

• 技术与方法 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.02.025

压力生物反馈仪对腰部腹内压的重测信度研究*

胡静芸, 陈炳霖, 董煜琳, 王雪强[△]

(上海体育学院运动医学康复中心/上海上体伤骨科医院康复医学科 200438)

[摘要] 目的 分析和探究压力生物反馈仪在测量腰部腹内压的重测信度。方法 利用压力生物反馈仪对 33 名健康志愿者(20~27 周岁)进行 4 个动作(动作 A: 俯卧位; 动作 B: 仰卧位屈髋屈膝; 动作 C: 仰卧位单侧屈髋屈膝; 动作 D: 俯卧位肩关节前屈)的腹内压测试, 测试 2 次, 每天进行 1 次测量, 24 h 后再测量 1 次。本研究重测信度评价指标为组内相关系数(ICC)。结果 压力生物反馈仪测试 4 个动作的腰部腹内压的重测信度具有中等以上的相关性, ICC 值为 0.786~0.848。动作 A[ICC(95%CI) 为 0.817(0.630~0.910)]、动作 B[ICC(95%CI) 为 0.848(0.692~0.925)]和动作 D[ICC(95%CI) 为 0.841(0.678~0.921)]的腹内压测试具有良好的重测信度; 动作 C 的腹内压测试具有中等的重测信度[ICC(95%CI) 为 0.786(0.566~0.894)]。结论 压力生物反馈仪测试腰部腹内压具有良好的重测信度, 故压力生物反馈可用于对腰腹部腹内压的评价。

[关键词] 压力生物反馈; 信度; 腹腔; 压力

[中图分类号] R681.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)02-0226-02

Test-retest reliability of the intra abdominal pressure by using pressure biofeedback*

Hu Jingyun, Chen Binglin, Dong Yulin, Wang Xueqiang[△]

(Sports Medicine and Rehabilitation Center, Shanghai University of Sport/Department of Rehabilitation Medicine, Shanghai Upper Orthopaedic Hospital, Shanghai 200438, China)

[Abstract] **Objective** To assess the test-retest reliability of pressure biofeedback in measuring intra abdominal pressure in the lumbar region for normal subjects. **Methods** We choosed 33 subjects (20 to 27 years old) and asked them to do four movements (movement A: prone position; movement B: supine position with flexion hip and knee joint; movement C: supine position with single flexion hip and knee joint; movement D: prone position with flexion shoulder joint;) by using pressure biofeedback twice totally, and the last measurement should be done after 24 h. The indicator of test-retest reliability of joint position was intraclass correlation coefficient (ICC). **Results** The test-retest reliability of intra abdominal pressure was modest in the four movements in the lumbar region, and the values of ICC were from 0.786-0.848. The test-retest reliability of intra abdominal pressure was good in Movement A [ICC(95%CI)=0.817(0.630-0.910)], Movement B [ICC(95%CI)=0.848(0.692-0.925)], Movement D [ICC(95%CI)=0.841(0.678-0.921)]. And the test-retest reliability of intra abdominal pressure was good in Movement C [ICC(95%CI)=0.786(0.566-0.894)]. **Conclusion** The test-retest reliability of intra abdominal pressure was modest and good in the lumbar region, and pressure biofeedback could be useful to assess intra abdominal pressure.

[Key words] pressure bio-feedback; reliability; abdominal cavity; pressure

生物反馈技术是利用现代电子仪器,使人类不能察觉的生理功能(如心率、血压、生物电活动、呼吸等),给予处理转换成人类能觉察到的信号显示出来,以帮助人类自我控制和调节这些活动,从而达到评估和治疗的目的^[1]。近年,压力生物反馈仪器在运动医学和康复医学领域是一种新兴的评估与治疗技术,主要用于评估腰部腹内压,以及训练腰痛患者的核心稳定能力^[2-3]。压力生物反馈技术主要是用压力生物反馈仪器对个体腰部腹内压的状态加以探查,并通过记录和显示的装置把这些压力信息转变成刻度读数,让个体自己感受到这些压力信号的变化。目前,国内尚未见压力生物反馈仪测试腹内压的信度研究。为此,本研究以健康人群为研究对象,分析压力生物反馈仪评估腹内压的信度,为今后腰痛患者临床疗效和背部功能的评估,治疗方法的比较,干预措施的选择与决策提供科学的

