

头部控制能力对正常人体平衡的影响

李晏龙, 沈莉

[摘要] 目的 探讨头部控制能力对身体平衡的影响。方法 对 25 名健康年轻人(21~23 岁),测试其站立于平衡板上,在佩带围领前后的侧方平衡极限最大角度,对两组数据进行比较分析。结果 25 名受试者佩带围领前的左侧极限角度为 $(11.80 \pm 5.86)^\circ$,右侧极限角度为 $(12.00 \pm 7.18)^\circ$,佩带围领后分别为 $(11.48 \pm 5.57)^\circ$ 和 $(11.60 \pm 7.23)^\circ$,佩带围领前后的差异无显著性意义($P > 0.05$)。结论 颈前庭反射对正常人体立位平衡维持不起主要作用。

[关键词] 平衡能力;颈前庭反射;颈部控制

Effect of Head Control on the Body Balance in Normal Subjects LI Yan-long, SHEN Li. The Department of Physical Therapy, Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, Beijing Charity Hospital, China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of the head control on the body balance in normal subjects. **Methods** 25 normal young adults (21~23 years old) stood on the balance board, and the lateral balance limit angles were tested when girded with or without Philadelphia collar. The data were analyzed. **Results** When girded with collar, the lateral balance limit angles of 25 subjects were $11.80^\circ \pm 5.86^\circ$ (left) and $12.00^\circ \pm 7.18^\circ$ (right); when without collar, those were $11.48^\circ \pm 5.57^\circ$ (left) and $11.60^\circ \pm 7.23^\circ$ (right). The angles were not significantly different when with or without collar ($P > 0.05$). **Conclusion** The neck-vestibular reflect does not play an important role during human keep their body balance.

Key words: balance ability; neck-vestibular reflect; neck control

[中图分类号] G804.64 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2007)10-0996-02

[本文著录格式] 李晏龙,沈莉.头部控制能力对正常人体平衡的影响[J].中国康复理论与实践,2007,13(10):996-997.

在通常情况下,人体平衡的维持主要依靠本体感觉、视觉和前庭觉 3 个系统协调完成。在调节平衡的过程中,人体还需要通过一系列运动策略,即踝策略、髻策略、腰椎屈曲代偿、迈步策略及头部位置调节等方法对平衡进行维持^[1]。在这些调节方式中,前庭脊髓反射和颈前庭反射(翻正反射)起着重要作用,即无论体位如何变化,只要通过测知头部的位置和运动,人体就可以通过头部的调整改变颈部肌肉张力维持头部的直立位置,使身体各部随头部做适当调整和协调运动,最终达到保持平衡的目的。本研究通过测试正常人在不同颈部限制条件下的平衡极限数值,旨在探讨头部控制能力在维持平衡过程中所起的作用,并分析个体因素对测试结果的影响。

1 对象与方法

1.1 测试对象 随机抽取 2002 级康复治疗班学生 25 名。入选标准:无平衡方面疾病,神经系统、运动系统及耳鼻喉科病史回顾无异常,视力及矫正视力均正常,无眩晕史,偶尔但非定期参加体育锻炼,测试前未服用可能影响平衡功能的药物,未饮酒,未进行过特殊的平衡训练。

1.2 方法 测试在安静、光线柔和的房间内进行(均在下午)。测试前明确告知受试者测试要求及注意事

项,要求受试者脱鞋后双足并拢直立于平衡板上,双手自然垂于身体两侧,双侧下肢伸展,可以运用腰部及颈部代偿,尽量保持身体稳定,两眼平视前方,视野内避免有移动目标,避免转移受试者的注意力。以角速度为 $2^\circ/\text{s}$ 的速度晃动平衡板^[2],通过倾斜平衡板使受试者出现保护性伸展反射,该反射出现被定义为已达平衡极限,记录此时平衡板的倾斜角度。再令受试者佩带费城围领重复上述试验,记录出现保护性伸展反射时平衡板的倾斜角度。每种情况各测试 3 次,取平均值记录。每次测试间休息 3~5 min,每种情况测试间休息 10 min。测试开始后,在测试过程中避免给受试者口令性指示或问话等,以免干扰测试结果。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 10.0 统计软件分别对佩带围领前后左右两侧的平衡极限角度进行配对 t 检验。

2 结果

25 名受试者佩带围领前的左侧极限角度为 $(11.80 \pm 5.86)^\circ$,右侧极限角度为 $(12.00 \pm 7.18)^\circ$,佩带围领后分别为 $(11.48 \pm 5.57)^\circ$ 和 $(11.60 \pm 7.23)^\circ$,佩带围领前后的左右两侧平衡极限倾斜角度差异无显著性意义($P > 0.05$)。

3 讨论

3.1 平衡的调控 人体依赖来自前庭系统、本体感觉系统和视觉系统传入的外界信息维持自身的平衡。这些信息通过中枢整合系统的调节,并与以前存储的运

作者单位:1. 首都医科大学康复医学院,北京市 100068;2. 中国康复研究中心北京博爱医院运动疗法科,北京市 100068。作者简介:李晏龙(1984-),男,北京市人,医师,主要研究方向:偏瘫康复。

动模式进行比较分析后,编码姿势控制指令,通过前庭脊髓通路经 α 和 γ 神经纤维传出的冲动调节相应肌肉的紧张性和舒缩动作,通过不同肌群的协调与拮抗维持整体的平衡状态。因此,平衡的维持是一个发放紧张性冲动的动态过程,具有空间性和时象性^[3]。

