

非特异性颈痛患者肌力评定方法的研究进展

李忠林, 陈桂凤[△]

(北京中医药大学深圳医院, 广东 深圳 518172)

【摘要】 非特异性颈痛是指既找不到确切组织结构病理改变, 又无法明确病因的颈肩背痛, 主要包括颈背部肌肉的劳损、肌筋膜炎、椎间小关节紊乱等。由于现代生活方式的改变, 如长期看手机、看电脑、熬夜、缺乏运动等, 均会导致颈部肌力异常, 从而引发颈痛, 造成功能退化或丧失等功能障碍。康复评估是治疗的前提, 正所谓“无康复评估, 无治疗”, 颈部肌力是颈部肌肉生物力学测试的重要方面。而肌力评估可以反映肌力衰弱情况, 为制定治疗方案提供依据, 同时可以反映肌肉特性的恢复程度。因此, 肌力评估对非特异性颈痛患者康复至关重要。本文通过阐述非特异性颈痛的病因及肌力评定意义、肌力评定方法, 为临床工作者选取精准、简单、便捷和廉价的肌力评定方法提供参考。

【关键词】 非特异性颈痛; 肌力评估; 康复评定; 综述

【中图分类号】 R274.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-1879(2022)01-0015-06

DOI: 10.19787/j.issn.1008-1879.2022.01.005

Research Progress of Muscle Strength Assessment Methods in Patients with Non-Specific Neck Pain

LI Zhong-lin, CHEN Gui-feng (Shenzhen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Shenzhen, Guangdong 518172)

Abstract Non-specific neck pain refers to neck, shoulder and back pain that cannot find the exact pathological changes of the tissue structure, and cannot be clear about the cause, mainly including neck and back muscle strain, myofasciitis, intervertebral facet joint disorders. Due to the change of modern lifestyle, such as looking at mobile phones, computers for a long time, staying up late, lack of exercise, will lead to abnormal neck muscle strength, resulting in neck pain, resulting in functional degeneration or loss and other functional disorders. Rehabilitation evaluation is the premise of treatment. As the so-called "no rehabilitation evaluation, no treatment", neck muscle strength is an important aspect of neck muscle biomechanical test. Muscle strength assessment can show the weakness of muscle strength, to provide a basis for the formulation of treatment plan, regularly check the recovery degree of neuromuscular lesions, in order to test the effect of treatment training. Therefore, the assessment of muscle strength is very important for the rehabilitation of patients with nonspecific neck pain. In this paper, the cause of non-specific neck pain and the significance of muscle strength assessment, muscle strength assessment methods, for clinical and scientific research to select objective, reliable, accurate, economic, and high sensitivity of muscle strength assessment methods.

Keywords non-specific neck pain; muscle strength assessment; rehabilitation assessment; review

颈痛是人群疼痛中最常见的症状之一^[1], 据国外文献报道: 普通人群中颈痛年发病率为14.6%^[2], 最常见的颈痛类型为非特异性颈痛, 是一种常见的肌肉慢性病, 被定义为颈椎解剖区域及其肌肉组织的慢性疼痛, 这是一类临床找不到确切的组织病理结构改变, 又不能通过客观检查确诊病因的颈痛, 总称慢性非特异性颈痛。而肌力改变与颈痛密切相关^[3], 目前临床常用的几种肌力评定方法均存在一些不足, 如解剖定位不精准、临床运用局限、性价比低、难以精确量化等, 因此寻求一种高效、经济、可量化的肌力评定新方法迫在眉睫^[4], 本文将围绕非特异性颈痛的病因及肌力评定意义、肌力评定方法进行回顾及讨论, 现综述如下。

1 非特异性颈痛的病因及肌力评定意义

颈部疼痛是一种常见的症状^[5], 而非特异性颈痛是指既找不到确切组织结构病理改变, 又无法明确病因的颈肩背痛。关于其发病原因的探讨, 相关文献报道较少。2016年有学者认为肌筋膜疼痛综

