

- case study of an innovative practice [J]. *Journal of Early Intervention*, 2008, 31: 91—108.
- [7] Missiuna C, Pollock N, Campbell WN, et al. Use of the Medical Research Council Framework to develop a complex intervention in pediatric occupational therapy: Assessing feasibility [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2012a, 33: 1443—1452.
- [8] Missiuna C, Pollock N, Levac D, et al. Partnering for change: An innovative school-based occupational therapy service delivery model for children with developmental coordination disorder [J]. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 2012b, 79: 41—50.
- [9] Graham F, Rodger S, Ziviani J. Coaching parents to enable children's participation: An approach for working with parents and their children [J]. *Australian Occupational Therapy Journal*, 2009, 56: 16—23.
- [10] Graham F, Rodger S, Ziviani J. Enabling Occupational Performance of Children Through Coaching Parents: Three Case Reports[J]. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 2010, 30(1):4—15.
- [11] Virudhagirathan BS. Learning disabilities (dyslexia) in children[J]. *Indian Journal of Practical Pediatrics*, 2007, 9: April/June.
- [12] Erlandsson LK. The redesigning daily occupations (ReDO)-program: Supporting women with stress-related disorders to return to work: Knowledge base, structure, and content [J]. *Occupational Therapy in Mental Health*, 2013, 29: 85—101.
- [13] Erlandsson LK. Coaching for learning- supporting health through self-occupation-analysis and revision of daily occupations[J]. *WFOT Bulletin*, 2012, 65: 52—56.
- [14] Carmona- Terés V, Lumillo- Gutiérrez I, Jodar- Fernández L, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of a health coaching intervention to improve the lifestyle of patients with knee osteoarthritis: cluster randomized clinical trial[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2015, 16(1): 38
- [15] Merrill RM, Aldana SG, Bowden DE. Employee weight management through health coaching[J]. *Eating & Weight Disorders Ewd*, 2010, 15(1—2):52—59.
- [16] Clark MM, Bradley KL, Jenkins SM, et al. The effectiveness of wellness coaching for improving quality of life[J]. *Mayo Clinic Proceedings*, 2014, 89:1537—1544.
- [17] Kessler D, Ineza I, Patel H, et al. Occupational performance coaching adapted for stroke survivors (OPC-Stroke): A feasibility evaluation[J]. *Physical and Occupational Therapy in Geriatrics*, 2014, 32: 42—57.
- [18] Boylestein C, Rittman M, Gubrium J, et al. The social organization in constraint-induced movement therapy [J]. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 2005, 42: 263—275.
- [19] Keenan S, King G, Curran CJ, et al. Effectiveness of experiential life skills coaching for youth with a disability[J]. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 2014, 34(2): 119—131.
- [20] Graham F, Rodger S, Ziviani J. Effectiveness of occupational performance coaching in improving children's and mothers' performance and mothers' self-competence[J]. *American Journal of Occupational Therapy*, 2013, 67: 10—18.

· 综述 ·

脑卒中后肩关节本体感觉障碍的研究进展

周游飞¹ 王德强^{1,2} 薄智慧¹ 刁新新¹

脑卒中是一种严重威胁人类健康和生命的常见病,具有高发病率、高复发率、高病死率、高致残率的特点。据统计脑卒中感觉障碍的发生率为65%^[1],其中又以本体感觉障碍的发生率最高,约占47.7%,因上肢功能康复的时间及效果要远远落后于下肢,其中肩关节结构及功能的复杂性又使脑卒中后肩关节本体感觉康复成为难点。

1 肩关节本体感觉及本体感受器

本体感觉一词在1906年由Sherrington首次提出“本体感觉区域”、“本体感觉反射”、“本体感觉系统”后发展而来^[2]。所谓本体感觉是指肌、腱、关节等器官在不同状态(运动或静止)时产生的感觉,又称深感觉,包括位置觉、运动觉和振动觉。而本体感觉系统是整个躯体感觉系统的子系统,肩关节的本体感觉系统是由肩关节的位置觉、运动觉及力量感觉组

