

核心肌稳定性训练对腰痛康复治疗的意义

刘芳¹ 敖丽娟^{1,2}

腰痛是现在社会中发病率比较高的一种疾病。流行病学调查表明,大约有多达2/3的人一生中有过腰痛的症状,它的发病率仅次于普通感冒,是造成患者就医的位居第二位的原因^[1]。90%的急性发作在6周内可治愈,然而62%的人在第一次发病后会发展成为慢性腰痛,且症状持续时间长达一年以上^[2]。引起腰痛的发病原因很多,其中不明原因的腰痛最为常见,发病率高达80%^[3]。不明原因的腰痛是指没有明确已知病理原因(例如感染、肿瘤、骨质疏松、强直性脊柱炎、骨折、其他炎症、神经根综合征或马尾综合征)的腰痛,以往也常称之为机械性腰痛,也是康复治疗中最为常见的病种。

目前治疗不明原因的腰痛的方法主要有:药物、矫正生物力线、理疗、手法治疗、运动训练、体操球、悬吊系统等。运动训练是腰痛患者康复治疗的重点,主要是通过训练核心肌的稳定性,以达到缓解症状、减轻疼痛的作用。

所谓的核心肌稳定是指当身体在完成某些运动或者高负荷活动时,能够很好控制躯干和骨盆,把力量以最优的方式从躯干传递到四肢,使运动表现和姿势维持都达到最佳水平的一种能力^[4]。通过核心肌的稳定性训练,可以减少疼痛,减少残疾,恢复、增加肌肉功能,促进躯干的稳定,减少受伤的风险^[5]。核心肌稳定性训练在治疗腰痛的临床实践中被证明效果显著^[6-7],它不仅治疗腰痛,而且还可以预防和减少腰痛的复发机率,同时还可以增强运动表现能力,因此核心肌稳定性训练对腰痛的康复意义重大。本文将对核心肌的划分,核心肌稳定性的相关概念和意义,核心肌稳定性的评估方法,训练方法等相关内容做一综述。

1 核心肌的划分

目前对核心肌的划分仍然没有很明确的界限。Stanfordme^[8]认为核心小肌群包括:膈肌、腹横肌、腹内斜肌、多裂肌、腹外斜肌、腰方肌和骨盆下底肌。Akuthota^[9]认为核心是指肋骨以下到骨盆的部位,包含肌群有背部、腹部及构成骨盆部的所有肌群,具体包含的肌群有腹肌群、横膈肌、背肌群、盆底肌、交错骨盆及下肢的肌肉群。Frederick Sonm^[10]认为,核心肌的范围应包括肩关节到髋关节之间所有的肌肉。

Ian Hasegawa^[11]认为,核心肌群由腹直肌、腹横肌、腹斜肌、下背肌和竖脊肌组成,并且髋关节周围的肌肉如臀肌、旋髋肌、股后肌群也属于人体的核心肌群。于红妍等^[12]则认为核心肌不仅包括膈肌到盆底肌之间的肌肉,同时也应包括肌肉起止点或起点或止点落在这个范围内的所有肌肉,例如股四头肌。

出现核心肌划分的不同,主要是因为人的重心并不是固定不变的,当人处于不同姿势时,重心所在的位置也会相继发生改变,而人体的核心部位又取决于重心的位置^[13]。

虽然目前对核心肌的具体划分仍然存在不同的看法,但被广泛认可的核心肌的划分为:腰—骨盆—髋关节共同围成的部分,且认为最主要的核心肌为多裂肌、腹横肌、腰方肌。有研究表明,这三块肌肉的功能和形态学异常与一般人和运动员腰痛都有很大关系^[14-16]。多裂肌是脊柱最深层的肌肉,参与了脊柱的后伸、侧屈和旋转^[17]。腹横肌是最深层的腹肌,由于它特殊的肌纤维走行,收缩时就像一个腹带紧紧包绕着腹部,因此它可以增加腹内压,对维持脊柱的稳定性有非常重要的作用。腰方肌是附着于脊柱最外侧的肌肉,McGill SM等^[17-18]认为腰方肌是脊柱维持稳定最重要的固定肌,单侧收缩时,可引起脊柱的侧屈。虽然这三块肌肉对维持脊柱稳定作用很大,但脊柱的整体稳定性并不仅仅单靠某些单一的肌肉作用就可以完成,只有当维持整体核心躯干的肌肉力量平衡时,脊柱的稳定性才会提高,单独的训练某几块肌肉,反而会导致脊柱的稳定性下降,从而引起腰痛^[18]。