合征(MPS)是慢性非特异性颈痛患者常见的疼痛来源^[6], 其特征是肌肉筋膜触发点(MTrP)位于可触及的骨骼肌绷紧带上, 将疼痛指向远处, 可引起远处运动和自主神经效应。此外也有文献报道, 颈部疼痛给个人和社会经济带来了相当大的负担, 而且具有反复发作的特点, 其中遗传和心理社会因素是疼痛持续存在的原因^[7]。Celik S等^[8]在2018年的研究发现颈部疼痛与工作环境有关, 而且对疼痛影响最大的是长时间坐在办公桌前不休息, 坐在只支撑腰部和手臂的椅子上工作, 将电脑鼠标放在远离键盘的位置, 以及工作时头部倾斜45°等。也有观点认为, 颈痛与肩胛骨功能障碍之间存在一定的关系, 虽然在这方面的研究结果仍有争议, 但最近Yildiz TI等^[9]在2019年报道认为慢性非特异性颈痛与肩胛骨方向改变有关, 与健康对照组相比, 颈痛患者的优势侧和非优势侧肩胛骨向上旋转均显著减少, 颈痛患者优势侧的矢状面和额面内旋增加, 非优势侧的额面外旋增加, 而肩胛骨后倾的两组间

作者简介: 李忠林(1988-), 男, 在职硕士, 主管技师, 研究方向: 颈肩腰腿痛康复。

△通讯作者: 陈桂凤(1988-), 女, 学士, 主管技师, 研究方向: 自闭症儿童的康复评估。

无差异。由上可知,对于非特性颈痛的具体病因,专家学者尚未达成共识,需要进一步探讨研究。

颈部肌肉力量对维持颈椎稳定性起到重要作用,与颈部疼痛密切相关,维持良好的肌肉力量水平可以减少颈痛发作^[10]。评定非特异性颈痛患者肌力情况,有助于在未出现明显临床症状的阶段反映肌肉病变情况,可以根据肌力水平提前制定相应的干预措施、判断预后,尽可能地减轻或缓解肌肉受损程度,同时也能减少医疗负担。

2 非特异性颈痛患者肌力评定方法

非特异性颈痛肌力评定的方法有徒手肌力评定、器械肌力评定(等长肌力评定、等张肌力评定、等速肌力评定)、新型超声肌力评定。

2.1 徒手肌力评定 徒手肌力评定(manual muscle testing, MMT)为检查者用自己的双手,要求受试者在特定体位下,分别在不同的条件下完成标准动作,检查者同时通过触摸肌腹,观察肌肉收缩情况、关节的活动范围及克服阻力的的大小,从而反映肌力的大小。MMT最早在1916年由美国教授Lovett创立,将肌力分为0~5级^[11],随后美国Kendall夫妇创立一种肌力百分数分级的方法,按照抵抗重力或阻力时的运动幅度将肌力按0%~100%分6级,分别对应Lovett的0~5级,常用的MMT检查方法有Kendall和McCreary法、Daniels和Worthingham法、MRC

分级法,其中MRC法为经典徒手肌力检查法,在肌力检查中使用最普遍^[12],经过临床的不断探索和改进,将MRC肌力评分中的0~5级标准更加细化,根据是否有抵抗重力或阻力以及关节全范围活动的不同,将其中的2、3、4和5级肌力分为2⁻、2⁺、3⁻、3⁺、4⁻、4⁺、5和5级,分别对应轻微、中度和很强阻力时运动(见表1)。在1966年Kroust RM等^[13]首次用徒手肌力检查法对颈痛患者和正常人群进行比较,结果发现颈痛患者的颈部肌力较正常人低。此外,在2011年另有报道MMT是评价机械性颈痛患者颈椎肌肉损伤的一种敏感而特异的检测方法^[14]。Cuthbert SC等^[15]在2007年对徒手肌力评定的信度和效度研究表明,MMT被证明是一种有用的临床工具,但其最终的科学验证和应用需要使用神经生理学、生物力学、随机试验和统计分析领域的复杂研究模型进行测试。但是否在非特异性颈痛中对肌肉的检测也有敏感和特异性则无相关文献道,需要进一步研究。此外徒手肌力检查的优点是易操作、方便,其缺点是可靠性低缺乏客观量化指标,不建议3级以上的肌力评估^[16],而且4级中的轻微、中度、强抗阻、衡量阻力强度的具体定量指标,相关文献报道较少,需要对徒手肌力评定法的精确性和客观性进行细化研究。