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.07.022

1 滨州医学院附属医院康复医学科,山东滨州,256603; 2 通讯作者
作者简介:周游飞,女,硕士研究生在读; 收稿日期:2015-02-10

成^[3]。本体感觉主要包括3方面的内容:①关节位置的静态感知能力;②关节运动感知能力即关节运动或加速度的感知;③反射回应和肌张力调节回路的传出活动能力。前两者反映本体感觉的传入活动能力,后者反映其传出活动能力^[4]。

肩关节的本体感觉的感受器及与高级中枢的传导通路:关节的本体感觉主要来源于关节周围的肌肉、韧带等软组织中的本体感受器,这些感受器包括高尔基腱器官(Golgi tendon organ)、帕氏小体(Pacinian corpuscle)、鲁菲尼小体(Ruffini ending)、肌梭、腱梭及游离的末梢神经等。在这些本体感受器中,机械性刺激感受器包括高尔基腱器官、帕氏小体及鲁菲尼氏小体,它们能感受压力和组织变形,而关节周围的游离神经末梢的作用是传递关节的疼痛信息^[5]。从某种意义上说,运动是对本体感觉的一种反应。弄清感受器-皮质及皮质下-肌肉三者间神经联络机制对于了解脑卒中后本体感觉的变化及指导如何进行本体感觉的康复治疗十分重要。总的来说肩关节的本体感觉传导通路有两条,一条是传至大脑皮质,产生意识性感觉,另外一条传至小脑,产生非意识性感觉。Johnson等^[6]认为本体感觉分为意识性与非意识性本体感觉这两种状态,分别感知静止与运动时的位置。

2 脑卒中后肩关节出现本体感觉障碍的病因

一个完整的肩关节运动有赖于中枢神经系统控制下的感觉系统和运动系统及视觉系统的参与、相互作用及相互协作。其中躯体感觉占70%,视觉系统及前庭系统占30%^[7]。脑卒中后肩关节本体感觉障碍主要有两方面原因,一是:脑卒中后本体感觉的中枢受损;二是因为脑卒中后导致的肩关节本身的病理变化,影响了肩关节周围本体感受器的功能。

2.1 脑卒中后中枢及传导通路受损导致本体感觉障碍

脑卒中的发病机制主要是由于脑血管形态结构、血流动力学、血液成分的异常以及栓子的堵塞等因素造成脑局部血流中断,从而导致脑组织的缺血坏死。因此当本体感觉的中枢及传导通路因脑组织局部缺血坏死而造成损害时,临床上就表现出相应的本体感觉障碍。本体感觉系统是一个相互关联的复杂的系统,肩关节周围的肌肉及韧带中的本体感受器将关节变化的信号借助于躯体感觉系统传递给脊柱水平的脊神经节内假单极神经元,由脊神经后根传出,沿楔束止于延髓的楔束核,楔束核发出的纤维绕过中央灰质的腹侧形成内侧丘系交叉,后止于背侧丘脑的腹后外侧核,再由腹后外侧核发出纤维经内囊后肢投射至中央后回和中央旁小叶^[8]。而肩关节的非意识性本体感觉由脊神经后根内侧进入脊髓后止于颈膨大及楔束副核,再由此发出纤维经小脑下脚进入小脑皮质。也有研究^[9]表明,额前叶是本体感觉的主要中枢,而顶枕沟与视觉平衡感觉有关。视觉系统也参与到本体感觉的调控中主要是因为个体在日常生活中惯用侧肢体与非惯

用侧肢体依赖视觉和本体感觉的程度是不同的。惯用侧肢体主要是依赖视觉完成日常活动,而非惯用侧肢体主要依赖本体感觉完成日常活动^[10]。另外,左右两侧大脑功能是有差异的^[11],研究也发现右侧大脑半球损伤与左侧大脑半球损伤的患者相比,右侧损伤导致的本体感觉障碍更明显。脑卒中后所导致的病理变化使上述的与本体感觉相关的部位受损,导致大脑中枢对肩关节本体感觉的传入信息接受及处理障碍,进一步导致肩关节的意识性及非意识性的本体感觉障碍。