参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2014 年 5 月,选择上海体育学院的学生和上海上体伤骨科医院的 33 名工作人员为研究对象。所有受试者年龄在 20~45 岁,平均 24.8 岁;身高 153~180 cm,平均 168.5 cm,体质量 44~85 kg,平均 62.57 kg。排除因各种原因不能或不愿参与压力生物反馈测试的受访者。

1.2 方法 测试仪器应用 Stabilizer 压力生物反馈仪进行腰部腹内压测试^[4]。选择 4 个常规训练动作,并对该 4 个动作腰部的腹内压进行测试。共评估两次,第 2 次测试值在完成第 1 次测试后的 24 h 以后进行。4 个测试动作分别为:动作 A,俯卧位,双上肢放于体侧,双下肢伸直平放,压力生物反馈仪的起始值为 70 mm Hg 并放置在腰二至腰四的位置,腹部用最大力

收缩,直至压力生物反馈仪计数器指针显示稳定取值,测出并记录压力值;动作 B:仰卧位屈髋屈膝,单侧上肢内收放至体侧,另一侧上肢拿压力生物反馈仪,双下肢屈髋屈膝,压力生物反馈仪的起始值为 40 mm Hg,并放置在腰二至腰四的位置,背部用最大力收缩,直至压力生物反馈仪计数器指针显示稳定取值,测出并记录压力值;动作 C:仰卧位单侧屈髋屈膝,单侧上肢内收放至体侧,另一侧上肢拿压力生物反馈仪,伴随下侧屈髋屈膝(屈膝 90°),另一侧下肢内收平放,压力生物反馈仪的起始值为 40 mm Hg,并放置在腰二至腰四的位置,背部用最大力收缩,直至压力生物反馈仪计数器指针显示稳定取值,测出并记录压力值;动作 D:俯卧位肩关节前屈,即俯卧位姿势下伴随单侧上肢前伸与脊柱平行并抬起,另一侧上肢内收放至体侧,双下肢内收平放,压力生物反馈仪起始值为 70 mm Hg,并放置在腰二至腰四的位置,腹部用最大力收缩,直至压力生物反馈仪计数器指针显示稳定取值,测出并记录压力值。评价腹内压的测试值。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件和 Excel2007 进行统计分析。分析 4 个动作的重测信度,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)考察重测信度。ICC 值介于 0~1,0 表示不可信,1 表示完全可信。ICC 值的等级分为以下几类:0.90~0.99 表示具有高度相关性、0.80~0.89 表示具有良好相关性,0.70~0.79 表示具有中等相关性,<0.69 表示相关差性^[5]。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

压力生物反馈仪测试 4 个动作的腰部腹内压的重测信度具有中等以上的相关性, ICC 值为 0.786~0.848。动作 A [ICC(95%CI) 为 0.817 (0.630~0.910)]、动作 B [ICC(95%CI) 为 0.848(0.692~0.925)]和动作 D [ICC(95%CI) 为 0.841 (0.678~0.921)]的腹内压测试具有良好的重测信度;动作 C 的腹内压测试具有中等的重测信度, ICC (95%CI) 为 0.786 (0.566~0.894)。见表 1。

表 1 压力生物反馈仪对 4 个动作腰部腹内压的测试结果 ($\bar{x} \pm s$)

动作	第 1 次(mm Hg)	第 2 次(mm Hg)	ICC (95%CI)	P
A	116.12±26.63	122.91±25.98	0.817(0.630~0.910)	<0.01
B	122.91±25.98	112.88±28.11	0.848(0.692~0.925)	<0.01
C	112.09±29.75	112.96±25.38	0.786(0.566~0.894)	<0.01
D	127.82±30.00	126.67±25.49	0.841(0.678~0.921)	<0.01

3 讨 论

腰腹部的腹内压评估具有重要临床意义,但腹内压需要维持在一个正常的范围之内^[6]。腹内压对于机体来说是一种保护性功能,可以在日常生活当中的各方面保护腰椎。例如人在屈曲腰椎的时候,维持一定的腹内压,能使腰椎承受更多的应力。但腹内压在短时间内过高的话,会给机体带来负面影响,甚至产生器官与组织的病变。在日常生活当中,腹内压快速升高的动作如下:打喷嚏、咳嗽、打呵欠、大笑、大哭等,上述这些动作都易使腰痛患者的疼痛症状加重。例如打喷嚏的动作,可