表1 Lovett、Kendall I 分级、改良MRC分级

测试结果	Lovett	Kendall 分级	改良 MRC
能抗重力及正常阻力运动至测试姿势位或维持姿势位	正常(Normal, N)	100%	5
	正常(Normal, N ⁻)	95%	5 ⁻
能抗重力及正常阻力运动至测试姿势位或维持姿势位,但仅能抗中等阻力	良 ⁺ (Good ⁺ , G ⁺)	90%	4 ⁺
	良(Good, G)	80%	4
能抗重力及正常阻力运动至测试姿势位或维持姿势位,但仅能抗小阻力	良 ⁻ (Good ⁻ , G ⁻)	70%	4 ⁻
	好 ⁺ (Fair ⁺ , F ⁺)	60%	3 ⁺
能抗重力运动至测试姿势位或维持姿势位	好(Fair, F)	50%	3
抗肢体重力运动至接近测试姿势位,消除重力时运动至测试位	好 ⁻ (Fair ⁻ , F ⁻)	40%	3 ⁻
	差 ⁺ (Poor ⁺ , P ⁺)	30%	2 ⁺
在消除重力姿态做中等幅度运动	差(Poor, P)	20%	2
在消除重力姿态做小幅度运动	差 ⁻ (Poor ⁻ , P ⁻)	10%	2 ⁻
无关节活动,可扪及肌肉收缩	微(Trace, T)	5%	1
	零(Zero, Z)	0%	0

2.2 器械肌力评定 器械肌力评定就是借助相关仪器评估肌力的方法,常有等长肌力评定(静力型肌力评定)、等张肌力评定、等速肌力评定。其中等长肌力评定就是静力性肌力评定,需要受试者在特定体位、特定方法下进行操作,因此等长肌力评定仅反映关节处于某个角度的肌力,肌肉收缩产生张力,但不产生明显的关节运动,无法反映关节处于其他角度时肌力的情况,因此具有一定缺陷;等张

肌力评定就是肌肉收缩时,肌肉所克服的阻力不变,牵引相应关节做全幅度运动,但等张肌力评估实际上测的是最小力矩值,所评估的肌力值与实际肌力相比结果偏低,因此也具有缺陷;等速肌力评定就是仪器运动速度(预先设定)相对固定,在整个运动过程中力量与肌肉收缩的实际力矩输出一致,为一种顺应性阻力,不仅可以测得关节运动中的最大力矩,还可测得关节处于任何一点的肌肉

输出力矩值,在一定程度上对等长和等张肌力评估缺陷作了补充。因此,等速肌力评定优于等张和等

长肌力评定,三者比较详见表2。

表2 等长、等张、等速肌力评定的比较

序号	项目	等长肌力评估	等张肌力评估	等速肌力评估
1	速度	静止不动(0°/s)	变化,不易控制	速度可选,选定后速度不变
2	阻力	变化,顺应性阻力	受杠杆作用影响	可变,顺应性阻力与速度有关
3	运动幅度	无	全幅或半幅	全幅或半幅
4	评估意义	可反应某个角度的肌力	反应运动中最小肌力	全幅或半幅