2 核心肌稳定性的相关概念和意义

Lucas D^[19]把核心肌描述成为一个盒子,盒子的顶部由膈肌构成,底部由盆底肌肉构成,前面由腹肌构成,后面由腰背部肌肉构成。现在普遍认为,核心肌收缩时就像在腰部绑了一个腹带,可以维持脊柱和身体在任何状态下的稳定性。核心肌肉群被称作“动力房”,是所有肢体活动的基础或引擎。

1992年著名的生物力学学者 Panjabi MM^[20]提出维持腰椎稳定性的三系模型:被动支持亚系:包含骨骼、韧带、椎间盘、筋膜等,提供内源性稳定。主动支持亚系:包含核心

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.02.024

1 昆明医科大学第二附属医院,云南省昆明市滇缅大道374号,650101; 2 通讯作者
作者简介:刘芳,女,硕士研究生; 收稿日期:2015-07-20

肌群与肌腱,提供外源性稳定。中枢神经系统亚系:以神经回路控制肌肉收缩时间、顺序与强度。腰椎稳定的三系理论现已得到广泛认可,尤其是作为被动亚系最重要组成部分-核心肌群近年来受到越来越多的重视。

核心肌群能够调控人体重心达到维持躯干的平衡稳定的肌肉,分为两大群:第一群为深层核心肌群,又称为局部稳定性肌群(local stabilizing muscles)。包括腹横肌、多裂肌、腹内斜肌及腰方肌,第二群为表浅核心肌群,又称为整体稳定性肌群,包括腹直肌、腹内斜肌、腹外斜肌、竖脊肌、腰方肌及臀部肌群等。越来越多的研究表明,上述两组肌肉的协调作用维持着人们日常生活活动中腰椎的稳定^[21]。所以当三系受损或者是核心肌受损时,脊柱和躯干的稳定性都会降低。

目前认为腰痛的原因主要是由两个原因引起:①脊柱的被动亚系出现问题;②深层核心肌群的功能被抑制及动作控制的异常,进而失去稳定脊椎、保护脊椎的功能,且核心肌群的功能并不随腰痛症状的消失而恢复^[21]。

由此可见,无论是哪个原因引起的腰痛都和核心肌的整体稳定有着很大的相关性。大量文献报道核心肌的稳定性训练无论是对腰痛的治疗还是预防都是极其有效的。核心稳定性训练可以提高和增强运动员的表现能力,同时增加躯干的稳定性、平衡和协调性,可预防和减少在运动过程中的不必要的伤害^[22]。在一定程度上,运动员具有的核心力量水平决定着他能达到的竞技水平和高度^[23]。核心肌稳定性的训练也可预防和降低一般人群的腰痛发病率,增强一般人群的活动能力。

3 核心肌稳定性评估

目前还没有针对核心肌稳定性评估的特定测试实验和诊断方法。临床上主要依靠治疗师的经验、观察、问诊和辅助检查等来评估核心肌的稳定性。

3.1 观察、问诊

观察患者的姿势和生物力线是否正常,可以初步判断患者的脊柱整体对位对线是否良好。问诊可以帮助了解患者的疼痛情况,加重和缓解疼痛的动作,疼痛时间,平时活动的姿势(如站立、坐位、抬物等),疼痛的范围、频率、强度等,初步猜测疼痛由什么原因引起。

3.2 核心肌稳定性的辅助检查

核心肌稳定性的辅助检查包括:平板实验(plank test),表面肌电图(sEMG),索伦森测试(Sorensen test),背伸实验(back extensor test),腹外侧肌测试(lateral musculature test),屈曲耐力测试(Flexor endurance test),仰卧位搭桥测试(supine bridge test),紧缩腹部实验(drawing-in maneuver)。

3.2.1 平板实验:Tong TK^[4]做了平板测试(plank test)对全身核心肌稳定性评估的效度和可信度的研究,最终得出的结

论是:使用评估全身的核心肌具有有很高的信度和效度。Brumitt J^[24]的实验结果显示,没有腰痛的运动员其plank test可支撑的时间为 $72.5\pm 32.6s$,有腰痛的则支持时间为 $28.3\pm 26.8s$,仰卧位搭桥,正常运动员可支撑的时间为 $170.4\pm 42.5s$,伴腰痛的只能支撑 $76.7\pm 48.9s$ 。