能在非常短的时间内,使膈肌快速下降,腰腹部内压力快速升高,这时膈肌与盆底肌群将充分牵张,以及因腰腹部充气使得腹部、腰部肌群和腹膜等得到不同的程度牵张,同时将给腰椎产生向后推的作用,最终给腰椎带来不稳,进而发生腰痛^[7-9]。

本研究探讨压力生物反馈仪对测试腰部腹内压的重测信度,结果发现测试 4 个动作的腰部腹内压的重测信度具有中等以上的相关性, ICC 值为 0.786~0.848。俯卧位 [ICC(95%CI) 为 0.817(0.630~0.910)]、仰卧位屈髋屈膝 [ICC(95%CI) 为 0.848(0.692~0.925)]和俯卧位肩关节前屈 [ICC(95%CI) 为 0.841(0.678~0.921)]的腹内压测试具有良好的重测信度;仰卧位单侧屈髋屈膝的腹内压测试具有中等的重测信度, ICC(95%CI) 为 0.786(0.566~0.894)。此外,以往研究表明压力反馈疗法,对肌肉组织功能训练疗效显著^[10]。在临床治疗中,利用压力生物反馈仪对腰腹部进行核心稳定性训练,可提高腹横肌及多裂肌的兴奋性,增强协同收缩的能力,提高深层肌群的肌肉力量,有利于提高脊柱的稳定性,有效缓解腰痛患者的症状,有效地减轻下背痛患者的疼痛程度,改善其功能障碍,并明显降低复发率,在临床上取得了较好的疗效^[11]。

压力生物反馈仪作为一种新型的仪器,小巧实用,携带方便,不仅可以在医疗康复中,缓解腰痛患者的病情,使患者得到康复,而且,可以在体育训练中,如篮球、羽毛球、高尔夫球等,训练运动员的腰部深层肌群的肌肉力量,增加核心肌力,防止和治疗运动训练中急性腰扭伤和腰肌劳损。

综上所述,压力生物反馈仪在评价腰部腹内压重测信度时具有良好的相关性,本试验的完成有助于对腰腹部的腹内压进行量化评估,并且腹内压的量化评估可用来预测腰痛患者症状的发生,可作为腰部功能的临床康复评估疗效之一,同时压力生物反馈仪也可以用于核心稳定性训练。但是,本试验的样本量较少,测试者年龄段集中,很多的测试者在试验时都表示测试有难度,不好掌握腹部的力量,因此本试验存在误差。同时目前对于选择何种测试方法能更好地代表腹内压的评估还不清楚,因此有必要进一步探讨且选择出最佳的评估方法。

参考文献

[1] Kostic MD, Popovic DB, Popovic MB. Thoracic ROM measurement system with visual bio-feedback; system design and biofeedback evaluation [J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2011, 2011: 1272-1274.

[2] Noh KH, Kim JW, Kim GM, et al. The influence of dual pressure biofeedback units on pelvic rotation and abdominal muscle activity during the active straight leg raise in women with chronic lower back pain [J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(5): 717-719.

[3] Cho M, Jun I. The effects of running in place on healthy adults' lumbar stability [J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(6): 821-824.

[4] Azevedo DC, Lauria AC, Pereira AR, et al. Intraexaminer and interexaminer reliability of pressure biofeedback unit for assessing lumbopelvic stability during 6 lower limb movement tests [J]. J Manipulative Physiol Ther, 2013, 36(1): 33-43.