2.2.1 手持式等长肌力评定 鉴于MMT的缺点,由MMT衍生而来的手持式肌力评估仪在测量颈部肌肉力量中被不断运用,但其结果和准确性易受操作者水平的影响^[17]。1974年由Edwards RH^[18]提出运用手持式等长肌力评估仪(Hand-held dynamometer),并在1983年由Wiles CM^[19]首次运用于颈部肌力评估。Jordan A等^[20]用传感器固定、未运用计算机实时采集数据的等长肌力评估系统对肌力进行评估,这种方法可以确保受试者测试点的统一。经过不断发展,在1994年由Ylinen J等^[21]利用传感器固定、经计算机实时采集数据的等长肌力评估对颈部肌力进行评估,缺点是对传感器的固定方式、测试体位及计算方法差异较大,需进一步改良研究。到1998年由Vasavada AN等^[22]运用计算机模拟下对颈部静力性肌力进行分析,将颈部肌肉形态学数据与颈部解剖及椎体间的运动相结合,通过肌肉交互模拟软件,建立了能准确反映颈部肌肉几何形态、力臂及力生成能力的生物力学模型来分析颈部肌力,但该模型是以假定参与力矩产生的肌力均为最大收缩为前提的;而在活体,产生某一方向上的力矩并非所有肌肉均同时收缩或最大收缩,因此这之间的差异有待进一步研究。Geary K等^[23]、Christy LC等^[24]在2014年将D形环头带连接测力计制作的手持式测力计,与传统手持式测力计比较,优点是有效且成本更低。此外据最新文献报道,Vannebo KT等^[25]在2018年对手持式颈椎等长肌力的重测信度进行研究,结果表明手持式等长肌力评估最大等长颈部肌肉力量具有良好的可靠性,但无法对单一肌肉进行肌力测试。综上可知,手持式肌力评估在临床中可以作为一种可靠的评估方法,但需要进一步对特定肌肉肌力评定的研究,以提高临床评估的准确性。

2.2.2 等张肌力评定 近年来,等张肌力评估在非特异性颈痛中的运用缺乏相关报道,只有少数在其他疾病运用的文献,如周谋望等^[26]2003年在膝前交叉韧带损伤及重建术后用等张肌力评定,结果表明等张肌力测定可以提供多项量化的肌力参数,是一项实

用的功能性肌力评定方法;2005年周谋望等^[27]通过EN-Tree M Explosive pulley 2000等张肌力测试仪检测健康成年股四头肌、腓绳肌等各项参数,研究表明参数值稳定可靠,可作为徒手肌力评定的量化补充,但疲劳系数的稳定性欠佳。徐红旗等^[28]在2011年运用模拟仿真测试评价训练系统(BTE PrimusRS)研究人体单关节肌群功率发展与保持能力,结果表明BTE PrimusRS系统能客观、准确地评价人体单关节肌群功率发展与保持能力的水平。等张肌力评估所测得的1RM(1 repeat maximum:完成1次关节全幅运动所能对抗的最大阻力)和10RM(完成10次规范的关节全幅运动所能对抗的最大阻力值)可以作为客观定量指标为训练参数提供依据,为横向对比诊断提供参考,为训练效果前后对比提供定量数据,在临床中具有重要意义。但等张肌力的评估模式在非特异性颈痛患者中运用,目前尚无相关报道,虽然所报道的各种等张肌力训练系统均能获得1RM和10RM值,也均具备评定颈部肌力评定的参数,但其信度和效度还值得探讨,尤其是颈部左旋、右旋的肌力评估更是缺乏报道。

2.2.3 等速肌力评定 等速的概念可溯源至20世纪中期^[29],利用等速肌力评定有效避免了测试者主观因素对结果的干扰,在客观肌力评定中有不可替代的地位^[30]。等速肌力测试的显著特点就是仪器的运动速度(预先设定)相对恒定,且在整个运动过程中阻力与肌肉收缩的实际力矩输出相匹配,为一种顺应性阻力^[31],如在1996年Madsen OR^[32]使用Cybex6000,2001年Bayramoglu M等^[33]使用Cyber700及2001年Dvir Z^[34]等使用Kincom 500H等速肌力测试系统分别对躯干屈肌、伸肌等速肌力进行测量;在2001年王颖等^[35]运用颈椎多功能测试训练系统(Multi-cervical-Unit System, MCU,美国BTE公司生产)可以测量颈椎前屈、前伸、后伸、后缩、左侧屈、右侧屈及这几个动作在左旋45°和右旋45°的最大肌肉力量;2012年朱清广等应用Biodex SystemIII等速测试对颈部肌群力学性能进行分析,但无法测量其确切数值^[36],其临床实践需要进一步探讨。不过