2.2 脑卒中后肩关节的变化所导致的本体感觉障碍

肩关节软组织损伤:据一项临床试验^[12]统计,脑卒中患者肩部软组织病变和损伤总的发生率为76.7%,病变可以发生在卒中后的各个时期,以三角肌下滑囊积液或炎症的发生率最高,此外,肱二头肌长头肌腱鞘积液及炎症、肩袖肌腱炎、肩袖损伤(部分撕裂或全层撕裂)等病变均有发生,这些病变均可以导致肩关节周围本体感受器的结构及功能受损,进而影响到本体感受器对肩关节信号变化的收集。有临床试验表明^[13],关节扭伤导致韧带受损时,本体感觉是会受到影响的。肩关节周围的感觉神经,尤其是软瘫期因不良的体位及牵拉所造成的臂丛神经损伤均会造成本体感觉障碍。肩关节的这些病变大部分可以早期通过对肩关节进行超声或磁共振检查来辅助诊断^[14],这对于判断卒中后肩关节本体感觉障碍病因及如何进行日后的康复训练具有指导性意义。

肩关节血供减少:脑卒中后肩关节血供减少主要有两个原因,一是肩关节肌力下降、肌肉萎缩导致毛细血管网数量减少^[15],血流下降,加之肌张力异常及异常的运动模式导致的上肢静脉回流受阻,上肢水肿及静脉淤血,血氧含量降低。二是由中枢性的病因引起,大脑皮质、皮质下或传导束受损引起血管运动中枢性的损害,造成病灶对侧交感神经兴奋性增高,血管收缩能力增强引起血流量减少。肩关节的血供减少可以明显降低肩关节的氧供应,有研究表明^[16],在低氧的环境中高尔基小体会触发正常细胞死亡,肌肉及韧带内的本体感受器功能受损,进而影响本体感觉。

卒中后的肩关节疼痛:卒中后肩关节疼痛的发病率约在22%—24%^[17]。肩关节半脱位是卒中后肩关节疼痛的最主要原因。肩关节囊因其结构的特异性,外侧纤维层神经丰富,血管支配较少,所以对于牵拉疼痛非常敏感,当肩关节肌力下降导致的肩关节半脱位或肌张力异常、患肢体位不当,常常会导致肩关节对位、对线不良而引起疼痛。除此外因为肩关节软组织损伤产生的炎症物质、儿茶酚胺类物质、前列环素等均可引起肩关节疼痛。疼痛刺激与儿茶酚胺水平升高之间互为因果。儿茶酚胺不仅可以使骨骼肌血管收缩使肩关节血供减少,过多的儿茶酚胺也可以干扰大脑神经递质的传导^[18]。疼痛严重时对中枢的记忆及认知能力^[19]都会造成损

害,影响睡眠,产生严重的抑郁,这些都可以引起认知性的本体感觉障碍。相反,本体感觉障碍对肩关节疼痛的影响比较小^[20]。上述的三个脑卒中后本体感觉障碍的原因也能够相互影响、相互作用,互为原因及结果。

3 脑卒中后肩关节本体感觉障碍的康复治疗方法

脑卒中后本体感觉障碍的康复训练方法有很多种,正如前所述,我们可以根据其病因做有针对性的康复训练与治疗。

3.1 脑卒中后中枢及传导通路受损导致的本体感觉障碍的康复训练

神经肌肉本体感觉促进技术(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF):PNF技术最早是由Herman Kabat提出,是通过对周围肌肉和关节的本体感受器直接进行牵张、牵引和关节压缩等本体感觉刺激,应用螺旋对角线运动模式,控制神经肌肉运动,从而促进恢复运动功能,是由神经、肌肉、触觉、听觉、视觉、运动感觉所共同参与的综合性康复训练方法。PNF技术可以对肩关节周围本体感受器进行直接刺激,同时不同的PNF技术对于神经肌肉的影响是不同的^[21],要针对不同的功能障碍选择不同的手法。此外,PNF技术对于肩关节疼痛也有良好的缓解效果^[22]。脑卒中后患者偏瘫侧上肢功能恢复要远远落后于下肢,单纯的PNF技术对于肩关节本体感觉的恢复可能效果较慢,目前更多的研究表明,将物理因子、中医针灸、牵引等治疗方式融合其中取得的康复治疗效果会更好。