3.2.2 腹横肌、多裂肌评估实验以及核心肌耐力检测实验:当患者出现腰痛时,腹横肌和多裂肌应该被当做重点的核心肌检查对象, Richardson C^[25]认为腹部紧缩实验(drawing-in maneuver)非常适合用来评估腹横肌和多裂肌的肌力,背伸实验(back extensor test)、腹外侧肌测试(lateral musculature test)、屈曲耐力测试(flexor endurance test)、仰卧位搭桥测试(supine bridge test)这四种测试,适合检查全部核心肌的整体耐力。

3.2.3 Sorensen 检查实验:虽然Sorensen检查实验用来评估腰痛患者核心肌稳定性的某些机制还不是很清楚,但用其评估腰痛患者核心肌稳定性的有效性、安全性很好,因此被运用在许多实验研究中,也常被用作腰痛康复治疗前后的评估工具^[26]。

3.2.4 表面肌电图检查:目前没有明确的证据可证明肌电图对检查核心肌稳定性的信度和效度如何,但肌电图几乎被用作所有研究核心肌与腰痛关系的评估工具。大多数的实验使用表面肌电图测量采集核心肌的肌电信号,通过比较分析实验结果,间接评估核心肌的稳定情况。

4 核心肌稳定性的运动训练方法

事实上核心肌的稳定性训练并不是单独的去训练核心肌的力量,真正要做到核心肌的稳定性提高,不仅需要肌力的增加,同时也需要所有核心肌的协调,平衡等都达到一致的水平。核心肌的训练比躯干的训练更重要,在腰痛患者的治疗中,核心肌的耐力训练比肌力训练更为重要^[27]。

目前核心肌稳定性的训练方法很多,主要包括平板练、搭桥运动、耐力训练、体操球(如swill球)、半球训练(BOSU ball)、四点跪位平衡训练、瑜伽、器械设备、自由重量训练(free weight exercises)、脊柱手法、常规训练等。

4.1 平板训练的循证学依据

Schoenfeld^[28]在随机对照实验中,分别比较了四种不同形式的平板训练方式,即传统平板训练(traditional prone plank,肘关节之间的距离与肩同宽)、长杆平板训练(long-lever plank,与传统平板的区别为肘部与鼻子之间间隔6英寸)、后部倾斜的平板训练(posterior-tilt plank,在传统平板的基础上,最大程度的收缩臀肌,维持身体在一条直线上)、长杆-后部倾斜平板练习(long-lever posterior-tilt plank,结合长杆平板训练和后部倾斜平板训练),最终得到的结论是:长杆-后部倾斜平板练习比传统平板训练更能激活核心肌的活

动,且长杆平板训练比后部倾斜平板训练对核心肌的激活贡献更多一点。所以,这一研究结论,可指导我们临床实践中,选择更好的体位去训练患者的核心肌。

4.2 特定瑜伽动作对核心肌活动的募集研究

Ni M等^[29]在对瑜伽动作中某些特定动作对核心肌训练影响的研究中,使用EMG作为评估工具,分别比较了高平板(high plank)、低平板(low plank)、下犬式(downward facing dog)、空凳(chair)、战士姿势(warrior 1 poses)、半蹲上举(halfway lift)等训练方法对核心肌活动和募集情况。最终得到的实验结论是:不同训练模式可以训练到不同的核心肌,在腰痛治疗中可根据所需要训练的特定核心肌,选择不同的训练模式。实验结果表明这几种训练方法都对核心肌的募集和活动都有效,但high plank, low plank, downward facing dog 对训练腹外斜肌是更有效,chair 和 Warrior 1 poses 更多的是训练到臀肌,chair 和 Halfway lift 训练最容易训练到胸段的最长肌,这三块肌肉都可以在 downward facing dog 中被训练到。

4.3 半球训练(BOSU ball)对核心肌稳定性训练的训练效果

Saeterbakken AH等^[30]使用表面肌电图评估实验者在上不同体位、阻力下做仰卧起坐,腹部核心肌的运动募集情况。4组实验:A组在平地上做仰卧起坐,B组在A组的基础上在脚下放置了一个半球(半球的圆弧面放在下面,脚放在半球的水平面上),同时在背部下方垫了一个稳定的与半球高度相等的支撑平面,再做仰卧起坐,C组则是把半球移动到背部,但是半球的平面放在地上,后背位于圆弧面上,同时把与半球高度相等的支撑平面移动至脚下坐仰卧起坐,D组在C的基础上,把放在脚下的支持平面换成了半球,且放置于脚下的半球圆弧面朝下,脚放置于半球平面坐仰卧起坐。通过分析EMG结果,总结腹部肌肉的运动收缩情况。结论为:不稳定训练平面比稳定的训练平面更容易激活神经肌肉的活动,当把放到腰下,根据所给的不同负荷,能够减少或增加腹肌的收缩,然而,把放到脚下,对腹肌收缩产生影响则极小。