近年来,等速测试的装备不断更新,如在2017年魏明松^[37]报道结合现有等速肌力测试训练仪产品的人机界面、双重用户特征和使用场景分析,已完成等速肌力测试训练仪界面交互设计和视觉设计,但如何运用临床评估及在非特异性颈痛患者中信度、效度如何,则未见报道。李长^[38]在2019年对IsoMED2000等速肌力测试系统测试角度进行报道,但只是对髌膝踝的六个角度进行探析,在其他关节角度评估缺乏报道。从上述可知,鉴于等速肌力评估的优点,等速肌力评估是未来肌力评估的主流趋势,但其仪器昂贵,不利于临床广泛运用,其信度和效度还需进一步研究关注。

3 新型超声肌力评定

近十几年来,超声以实时、无创、便捷、经济等优势,越来越多地应用于肌骨系统的检查中,如肌骨超声可以提供肌肉、肌腱、韧带、关节囊、神经等相关组织清晰的超声下解剖图像,并动态观察其在运动状态下的图像变化,主要包括灰阶超声和新兴的弹性超声^[39],虽然评估颈部肌力的报道相对缺乏,但为颈部肌力的检查提供了新视角。Zheng YP等^[40]在2006年第一个提出肌声图学(sonomyography, SMG)的概念,表明超声成像可以记录肌肉信号或图像来评估肌肉特性。目前,已有文献报道利用超声技术评估非特异性颈痛患者的肌力,张佳玮等^[39]认为利用超声成像技术生动地显示了肌肉的病变和定位。Bjorkkvist JE等^[41]在颈部旋转运动中利用超声研究表明,颈部几乎所有的肌肉病变均与变形和变形率相关。Zhang D等^[42]在研究青壮年慢性颈痛“筋伤”的超声影像学特点中表明,双侧头脾肌

和半棘肌的厚度可作为筋伤的客观表现。2019年单军等^[43]、2020年徐茂晟等^[44]认为超声可以清晰显示颈项部肌肉韧带及特定骨性结构,具有较高的评估价值,但传统超声技术只是评估静态和动态中的肌肉病变特性,而未与肌力进行关联。

而定量超声技术评估肌力的新方法是近年来一种逐步成熟的检查方法,已有文献报道其主要以肌肉厚度、横断面积、回声强度、能量超声等参数为主,将超声图像通过图像输出接口传入外接计算机设备进行部分处理,力求与肌力或力矩进行换算,从而得到肌力值,研究表明以上参数均在一定程度上与肌力相关^[45]。李金峰等^[4]在2020年报道了一种运用定量超声技术进行肌力评定的新方法,首次证实了能量超声参数与肌肉力量有线性相关性。然而,其还不能运用于临床,在其他肌力异常的病种中还缺乏探讨,以及对超声图像参数进行处理还不够精准,在非特异性颈痛中的运用更是缺乏报道,还有待进一步研究。因此,相比磁共振和CT花费过高、欠缺实时监测肌肉功能等缺陷,利用超声技术评估颈部肌肉特性具有实时、无创、便捷、经济等优势,应在临床中广泛应用,尤其是对非特异性颈痛患者的肌力评估,需要进一步探讨研究。

4 总结与展望

颈部肌力改变与颈部疼痛症状密切相关^[10],肌力评估对非特异性颈痛患者的治疗具有重要意义。综上可知,临床上对非特异性颈痛患者肌力评估的方法有徒手肌力评定、手持式等长肌力评定、等张肌力评定、等速肌力评定、定量超声肌力评定,而每种肌力评估方法有其各自的优势和不足,详见表3。

表3 不同肌力评定方法的比较

序号	类别	优点	缺点
1	徒手肌力评定	操作简便	缺乏精准性和客观性 受被检查者躯干是否固定影响
2	手持式等长肌力评定	简便,定量评定,成本较低	无法测单一肌肉肌力 受检查者是否有抗最大阻力影响 所测得值比实际肌力偏小
3	等张肌力评定	参数值稳定可靠	肌力3级及以下肌力无法测试 仪器昂贵,无法广泛运用
4	等速肌力评定	定量评定	肌力3级及以下肌力无法测试
5	定量超声肌力评定	精准,无创,经济	实验阶段,无法广泛用于临床