3.2 本试验结果分析 研究表明,头部在维持平衡的过程中主要参与视觉调整与前庭系统调整^[4]。视觉系统通过感受环境中物体的运动以及眼部和头部相对于环境的视空间定位,使颈部肌肉收缩,头部做适当的调整维持向上直立位,从而获得新的平衡。前庭系统主要通过半规管内的壶腹脊感受头部在三维空间的旋转运动产生的角加速度,通过前庭迷路内的椭圆囊斑和球囊斑感受头在静止时受到的地心引力和头的直线加速度的刺激。当头的空间位置发生改变时,前庭系统通过调节头部维持直立协调身体平衡。

在本试验中,为防止外界环境对视觉的干扰,要求受试者双目平视前方固定目标,同时避免视野内存在移动目标,以免外界环境的干扰使人体产生错误的反应。同时,以 $2^\circ/\text{s}$ 的角速度晃动平衡板^[2],使前庭系统尽量通过感受地心引力而不是头部运动调节头部空间位置,减少因平衡板运动速度的变化干扰试验结果,将视觉及前庭系统受到的外界干扰降到最小程度。惟一的限制因素是限制受试者的颈部活动范围,使头部在空间位置和运动状态发生改变时不能通过颈部肌肉的调节维持直立位置,致使头部控制能力下降。试验结果显示,受试者佩戴围领使颈部活动受到限制后,平衡能力并未受到较大影响,与未佩戴围领时的左右两侧平衡极限角度差异无显著性意义,与 Burl 等的研究结果相同^[5],即限制头部控制活动对平衡造成影响较小。分析其原因是,虽然受试者佩戴围领限制了头部控制活动,但由于受试者为正常人,完全可以在颈部受限的情况下依靠腰部侧屈和骨盆的代偿维持平衡。而且,人体还可以通过各种姿势策略和身体的代偿维持平衡^[6]。

研究表明,人体重心的摆动是一倒置钟摆模型^[7],一旦人体重心超出这一范围,就需要采取一系列姿势策略维持自身的平衡,即通常所说的踝策略、髻策略、头部调整和迈步策略。对于正常人而言,在这些运动策略中,当平衡干扰较小且站立面适宜时,踝关节调整是保持站立的主要运动模式。有研究显示,人体重心在向前 6.25° 、向后 4.25° 、左右各 8° 的范围内,主要通过踝关节维持平衡^[8]。当站立重心受到很大干扰,已超出踝关节维持能力时,髻关节作为新的协调模式加入平衡维持之中,同时,通过腰椎的屈曲或侧屈代偿维持人体的平衡。而通过头部控制维持平衡主要是在人

体处于平衡极限时,头部与上肢、躯干一起作为平衡反应的组成部分出现。但单靠平衡反应不足以在极限状态下维持平衡,一般正常人于此种情况下多采取迈步策略维持平衡,头部控制所起的作用较小,因此头部控制并不是主要的调节方式,而更多地是起协调平衡的作用。根据改变头位的 GBST 试验显示,头部位置的变化会引起相应抗重力肌群的伸肌和屈肌的活性发生变化,出现反向身体倾斜^[9],这种代偿性行为的出现主要是为了调节身体的稳定性。因此,在正常人体维持平衡的过程中,头部控制并不起主要作用,更多地是作为辅助手段保护身体平衡。

平衡作为人体最基本的运动技能,在人们日常生活活动中发挥着重要的作用,尤其是在康复治疗中,平衡能力的再学习对运动功能障碍的患者更是不可缺少的一环。偏瘫患者由于本体感觉丧失,因此在维持平衡的过程中不得不依靠视觉调整以及躯干代偿保持自身平衡,而头部控制作为调节平衡的方法可以用来训练偏瘫患者的平衡功能,提高其平衡能力。因此,有必要对头颈部控制在偏瘫患者维持平衡过程中的作用进行进一步的研究。

总之,本试验结果显示,在正常人体维持平衡的过程中,头部控制并不起主要作用。

[参考文献]

- [1] 刘汉良. 动态姿势图的临床应用进展[J]. 国外医学:物理医学与康复医学分册, 2002, 22: 153—158.
- [2] 郭丽敏, 迟放鲁. 姿势平衡中的感觉相互作用[J]. 上海医学, 2003, 26(4): 258—261.
- [3] 刘汉良, 尤春景, 黄晓林. 正常年轻人动态平衡能力的测量及其影响因素[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26(5): 277—281.
- [4] 刘 M, 孙秀珍, 宋涛, 等. 干扰视觉及本体感觉对静态姿势描记结果的影响[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2004, 18(10): 627.
- [5] Burl MM, Williams JG, Nayak US. Effects of cervical collars on standing balance[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1992, 73(12): 1181—1185.
- [6] 张建红. 围领对走路平衡的影响[J]. 国外医学:物理医学与康复医学分册, 1993, 4: 35—36.
- [7] Black FO, Paloski WH. Computerrized dynamic posturography: What have we learned from space? [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1998, 118: 45—51.
- [8] Kauffman TL, Nashner LM, Allison LK. Balance is a critical parameter in orthopedic rehabilitation[J]. Orthop Phys Ther Clin North Am, 1997, 6: 43—78.
- [9] Tokita T, Miyata H, Takagi K, et al. Studies on vestibulospinal. Reflexes by examination of labyrinthine-evoked EMGs of lower limbs[J]. Acta Otolaryngol, 1991, suppl 481: 328—332.

(收稿日期: 2006-08-31 修回日期: 2007-03-21)