物理因子治疗:①经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS):TENS又称周围神经粗纤维电刺激疗法,与传统的电刺激不同,TENS可以选择以刺激感觉纤维为主的类型。TENS技术广泛用于肌力训练、疼痛控制、功能性控制等康复领域,选择适合的频率进行刺激时也可实现外周神经与中枢的双向调节。本技术除了能对外周神经实现直接刺激外,还可以有影响脑功能重建^[23]、周围神经再生的作用。早期应用TNES可以明显改善脑卒中后上肢的功能恢复。②肌电生物反馈(electromyographic biofeedback therapy, EMGBFT):是一种应用肌电生物反馈仪将人们意识不到的肌肉生物电活动放大,转换成可以被人们感觉到的视、听等讯号,并把这些讯号通过眼、耳等器官回输给大脑,以便人体能依据这些讯号自主地调节肌肉活动,达到训练的目的。肌电生物反馈技术能够改善脑卒中后偏瘫侧肩关节的肌张力较高的痉挛状态,促进肌力的恢复^[24],使肩关节周围肌肉处于正常的功能状态。物理因子中的冷疗对肩关节的本体感觉的影响仍具有争议^[25]。

上肢机器人协助下的本体感觉的训练:目前机器人辅助康复训练技术更加关注运动功能的恢复,利用机器人进行本

体感觉的评估方法也仅仅对于位置觉的测量较为准确^[26],上肢机器人可以分为两大类,一类为末端牵引式康复机器人系统,另一类为外骨骼式康复机器人系统。末端牵引式康复机器人系统是一种以普通连杆机构或串联机器人机构为主体的机构,使机器人末端与患者手臂连接,通过机器人运动带动患者上肢运动来达到被动康复训练目的的机械系统,末端牵引式康复机器人的康复运动对整个臂是适合的,但具体到不同部位时,它的训练功能就无法达到要求,所以目前研究较为热门的是外骨骼式机器人系统。研究表明^[27],在机器人辅助下的运动觉的训练会更加有助于卒中后本体感觉的恢复。目前国内的上肢机器人最高可达9个自由度。意大利Tecnobody公司生产的MJS(multi-joint-system)肩关节及手部关节训练机器人可以对肩关节的肌力、关节活动度、本体感觉及手部的握力进行训练,并配有表面肌电,观察肌肉活动的参与度,在去除部分重力的情况下也可以用于卒中后早期的肩关节本体感觉康复治疗。如患者处于较好的功能状态可行负荷控制下的本体感觉训练^[28]。

其他:对于肩关节本体感觉训练方法还有很多,以上所列出的是目前对本体感觉训练较为有效的方法,其他比如矫形器及支具的使用、运动模仿训练、平衡功能训练、肌力训练等等对于中枢性的肩关节本体感觉障碍均有效果,在康复训练过程中可以根据患者的病情进行选择。

3.2 对于卒中后肩关节病理变化所引起的本体感觉障碍

对于已经发生肩关节软组织损伤的患者,暂不适于给予强度过大的康复训练,损伤较轻时可给予药物保守治疗,配合低频、中频、高频、蜡疗等物理因子治疗,达到促进局部血液循环、炎症物质的吸收及代谢产物的排出等作用。也可给予针刀疗法,因其具有松解粘连、缓解肌肉痉挛和强直等作用^[29]。对于损伤较为严重的患者,在超声及核磁等辅助检查明确诊断的情况下,可行上肢肩关节镜手术^[30]进行修补,稳定肩关节后再行相应的康复治疗。