其中,徒手肌力评定为半定量的方法,优点是易操作、简便,缺点是无客观指标、不够精准;等长、等张肌力评定可检查的肌肉数量少,且难以检查肌力小于IV级的肌肉,而且等张肌力评定是测定最小力矩,其结果与实际肌力相比偏低;等速肌力评定优点是避免了测试者主观因素对结果的干扰避免,

因此等速肌力评定优于等张肌力和等长肌力评定,但同样存在可检查的肌肉数量少和难以检查肌力小于IV级肌肉的局限,而且仪器价格昂贵,不利于普及使用^[45]。而手持式等长肌力评定颈部肌肉力量具有良好的可靠性,但无法对单一肌肉进行肌力测试。而定量超声技术评定肌力是一种新方法,具有

精准、经济、高效等优点,但其临床运用还需探讨研究,未来定量超声技术有望结合计算机、人工智能技术,进一步提高在临床实际应用中的效率,弥补徒手肌力检查等方法的不足,因此找到对非特异性颈痛患者肌力评估最简单、最精准、最经济、最便捷的方法,为颈痛患者减轻医疗负担,还需要广泛研究。

参考文献

- [1] Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*,1998,23(15):1689-1698.
- [2] Cote P, Cassidy DJ, Carroll LJ, et al. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study[J]. *Pain*,2004,112(3):267-273.
- [3] 仲卫红,郑其开,林建平,等. 颈椎病功能障碍康复评定的探讨[J]. *中国康复*,2014,(4):283-286.
- [4] 李金峰,张巧云,张元鸣飞,等. 一种运用定量超声技术进行肌力评定的新方法[J]. *中华物理医学与康复杂志*,2020,42(9):843-846.
- [5] Childress MA, Stueck SJ. Neck Pain: Initial Evaluation and Management[J]. *Am Fam Physician*,2020,102(3):150-156.
- [6] Cerezo-Téllez E, Torres-Lacomba M, Mayoral-Del Moral O, et al. Prevalence of Myofascial Pain Syndrome in Chronic Non-Specific Neck Pain: A Population-Based Cross-Sectional Descriptive Study[J]. *Pain Med*,2016,17(12):2369-2377.
- [7] Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain[J]. *BMJ*,2017,358:j3221.
- [8] Celik S, Celik K, Dirimes E, et al. Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors[J]. *Int J Occup Med Environ Health*,2018,31(1):91-111.
- [9] Yildiz TI, Cools A, Duzgun I. Alterations in the 3-dimensional scapular orientation in patients with non-specific neck pain[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*,2019,70:97-106.
- [10] 王颖,辛随成,张恩铭. 颈部肌力与慢性颈痛的关系[J]. *中国中医骨伤科杂志*,2016,24(1):68-70.
- [11] 潘世琴,王丽,王玉宇. 危重症患者肌力评定方法的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*,2019,25(9):1052-1056.
- [12] Castillo-Lozano R, Cuesta-Vargas AI. A comparison land-water environment of maximal voluntary isometric contraction during manual muscle testing through surface electromyography[J]. *BMC Sports Sci Med Rehabil*,2013,5(1):28.
- [13] Krout RM, Anderson TP. Role of anterior cervical muscles in production of neck pain[J]. *Arch Phys Med Rehabil*,1966,47(9):603-611.
- [14] Cuthbert SC, Rosner AL, McDowall D. Association of manual muscle tests and mechanical neck pain: results from a prospective pilot study[J]. *J Bodyw Mov Ther*,2011,15(2):192-200.
- [15] Cuthbert SC, Goodheart GJ. On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review[J]. *Chiropr Osteopat*,2007,15:4.
- [16] Dvir Z, Prushansky T. Cervical muscles strength testing: methods and clinical implications[J]. *J Manipulative Physiol Ther*,2008,31(7):518-524.
- [17] Geary K, Green BS, Delahunt E. Intrarater reliability of neck strength measurement of rugby union players using a handheld dynamometer[J]. *J Manipulative Physiol Ther*,2013,36(7):444-449.
- [18] Edwards RH, McDonnell M. Hand-held dynamometer for evaluating voluntary-muscle function[J]. *Lancet*,1974,2(7883):757-758.
- [19] Wiles CM, Karni Y. The measurement of muscle strength in patients with peripheral neuromuscular disorders[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*,1983,46(11):1006-1013.
- [20] Jordan A, Mehlsen J, Bulow PM, et al. Maximal isometric strength of the cervical musculature in 100 healthy volunteers[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*,1999,24(13):1343-1348.
- [21] Ylinen J, Ruuska J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation[J]. *Arch Phys Med Rehabil*,1994,75(4):465-469.
- [22] Vasavada AN, Li S, Delp SL. Influence of muscle morphometry and moment arms on the moment-generating capacity of human neck muscles[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*,1998,23(4):412-422.
- [23] Geary K, Green BS, Delahunt E. Effects of neck strength training on isometric neck strength in rugby union players[J]. *Clin J Sport Med*,2014,24(6):502-508.
- [24] Collins CL, Fletcher EN, Fields SK, et al. Neck strength: a protective factor reducing risk for concussion in high school sports[J]. *J Prim Prev*,2014,35(5):309-319.
- [25] Vannebo KT, Iversen VM, Fimland MS, et al. Test-retest reliability of a handheld dynamometer for measurement of isometric cervical muscle strength[J]. *J Back Musculoskeletal Rehabil*,2018,31(3):557-565.
- [26] 周谋望,葛杰,于长隆,等. 膝前交叉韧带损伤及重建术后的等张肌力评定[J]. *中国康复医学杂志*,2003,18(9):520-522.
- [27] 周谋望,杨延砚,葛杰,等. 健康成人等张肌力测试的重测信度研究[J]. *中国康复医学杂志*,2005,20(10):724-727.
- [28] 徐红旗,张欣,冉令华,等. 应用等张模式测定人体单关节肌群功率发展与保持能力的方法学研究[J]. *人类工效学*,2011,17(4):13-18.
- [29] Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise[J]. *Phys Ther*,1967,47(2):114-117.
- [30] 吕俊良,王志强,于莉莉,等. 等速技术和弹力带阻抗运动在脑卒中康复领域应用的研究进展[J]. *实用临床医药杂志*,2020,24(10):28-32.
- [31] 黄曹,周卫. 颈部肌力测试的研究进展[J]. *中国骨伤*,2003,16(1):61-63.
- [32] Madsen OR. Trunk extensor and flexor strength measured by the Cybex 6000 dynamometer. Assessment of short-term and long-term reproducibility of several strength variables[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*,1996,21(23):2770-2776.
- [33] Bayramoglu M, Akman MN, Kilinc S, et al. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain[J]. *Am J Phys Med Rehabil*,2001,80(9):650-655.

