

·临床研究·

# 康复超声成像技术测量健康青年腹部肌肉厚度及其信度研究\*

刘春龙<sup>1</sup> 张志杰<sup>2</sup> 余瑾<sup>1</sup> 朱毅<sup>3,4</sup>

## 摘要

**目标:**测试康复超声成像技术测量健康青年腹部肌肉厚度及其信度。

**方法:**健康青年30例,使用康复超声成像技术测量腹部腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌在放松仰卧位的厚度。由初学测试者A和有经验测试者B分别进行测量,其中初学测试者A在3d后重复测试一次。计算组内相关系数(ICC)和最小检测变化值(MDC)。

**结果:**初学测试者A的重复性测量信度均为优秀(ICC > 0.90);最小检测变化值在0.03—0.09cm之间,显示测量误差较小;不同施测者间信度分析均为好(0.75 < ICC < 0.90);左右两侧腹外斜肌、腹内斜肌与腹横肌肌肉厚度皆无显著差异( $P > 0.05$ )。

**结论:**康复超声技术可以准确、有效测量腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌的厚度,健康青年左右两侧的肌群厚度对称。

**关键词** 康复超声技术;肌肉厚度;信度

中图分类号:R445.1 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-02-0124-03

**The reliability of abdominal muscle thickness measurement by rehabilitative ultrasound imaging in healthy youth/LIU Chunlong, ZHANG Zhijie, YU Jin, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(2):124—126**

## Abstract

**Objective:** To investigate the reliability of rehabilitative ultrasound imaging for measuring the thickness of external oblique, internal oblique and transversus abdominis muscles in healthy youth.

**Method:** Thirty healthy youth were recruited to measure the abdominal muscles thickness with rehabilitative ultrasound imaging by two therapists, one of the raters re-tested 3d later. The interclass correlation coefficient (ICC) and minimum detectable change(MDC) were calculated.

**Result:** The intra- and inter-rater reliabilities of muscle thickness measurement were excellent (ICC > 0.90); the MDC ranged from 0.03cm to 0.09cm; different inter-rater reliabilities were well (0.75 < ICC < 0.90); There was no significant difference between left and right sides for all abdominal muscles ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** Rehabilitation ultrasound technology can be used to measure external oblique, oblique and transversus abdominis muscles thickness in healthy youth accurately and effectively, the abdominal muscles thicknesses of both left and right sides of healthy youth are symmetrical.

**Author's address** Rehabilitation Teaching Section, Acupuncture and Rehabilitation College, Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou, 510006

**Key word** rehabilitative ultrasound imaging; muscle thickness; reliability

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.02.006

\*基金项目:江苏省“青蓝工程”;广东省高校优秀青年创新人才培养计划项目(2012LYM.0044)

1 广州中医药大学针灸康复临床医学院康复教研室,广州,510006; 2 广东省工伤康复医院; 3 南京中医药大学; 4 通讯作者  
作者简介:刘春龙,男,硕士,讲师; 收稿日期:2013-04-06

腹部肌群包括腹直肌、腹外斜肌(external oblique, EO)、腹内斜肌(internal oblique, IO)和腹横肌(transversus abdominis muscle, TrA),这些肌群除了负责产生躯干弯曲、旋转与侧弯动作外,另一重要功能是提供腰椎稳定<sup>[1]</sup>。因此,判断腹部肌群是否有肌肉萎缩或肥厚有其必要性与重要性。肌肉形态通常需透过医疗影像仪器才能得知,常见的仪器有CT、核磁共振(magnetic resonance image, MRI)与超声波(ultrasound)等,其中以MRI对于身体组织形态的成像最为清楚,但是此仪器昂贵并不易取得,身体也必须承担较大放射量的危险。

康复超声成像(rehabilitative ultrasonic imaging, RUSI)是由世界医学和生物学超声联合会自2006年提倡的技术理念,是一个非侵入性的方法,物理治疗师可以用来评估深部组织和肌肉的形态和功能<sup>[2]</sup>。以往的研究对比了MRI和肌电图以及不同体位状态下,证实该方法有比较好的信度和效度<sup>[3]</sup>。

