2] PURI J, SHARMA S, SAMUEL A J, *et al.* Investigate Correlation between Diastasis of Rectus Abdominis Muscle and Low Back Pain in Obese Women[J]. *Journal of Lifestyle Medicine*, 2021, 11(1): 38-42.

[3] 谢亮,魏海棠,杨珺,等. 产后腹直肌分离临床治疗研究进展[J]. 中国康复, 2021, 36(2): 125-128.

[4] 邓炳俊,乐连利,陈文英. 产后女性腹直肌分离现状及影响因素研究[J]. 中国综合临床, 2022, 38(1): 79-82.

[5] 牛蕾蕾,徐俊,蔡西国,等. 产后早期神经肌肉电刺激治疗腹直肌分离的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42

(12): 1078-1080.

[6] 南淑良,刘菲菲,穆靓,等. 高频超声测量产后女性腹直肌间距的重复性[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(9): 920-923.

[7] REINPOLD W, KÖCKERLING F, BITTNER R, *et al.* Classification of rectus diastasis—a proposal by the German Hernia Society (DHG) and the International Endohernia Society (IEHS) [J]. *Frontiers in Surgery*, 2019, 6: 1.

[8] 高颖,郭华峰,杨俊娟. 补中益气丸联合生物电刺激康复训练对产后盆底功能康复影响的研究[J]. 陕西中医, 2019, 40(9): 1208-1211.

[9] FEI H, LIU Y, LI M, *et al.* The relationship of severity in diastasis recti abdominis and pelvic floor dysfunction: a retrospective cohort study[J]. *BMC Women's Health*, 2021, 21(1): 1-8.

[10] 华永萍,朱红梅,胡永林,等. 运动贴扎结合电刺激治疗产后腹直肌分离的效果观察[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(2): 253-255.

[11] MOTA P, PASCOAL A G, CARITA A I, *et al.* Normal width of the inter-recti distance in pregnant and postpartum primiparous women[J]. *Musculoskeletal Science and Practice*, 2018, 35: 34-37.

[12] BØ K, HILDE G, TENNFORJORD M K, *et al.* Pelvic floor muscle function, pelvic floor dysfunction and diastasis recti abdominis: prospective cohort study[J]. *Neurourology and urodynamics*, 2017, 36(3): 716-721.

[13] CARLSTEDT A, BRINGMAN S, EGBERTH M, *et al.* Management of diastasis of the rectus abdominis muscles: recommendations for Swedish national guidelines [J]. *Scandinavian Journal of Surgery*, 2021, 110(3): 452-459.

[14] TIAN P, LIU D M, WANG C, *et al.* An ultrasound observation study on the levator hiatus with or without diastasis recti abdominis in postpartum women[J]. *International urogynecology journal*, 2021, 32(7): 1839-1846.

[15] 张红芸,李小永,鲁红,等. 产后腹直肌分离高频超声特征及其与分娩方式的关系[J]. 中华超声影像学杂志, 2020, 29(11): 982-986.

[16] SUNG I, SHEN C J, LONG C Y. An ultrasound observation study on the levator hiatus with or without diastasis recti abdominis in postpartum women[J]. *International Urogynecology Journal*, 2022, 33(1): 169-169.

[17] QU E, WU J, ZHANG M, *et al.* The ultrasound diagnostic criteria for diastasis recti and its correlation with pelvic floor dysfunction in early postpartum women[J]. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 2021, 11(2): 706-713.

[18] SCHREIBER A F, BERTONI M, COIFFARD B, *et al.* Abdominal Muscle Use During Spontaneous Breathing and Cough in Patients Who Are Mechanically Ventilated: A Bi-center Ultrasound Study[J]. *Chest*, 2021, 160(4): 1316-1325.

[19] MLOSEK R K, MIGDA B, MIGDA M. High-frequency ultrasound in the 21st century [J]. *Journal of Ultrasonography*, 2020, 20(83): e233-e241.

(收稿日期:2022-05-26.;修回日期:2022-12-23;编辑:黎仕娟)