4.4 五种常见核心肌稳定训练

Martuscello JM等^[31]在对体能训练过程中核心肌的收缩情况的系统综述中,使用EMG采集核心肌信号,通过对比五种训练方法:传统核心肌训练(如仰卧起坐、腰椎后伸)、核心肌稳定性训练(如平板运动plank、单侧搭桥运动)、球/仪器训练、自由体重训练(蹲、举重)、不相关的自由体重训练。所得结论是:对多裂肌最好的训练方法是自由体重训练,如下蹲、举重等运动;使用球/仪器训练对腹横肌和多裂肌都没有明显的训练效果,其他的训练方法对腹横肌训练效果都差不多;虽然在临床上使用球训练腰痛患者是有效的,但目前并

没有有力的证据去支持这一观点,在该系统综述中,作者认为使用球/仪器训练不仅对腹横肌和多裂肌没有训练效果,反而在运动训练中还会增加运动风险,所以不提倡在腰痛患者的运动训练中使用球/仪器训练。McGill SM等^[32]也认为球上运动会增加腰椎的屈曲压力。

4.5 悬吊系统对核心肌稳定性的训练

Mok NW^[33]等在研究悬吊系统对核心肌的激活募集研究中发现,在悬吊系统中维持髋关节外展可以强化和激活核心肌的潜能。

4.6 核心肌在不同的稳定状态下募集运动训练

通过研究核心肌在不同的稳定状态下募集运动,比较测试者在不同状态下的肌电信号,Calatayud J等^[34]得出结论:在维持姿势的过程中添加弹性阻力和使用不稳定器材可以增加核心肌的稳定性。实验结果还表明训练全身核心肌稳定性应从坐位到双腿站立再到单腿站立,并且在这个训练的过程中使用弹力带和体操球来增加阻力和不稳定性,可更好地训练到核心肌稳定性。

4.7 瑞士球训练

大量的研究表明,核心肌稳定性下降是由核心肌肌力不足引起,Kim SG^[35]在运用瑞士球训练老年人躯干稳定性的随机对照实验中得出,使用瑞士球训练可以提高躯干稳定性和增加肌肉的活动。

5 小结

核心肌稳定性训练在运动训练临床实践中具有显著效果,它不仅可以治疗和缓解机械性腰痛,还可以预防、减少腰痛复发率,增强运动表现能力,核心肌稳定性训练对腰痛的康复治疗意义重大。但目前核心肌稳定性的评估方法仍缺乏针对性测试,除了平板测试,其他现有的核心肌稳定性的评估方法的可信度也缺少循证证据的支持。此外,对现有核心肌稳定性评估方法的meta分析,最佳的核心肌稳定性训练的方法等也需要在今后大量的实验研究中给予补充和证实。

参考文献

- [1] 张奎渤, 刘辉, 郑召民. 非特异性腰痛发病机制的研究进展[J]. 脊柱外科杂志, 2006, (6): 369—372.
- [2] Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations[J]. Eur Spine J, 2003, 12(2): 149—165.
- [3] Jonsson E, Nachemson A. [collected knowledge about back pain and neck pain. what we know-- and what we don't know][J]. Lakartidningen, 2000, 97(44): 4974—4980.
- [4] Tong TK, Wu S, Nie J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function[J]. Phys Ther