- [2] Humphreys JH, Verstappen SM, Hyrich KL, et al. The incidence of rheumatoid arthritis in the UK: comparisons using the 2010 ACR/EULAR classification criteria and the 1987 ACR classification criteria. Results from the Norfolk Arthritis Register[J]. *Ann Rheum Dis*, 2013, 72(8):1315-1320.
- [3] Otsa K, Tammaru M, Vorobjov S, et al. The prevalence of rheumatoid arthritis in Estonia: an estimate based on rheumatology patients' database[J]. *Rheumatol Int*, 2013, 33(4):955-958.
- [4] Helmick CG, Felson DT, Lawrence RC, et al. National Arthritis Data Workgroup. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part I [J]. *Arthritis Rheum*, 2008, 58(1):15-25.
- [5] Kritas SK, Saggini A, Varvara G, et al. Mast cell involvement in rheumatoid arthritis[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2013, 27(3):655-660.
- [6] Sekine C, Nanki T, Yagita H. Macrophage-derived delta-like protein 1 enhances interleukin-6 and matrix metalloproteinase 3 production by fibroblast-like synoviocytes in mice with collagen-induced arthritis[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2014, 66(10):2751-2761.
- [7] Donlin LT, Jayatilleke A, Giannopoulou EG, et al. Modulation of TNF-induced macrophage polarization by synovial fibroblasts[J]. *J Immunol*, 2014, 193(5):2373-2383.
- [8] E XQ, Meng HX, Cao Y, et al. Distribution of regulatory T cells and interaction with dendritic cells in the synovium of rheumatoid arthritis[J]. *Scand J Rheumatol*, 2012, 41(6):413-420.
- [9] Kikuta J, Ishii M. Osteoclast migration, differentiation and function: novel therapeutic targets for rheumatic diseases [J]. *Rheumatology*, 2013, 52(2):226-234.
- [10] McInnes IB, Schett G. Cytokines in the pathogenesis of rheumatoid arthritis[J]. *Nat Rev Immunol*, 2007, 7(6):429-442.
- [11] Karouzakis E, Gay RE, Gay S, et al. Epigenetic control in rheumatoid arthritis synovial fibroblasts [J]. *Nat Rev Rheumatol*, 2009, 5(5):266-272.
- [12] Armaka M, Kontoyiannis D, Gkretsi V, et al. A standardized protocol for the isolation and culture of normal and arthritogenic murine synovial fibroblasts[J]. *Protocol Exchange*, 2009, 9:102.
- [13] Nikitopoulou I, Oikonomou N, Karouzakis E, et al. Autotaxin expression from synovial fibroblasts is essential for the pathogenesis of modeled arthritis [J]. *J Exp Med*, 2012, 209(5):925-933.
- [14] Zimmermann T, Kunisch E, Pfeiffer R, et al. Isolation and characterization of rheumatoid arthritis synovial fibroblasts from primary culture—primary culture cells markedly differ from fourth-passage cells [J]. *Arthritis Res*, 2001, 3(1):72-76.

(收稿日期:2015-09-18 修回日期:2015-10-03)

(上接第 227 页)

- [5] 王雪强, 郑洁皎, 俞卓伟, 等. 老年人膝关节和踝关节位置觉的重测信度[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2011, 15(35):6639-6642.
- [6] Lima PO, Oliveira RR, Moura Filho AG, et al. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain [J]. *Rev Bras Fisioter*, 2012, 16(5):389-395.
- [7] Davarian S, Maroufi N, Ebrahimi E, et al. Normal postural responses preceding shoulder flexion: co-activation or asymmetric activation of transverse abdominis[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2014, 27(4):545-551.
- [8] Cole MH, Grimshaw PN. Low back pain and lifting: a review of epidemiology and aetiology [J]. *Work*, 2003, 21(2):173-184.
- [9] Fairbank JC, O'Brien JP, Davis PR. Intra-abdominal pressure and low back pain[J]. *Lancet*, 1979, 1(8130):1353.
- [10] de Paula Lima PO, de Oliveira RR, Costa LO, et al. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review [J]. *Physiotherapy*, 2011, 97(2):100-106.
- [11] Phrompaet S, Paungmali A, Pirunsan U, et al. Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility [J]. *Asian J Sports Med*, 2011, 2(1):16-22.

(收稿日期:2015-08-10 修回日期:2015-09-03)

《重庆医学》开通微信公众平台

《重庆医学》已开通微信公众平台(微信号:ChongqingMedicine),《重庆医学》将以微信平台渠道向广大读作者发送终审会动态报道、各期杂志目录、主编推荐文章、学术会议、《重庆医学》最新资讯等消息。欢迎广大读作者免费订阅。读作者可以点击手机微信右上角的“+”,在“添加朋友”中输入微信号“ChongqingMedicine”,或在“添加朋友”中的“查找公众号”一栏输入“重庆医学”,添加关注。