本研究主要目的为应用康复超声技术测量腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌的厚度,检验康复超声技术的精确程度和初学者测量的信度,同时探讨健康青年左右两侧的肌群厚度是否有差异。

## 1 资料与方法

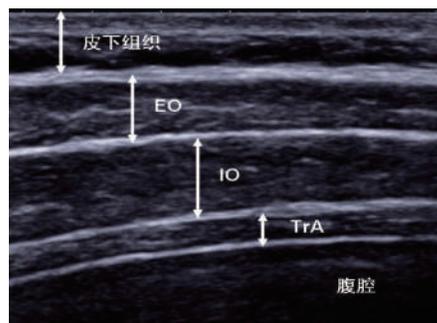
2012年9月—2012年10月,在广州中医药大学本科年级学生中招募30例健康志愿者,男性15例,女性15例。志愿者纳入标准:近期6个月没有腰背部疼痛,未曾经接受腹部手术,或服用任何会影响肌肉大小的药物,无其他神经系统、肌肉、骨科疾病。所有参与者都签署知情同意书。纳入志愿者年龄(21.56±3.58)岁,体重(51.23±6.72)kg,身高(161.60±8.36)cm。

测量步骤:采用便携式B型超声诊断仪(MyLabOne,百胜医疗设备有限公司),4cm探头,探头输出频率为7.5MHz的超声波,以获取清晰的腹部EO、IO、TrA肌肉超声图像。测量单位为cm,精确值为0.01cm。超声探头定位在髂前上嵴和第12肋骨在腋中线连线的中点<sup>[4]</sup>。

所有测试受试者皆取仰卧位,双手平放在身体两侧,膝盖下方放置枕头使膝关节弯曲以降低腰椎前凸的程度,全身放松5min后进行肌肉厚度测量。

由测量者以原子笔在测量部位划上记号,以确保测量在正确的位置。测量时注意超声的探头应垂直于皮肤表面,通过超声耦合剂充分接触皮肤而不压迫软组织,每次测量都是在受试者吐气末端时由测量者定格影像。测量者标记包覆肌肉浅层与深层筋膜的垂直距离,此直线距离即为肌肉厚度,见图1。

图1 腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌厚度的超声图



由两名测试者测量,初学者A为经过1周超声技术培训的具有5年康复治疗经验的康复治疗师,经验者B为具有3年超声检查临床经验的超声医生。分别进行测量,A测量后再由B测量,测量后各自处理数据,测量3次获取3张超声图像,取平均值。A间隔3d后在相同的体位和相同的测量点再次测量。

应用SPSS 13.0统计软件对所得数据进行统计学分析,应用组内相关系数(interclass correlation coefficient, ICC)作为信度指标分别对肌肉厚度数据进行分析;组内相关系数等级划分:ICC < 0.55为差;0.55 < ICC < 0.75为中等;0.75 < ICC < 0.90为好;ICC > 0.90为优秀。计量资料以均数±标准差表示,应用配对t检验对比左侧和右侧的肌肉厚度。

最小检测变化值(minimal detectable change, MDC)来估计误差大小,以代表测量工具之精确程度。意即数值改变若≥MDC值,可判定患者产生真正的进步,而非测量误差所导致。

## 2 结果

同一测试者A应用RUSI技术测量腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌厚度的重复性测量信度均为优秀(ICC > 0.90,见表1);最小检测变化值在0.03—0.09cm之间,显示测量误差较小(见表1);不同施测

者间信度分析均为好(0.75 < ICC < 0.90, 见表2); 左右两侧肌肉厚度分析结果发现腹外斜肌、腹内斜肌与腹横肌其左右两侧肌肉厚度皆无显著差异( $P >$

0.05), 显示左右两侧具有一致性。所以仅将测量者A第一次测量数据分析结果列出(见表3)。

表1 初学者A重复测量信度数据分析

肌肉	第一次( $\bar{x}\pm s, \text{cm}$ )		第二次( $\bar{x}\pm s, \text{cm}$ )		信度系数(ICC)		最小检测变化值(MDC)	
	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
EO	0.56±0.12	0.53±0.10	0.55±0.11	0.53±0.12	0.98	0.98	0.05	0.04
IO	0.66±0.15	0.65±0.16	0.65±0.15	0.64±0.16	0.96	0.95	0.08	0.09
TrA	0.30±0.04	0.32±0.04	0.29±0.03	0.33±0.05	0.92	0.91	0.03	0.03