- Sport, 2014, 15(1): 58—63.
- [5] Brumitt J, Matheson JW, Meira EP. Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention[J]. Sports Health, 2013, 5(6): 504—509.
- [6] Stuber KJ, Bruno P, Sajko S, et al. Core stability exercises for low back pain in athletes: a systematic review of the literature[J]. Clin J Sport Med, 2014, 24(6): 448—456.
- [7] Landow L, Haff G. Use of stability balls in strength and conditioning[J]. Strength Cond J, 2012, 34: 48—50.
- [8] Stanfordme. Effectiveness of specific lumbar stabilization exercises A single case study[J]. Man Manipulative Ther, 2002, (10): 40—46.
- [9] Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, et al. Core stability exercise principles[J]. Current Sports Medicine Reports, 2008, 7(1), 39—44.
- [10] Frederick Sonm, Moore T. Core stabilization for middle and long distance runners[J]. New Stud Athl, 2005, (20): 25—37.
- [11] Ian Hasegawa. NSCA'S Performance[J]. Training Journal, 2004, 11: 5.
- [12] 于红妍, 王虎, 冯春辉, 等. 核心力量训练与传统力量训练之间关系的理论思考——核心稳定性训练[J]. 天津体育学院学报, 2008, 23(6): 509—511.
- [13] 赵焕彬, 李建设. 运动生物力学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 143.
- [14] Freeman MD, Woodham MA, and Woodham AW. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: A review[J]. PM R, 2010, 2(2): 142—146.
- [15] Hides JA, Stanton WR, Wilson SJ, et al. Retraining motor control of abdominal muscles among elite cricketers with low back pain[J]. Scand J Med Sci Sports, 2010, 20(6): 834—842.
- [16] Hyde J, Stanton WR, Hides JA. Abdominal muscle response to a simulated weight-bearing task by elite Australian Rules football players[J]. Hum Mov Sci, 2012, 31(1): 129—138.
- [17] McGill SM. Low back stability (from formal description to issues for performance and rehabilitation) [J]. Exerc Sport Sci Rev, 2001, 29(1): 26—31.
- [18] Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Determining tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed stabilization exercises[J]. Spine, 2004, 29: 1254—1265.
- [19] Lucas D, Bresler B. Stability of the ligamentous spine. San Francisco: Biomechanics Laboratory, University of California, 1961.
- [20] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement[J]. J Spinal Disord, 1992, 5: 383—389.
- [21] 王雪强, 戴敏辉, 冯颜, 等. 核心稳定性训练用于慢性腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2010, (8): 756—759.
- [22] Gray G. Chain reaction festival. Adrian (MI): Wynn Marketing, 1999.
- [23] 南海鸥, 王燕. 核心肌力训练在康复医学中的意义[J]. 内蒙古医学院学报, 2012, (3): 259—264.
- [24] Brumitt J, Matheson JW, Meira EP. Core stabilization exercise prescription, part i: current concepts in assessment and intervention[J]. Sports Health, 2013, 5(6): 504—509.
- [25] Richardson C. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach[M]. New York: Churchill Livingstone, 1999.
- [26] Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, et al. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature[J]. Joint Bone Spine, 2006, 73(1): 43—50.
- [27] Taimela S, Kankaanpää M, Luoto S. The effect of lumbar fatigue on the ability to sense a change in lumbar position. A controlled study[J]. Spine, 1999, 24: 1322—1327.
- [28] Schoenfeld BJ, Contreras B, Tiryaki-Sonmez G, et al. An electromyographic comparison of a modified version of the plank with a long lever and posterior tilt versus the traditional plank exercise[J]. Sports Biomech, 2014, 13(3): 296—306.
- [29] Ni M, Mooney K, Harriell K, et al. Core muscle function during specific yoga poses[J]. Complement Ther Med, 2014, 22(2): 235—243.
- [30] Saeterbakken AH, Andersen V, Jansson J, et al. Effects of BOSU ball(s) during sit-ups with body weight and added resistance on core muscle activation[J]. J Strength Cond Res, 2014, 28(12): 3515—3522.
- [31] Martuscello JM, Nuzzo JL, Ashley CD, et al. Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises[J]. J Strength Cond Res, 2013, 27(6): 1684—1698.
- [32] McGill SM, Kavcic NS, Harvey E. Sitting on a chair or an exercise ball: Various perspectives to guide decision making[J]. Clin Biomech, 2006, 21: 353—360.
- [33] Mok NW, Yeung EW, Cho JC, et al. Core muscle activity during suspension exercises[J]. J Sci Med Sport, 2015, 18(2): 189—194.
- [34] Calatayud J, Borreani S, Martin J, et al. Core muscle activity in a series of balance exercises with different stability conditions[J]. Gait Posture, 2015, 42(2): 186—192.
- [35] Kim SG, Yong MS, Na SS. The effect of trunk stabilization exercises with a swiss ball on core muscle activation in the elderly[J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(9): 1473—1474.