对于肩关节血供减少的患者及出现疼痛的患者:血供减少的患者可给予改善局部血液循环、扩张血管的药物。对于出现肩关节疼痛的患者可根据病因给予以下微创治疗方法:①肩关节腔注射:给予曲安奈德注射液+利多卡因+维生素B₁₂、玻璃酸钠注射液消炎止痛。②神经阻滞疗法^[31]:这些神经阻滞包括腋神经阻滞,肩胛上神经阻滞,星状神经节阻滞,臂丛神经阻滞等。给予消炎镇痛液+激素+维生素B₁₂等药物注射。③局部痛点阻滞^[32]:局部痛点阻滞及肩关节腔注射均可在超声定位引导下进行,这样更能够提高疗效。同时,辅助以服用消炎止痛药,如布洛芬、双氯芬酸、氯唑沙宗等,也可应用舒筋、散寒、活血类药物,或是普瑞巴林、科达得龙等治疗神经病理性疼痛的药物。物理因子治疗中的中频电刺激、中医中的针灸、艾灸也有良好的止痛效果。

4 小结

本体感觉障碍严重影响着脑卒中患者的日常生活,卒中后上肢的功能恢复要远远的落后于下肢,本体感觉的康复是影响卒中后患者康复的重要因素之一。目前国内的对于脑卒中后上肢肩关节的本体感觉障碍的研究较少,明确卒中后肩关节本体感觉障碍的病因可以有针对性地对肩关节进行对症处理。针对患者的不同情况选用合适、有效、前沿的康复训练方法可以取得良好的效果,改善患者的生存质量。