活动和参与能力的现状相符合^[3],也与ICF-CY框架下促进患儿全面康复结果相一致^[12-13]。此外,环境因素中的阻碍因素是影响患儿康复效果的主要因素,与康复效果呈显著的正相关关系($P < 0.05$),说明康复阻碍因素越多,康复效果越差,说明环境因素是影响脑瘫患儿生存质量的重要因素^[14]。

综上所述,在ICF-CY框架下的脑瘫“3+1”全人康复治疗模式,不仅能改善患儿的身体功能,而且能促进患儿活动和参与能力,消除环境因素对康复造成的不利影响,为患儿融入社会、走向社会、独立生活奠定基础。

参考文献

- [1] 王萌,朱毅,顾一煌. ICF-CY融入儿童康复教学实践探索[J]. 中国康复, 2014, 29(6): 474-475.
- [2] 钱旭光,赵勇,金炳旭,等. 基于ICF-CY框架的“医学、教育、家庭与医务社工”四位一体全人康复模式在脑性瘫痪儿童中的应用[J]. 中国康复, 2021, 36(3): 158-161.
- [3] 冉茂群,段小玲,肖农. 基于ICF-CY的康复治疗流程对脑瘫患儿生活质量的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(8): 594-598.
- [4] 唐久来,秦炯,邹丽萍,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2015): 第一部分[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(7): 747-754.
- [5] 邱霞,姜志梅,孟静,等. 脑性瘫痪《国际功能、残疾和健康分类(儿童与青少年版)》核心分类组合简明通用版临床应用的初步研