表2 初学者A和经验者B测量结果对比

肌肉	测试者A( $\bar{x}\pm s, \text{cm}$ )		测试者B( $\bar{x}\pm s, \text{cm}$ )		信度系数(ICC)	
	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
EO	0.56±0.12	0.53±0.10	0.60±0.12	0.56±0.13	0.88	0.89
IO	0.66±0.15	0.65±0.16	0.67±0.15	0.66±0.10	0.82	0.82
TrA	0.30±0.04	0.32±0.04	0.30±0.05	0.33±0.04	0.84	0.83

表3 初学者A第一次测量左右两侧肌肉厚度对比( $\bar{x}\pm s, \text{cm}$ )

肌肉	左侧	右侧	P值
EO	0.56±0.12	0.53±0.10	0.30
IO	0.66±0.15	0.65±0.16	0.58
TrA	0.30±0.04	0.32±0.04	0.66

### 3 讨论

腹外斜肌和腹内斜肌以及腹横肌均属于核心肌群, 对于人体核心部位脊柱、骨盆起到稳定的作用, 可提高身体的控制力和平衡性, 有效地传递力量和控制人体重心的转移, 三者有着相对不同侧重的功能, 同时又有一定的联动效应<sup>[5]</sup>。根据近年的临床研究, 腰痛患者与腹部深层肌肉力量减弱及反应迟缓有密切的关系, 同时在腰部康复治疗中加入深层腹部肌肉训练, 能减低腰痛的程度及预防复发<sup>[6]</sup>。

超声作为一种非侵入式的诊断手段, 能对肌肉、韧带等软组织的生理及病理性形态、结构变化做出准确评估, 研究疾病的发病机制及准确地指导治疗。与此同时应用肌骨超声在肌肉韧带方面的研究也日益增多, 如应用超声测量髌腱炎患者髌腱厚度和横截面积, 结果显示同一测试者重复性测试信度和不同测试者测试信度均高于0.09<sup>[7]</sup>。另外先前关于腹部肌群厚度测量的研究大多是着重在信度的验证, 而较少同时检验最小测量变化值<sup>[8]</sup>, 除此之外, 以往相关超声波的信度研究也大都只针对具有丰富经验的操作者<sup>[9]</sup>, 对于初学者测量信度的检验极少, 限制了该技术在康复临床评估治疗中的推广。

本研究发现初学者在接受指导后便可达到良好

的信度, 初学者A在腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌的重复测量一致性很高(ICC > 0.90), 且最小检测变化值在0.03—0.09cm之间, 显示测量误差较小, 精确度较高; 腹内斜肌的MDC稍高, 可能与其厚度较厚有关。初学者A和经验者B测量结果对比显示信度分析均为好(0.75 < ICC < 0.90), 较低于初学者A自身的重复测量信度, 可能和其临床经验相关。不过总体显示临床康复治疗师短期培训后进行超声评估是准确、有效的。

本研究还发现各肌群左右两侧肌肉厚度皆没有显著性的差异, 显示腹部肌群厚度呈现两侧对称性。因此, 在针对健康青年腹部肌群厚度测量可以直接只测量某一侧, 就可以反映双侧腹部肌肉的异常, 也可作为患有单侧问题超声评估时的参考依据。

本结果表明, 康复超声技术可以准确、有效测量腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌的厚度, 健康青年左右两侧的肌群厚度对称无差异, 康复治疗师经过短期培训后可以准确、有效地应用超声评估技术。我们建议进行进一步研究腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌不同位置的形态, 肌肉厚度、横截面积和张力的关系, 以及它们在动态条件下的变化及其规律。

### 参考文献

- [1] Teyhen DS, Rieger JL, Westrick RB, et al. Changes in deep abdominal muscle thickness during common trunk-strengthening exercises using ultrasound imaging[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2008, 38(10):596—605.

(下转第132页)