参考文献

- [1] 朱镛连. 神经康复学[M]. 第1版.北京:人民军医出版社, 2003,130—131.
- [2] Sherrington C.On the proprioceptive system,especially in its reflex aspect[J].Brain,1906,29:467—482.
- [3] Ribeiro F, Oliveira J. Factors influencing proprioception: what do they reveal[J].in Biomechanics in Application,2011, 14:323—346.
- [4] 董珍珍,丁岩.脑卒中后偏瘫患者膝关节控制障碍与本体感觉的研究现状[J].中国康复医学杂志,2013,28(11):1079—1082.
- [5] 励建安.康复医学[M].第2版.北京:科学出版社,2008.12—13.
- [6] Johnson EO,Babis GC,Soulanis KC,et al. Functional neuroanatomy of proprioception[J]. Journal of Surgical Orthopaedic Advances,2008,17(3):159.
- [7] Bekkers EM, Dockx K, Heremans E, et al. The contribution of proprioceptive information to postural control in elderly and patients with Parkinson's disease with a history of falls [J]. Frontiers in Human Neuroscience, 2014, 8(939):1—9.
- [8] Baudry S, Penzer F, Duchateau J. Vision and proprioception do not influence the excitability of the corticomotoneuronal pathway during upright standing in young and elderly adults [J]. Neuroscience, 2014, 268:247—254.
- [9] Filimon F,Nelson JD,Huang RS, et al. Multiple parietal reach regions in humans: cortical representations for visual and proprioceptive feedback during on-line reaching[J]. Neuroscience,2009,29(9):2961.
- [10] 王雪强,俞卓伟.老年人两侧踝关节本体感觉及其与肌力的相关性研究[J].中国康复医学杂志,2011,26(7):623—626.
- [11] Hamada M, Galea JM, Di Lazzerio V, et al. Two distinct interneuron circuits in human motor cortex are linked to different subsets of physiological and behavioral plasticity[J]. Neurosci,2014,34(38): 12837—12849.
- [12] 李涛.脑卒中早期患者肩部病变损伤及其与肢体功能的相关性研究[J].中国康复医学杂志,2013,28(8):719—722.
- [13] 边海林,徐向阳,刘津浩,等.距腓前韧带本体感受器分布研究[J].国际骨科学杂志,2011,32(3):182—184.
- [14] Corazza A, Orlandi D, Fabbro E, et al. Dynamic high-resolution ultrasound of the shoulder: How we do it[J]. European Journal of Radiology,2015,84(2):266—277.
- [15] Fujino H, Kohzaki H, Takeda I, et al. Regression of capillary network in atrophied soleus muscle induced by hindlimb unweighting[J]. Journal of Applied Physiology, 2005, 98(4): 1407—1413.
- [16] Li T, You H, Mo X, et al. GOLPH3 Mediated Golgi Stress Response in Modulating N2A Cell Death upon Oxygen-Glucose Deprivation and Reoxygenation Injury[J]. Mol Neurobiol,2015:1—9.
- [17] Kalichman L, Ratmansky M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain[J]. American Journal of Physical Medicine,2011,90(9):768—780.
- [18] Barnes MA, Carson MJ, Nair MG. Non-traditional cytokines: How catecholamines and adipokines influence macrophages in immunity, metabolism and the central nervous system[J]. Cytokine,2015,72(2):210—219.
- [19] Moriarty O, Finn DP. Cognition and pain[J]. Curr Opin Support Palliat Care,2014,8(2):130—136.
- [20] Lindgren I,Ekstrand E, Lexell J, et al. Somatosensory impairments are common after stroke but have only a small impact on post-stroke shoulder pain[J]. Journal of Rehabilitation Medicine,2014,46(4):307—313.
- [21] Minshull C,Eston R,Balley A,et al. The differential effects of PNF versus passive stretch conditioning on neuromuscular performance[J]. Science & Sports,2014,14(3):233—241.
- [22] Al Dajah SB.Soft Tissue Mobilization and PNF Improve Range of Motion and Minimize Pain Level in Shoulder Impingement[J].Journal of Physical Therapy Science, 2014,26 (11):1803—1805.
- [23] Motta-Oishi AA, Magalhães FH, Micolis de Azevedo F. Neuromuscular electrical stimulation for stroke rehabilitation: is spinal plasticity a possible mechanism associated with diminished spasticity[J]. Medical Hypotheses, 2013, 81 (5): 784—788.
- [24] Rayegani SM, Raeissadat SA, Sedighpour L, et al. Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients[J]. Topics in Stroke Rehabilitation,2014,21(2):137—151.
- [25] Furmanek MP, Słomka K,Juras G.The effects of cryotherapy on proprioception system[J]. BioMed Research International,2014,2014(2014):1—14.
- [26] Swinnen E, Beckwée D, Meeusen R, et al. Does robot-assisted gait rehabilitation improve balance in stroke patients? A systematic review[J]. Topics in Stroke Rehabilitation, 2014,21(2):87—100.
- [27] De Santis D, Zenzeri J, Casadio M, et al. Robot-assisted training of the kinesthetic sense: enhancing proprioception after stroke[J].Frontiers in Human Neuroscience, 2015,8 (1037):1—12.
- [28] Meyer S, Karttunen AH, Thijs V, et al. How do somatosensory deficits in the arm and hand relate to upper limb impairment,activity, and participation problems after stroke? A systematic review[J]. Physical Therapy, 2014, 94 (9) : 1220—1231.
- [29] 宋海云,何华琼. 浮针刀治疗肩周炎的临床研究[J].世界中医药,2014,9(4):488—490.
- [30] Uri O,Pritsch M,Oran A,et al. Upper limb kinematics after arthroscopic and open shoulder stabilization[J]. Shoulder and Elbow Surgery,2014,24(3):399—406.
- [31] Abdallah FW, Johnson J, Chan V,et al.Intravenous dexamethasone and perineural dexamethasone similarly prolong the duration of analgesia after supraclavicular brachial plexus block: a randomized, triple-arm, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2014,40(2):1—8.
- [32] Pourcho AM, Sellon JL,Smith J. Sonographically guided sternoclavicular joint injection: description of technique and validation[J].Journal Ultrasound Medicine, 2015,34(2):325—331.