- 究[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(03): 269-273+285.
- [6] 梁玉琼,李晓捷,朱琳. 改良强制诱导运动疗法和手-臂双侧强化训练对痉挛型偏瘫儿童上肢功能疗效对比研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2019, 27(12): 1313-1316.
- [7] 杨华,赵凯怡,金泉,等. 《国际功能、残疾和健康分类儿童和青少年版》类目在儿童脑外伤随访中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(11): 1015-1020.
- [8] 张备,孙莉敏,朱俞岚,等. 小儿脑瘫康复治疗技术研究与应用进展[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(01): 65-68.
- [9] O'Sullivan SP, Popelas CA. Activation of vastus medialis obliquus among individuals with patellofemoral pain syndrome[J]. Journal of Strength & Conditioning Research, 2005, 19(2): 302.
- [10] Lefebvre R, Leroux A, Poumarat G, et al. Vastus Medialis: Anatomical and Functional Considerations and Implications Based Upon Human and Cadaveric Studies[J]. Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics, 2006, 29(2): 139-144.
- [11] 于佳琦. 家长健康信念模式对脑瘫患儿康复效果及生活质量的影响[J]. 中国校医, 2020, 34(03): 172-173+180.
- [12] 覃花桃,梁秋叶. 基于ICF理论框架对脑瘫儿童家庭康复指导的效果观察[J]. 右江医学, 2019, 47(06): 432-435.
- [13] 杨彪. ICF理论架构运用于脑瘫患儿社区家庭康复计划制定中的效果研究[J]. 中国现代药物应用, 2020, 14(8): 226-228.
- [14] 穆宏地,刘石岭,朱园园. 脑瘫患儿生存质量的相关外部环境因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(16): 17-18.

(收稿日期: 2021-05-07)

(上接第19页)

- [34] Dvir Z, Keating J. Reproducibility and validity of a new test protocol for measuring isokinetic trunk extension strength[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2001, 16(7): 627-630.
- [35] 刘宇晔. 关于防治颈椎病的运动处方[J]. 南京体育学院学报, 2001, 15(5): 74-75.
- [36] 朱清广,房敏,沈国权,等. 手法对颈椎病患者颈肌力学性能及疲劳程度影响研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25(1): 18-21.
- [37] 魏明松. 等速肌力测试训练仪人机交互界面设计[D]. 东南大学, 2017.
- [38] 李长. ISOMED2000等速肌力测试系统测试角速度选取探析[C]. //中国体育科学学会. 第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编, 2019: 4695-4697.
- [39] 张佳玮,毕胜. 慢性颈痛的肌肉机制研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(10): 1175-1178.
- [40] Zheng YP, Chan MM, Shi J, et al. Sonomyography: monitoring morphological changes of forearm muscles in actions with the feasibility for the control of powered prosthesis[J]. Med Eng Phys,

2006, 28(5): 405-415.

- [41] Bjorkkvist JE, Peterson G, Peolsson A. Ultrasound Investigation of Dorsal Neck Muscle Deformation During a Neck Rotation Exercise[J]. J Manipulative Physiol Ther, 2020, 43(9): 864-873.
- [42] Zhang D, Ma Y, Yang L, et al. The characteristics and correlative research of “Jin Shang” associated with chronic neck pain in young adults based on ultrasound imaging[J]. Journal of Traditional Chinese Medical Sciences, 2018, 5(4): 411-419.
- [43] 单君,施秀荣,张渊,等. 超声技术在颈项部肌肉韧带及某些特定骨性结构检查中的诊断价值[C]. //中国超声医学工程学会. 中国超声医学工程学会第七届全国肌肉骨骼超声医学学术会议论文汇编, 2019: 1.
- [44] 徐茂晟,郑超,董雁雁,等. 超声技术在骨骼肌病变中的应用及进展[J]. 医学研究杂志, 2020, 49(10): 163-166.
- [45] 张元鸣飞,吴同钧,周谋望,等. 定量超声技术在肌力评定中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33(10): 1242-1245.

(收稿日期: 2021-02-04)