

痉挛型脑瘫儿童腰椎发育特点及稳定性分析

张毅¹ 严凤娇¹ 曾瑞曦¹ 唐庆¹ 程钢^{1,2}

摘要 **目的:**探讨痉挛型脑瘫儿童腰椎发育及稳定性特点。**方法:**对 189 例痉挛型脑瘫患儿及 48 例对照组儿童进行腰椎 X 线对比分析,观察腰椎发育及畸形情况,测量腰骶关节倾斜度,侧位腰椎前凸角(侧位腰椎 Cobb 角)、弓顶距离及前凸指数等,以及侧位过伸过屈动力位胸腰段(T12-L1、L1-L2)、腰骶段(L4-L5、L5-S1)椎体相对位移(Posner 指数)等指标。**结果:**痉挛型脑瘫儿童腰椎发育不良及畸形发生率、腰骶关节倾斜度、侧位腰椎 Cobb 角、弓顶距离及前凸指数,以及腰骶段(L4-L5、L5-S1)Posner 指数与对照组儿童差异有显著性意义($P<0.05$, $P<0.01$),胸腰段(T12-L1、L1-L2)Posner 指数差异无显著性意义($P>0.05$)。**结论:**痉挛型脑瘫儿童腰椎存在不稳因素,发育不良,畸形等发生率较普通儿童高,上腰段(T12-L2)较下腰段(L4-S1)稳定。

关键词 痉挛型脑瘫;腰椎发育;腰椎;腰椎稳定性;儿童

中图分类号:R493,R742.3,R68 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2007)-09-0809-03

The analysis to the lumbar spine growth characteristic and stability statues of spastic cerebral palsy children/ZHANG Yi, CHENG Gang, YAN Fengjiao, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2007, 22(9): 809—811

Abstract **Objective:** To explore the lumbar spine growth characteristic and stability statues of spastic cerebral palsy children. **Method:** The lumbar X-ray films (including orthotopic and lateral dynamic position lumbar films) of 189 cases of spastic cerebral palsy children and 48 controlled cases were studied and analyzed. **Result:** The instability deformity, lumbosacral angle, lateral Cobb's angle and lower lumbar Posner's definition (L4-S1) had significant difference between two groups, while the Posner's definitions of upper lumbar(T12-L2) had no significant difference. **Conclusion:** The spastic cerebral palsy children have the higher trend of spinal instability, hypoplasia and deformity incidence of their lumbar spine than normal and their instability of upper lumbar (T12-L2) are superior to lower lumbar(L4-S1).

Author's address Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University,Guangzhou,510080

Key words spastic cerebral palsy; lumbar spine growth; lumbar spine stability;children

痉挛型脑瘫为脑瘫患儿中最常见者, 约占所有患者的 50%—70%^[1], 国内统计约占 75%^[2]。目前, 选择性脊神经后根切断(selective posterior rhizotomy, SPR, or selective dorsal rhizotomy, SDR)^[3] 其疗效已得到肯定并已作为痉挛型脑瘫儿童的首选治疗方法。但手术必须破坏患儿脊柱的椎板及后部韧带系统并对患儿腰椎稳定性造成一定影响。有必要对痉挛型脑瘫儿童腰椎发育及稳定性特点进行分析, 以期对 SPR 术式的改良提供依据及指导康复治疗。我们收集了自 1993 年 10 月—2005 年 12 月在我院整形外科、显微外科及康复科收治的 189 例痉挛型脑瘫患者, 与 48 例对照儿童进行对比研究。

1 资料与方法

1.1 研究对象

189 例痉挛型脑瘫患儿作为病例组, 其中男 113 例, 女 76 例, 年龄 2.3—18 岁。单纯痉挛型 146 例,

以痉挛为主的混合型 53 例。所选病例均符合目前通用的 Minear 分型^[4]中痉挛型患者, 排除其他腰椎疾患。对照组为同期在我科因其他原因就诊的儿童 48 例, 男 29 例, 女 17 例, 年龄 2—16 岁, 年龄及性别构成与病例组比较差异无显著性, 无主诉腰椎疾患, 智力及体格发育基本正常并自愿接受腰椎 X 线检查。

1.2 评估指标及资料收集

两组患儿均行详细的腰椎 X 线检查, 包括腰椎正侧位、40°双斜位及过伸过屈位 X 光照片, 观察腰椎发育情况, 有无腰椎侧弯及腰骶裂等先天畸形及其部位, 观察椎弓根发育及有无断裂, 测量腰骶关节倾斜度, 侧位腰椎前后滑动度及前凸角(侧位腰椎

1 中山大学附属第一医院整形修复外科, 广州, 510080

2 通讯作者: 程钢(中山大学附属第一医院整形修复外科, 广州, 510080)

作者简介: 张毅, 男, 主治医师

收稿日期: 2006-12-11

Cobb 角), 弓顶距离及前凸指数等^[5]; 侧位过伸过屈动力位照片观察测量胸腰段(T12-L1、L1-L2)、腰骶段(L4-L5、L5-S1)椎体相对位移(Posner 指数)^[6-7,15]等指标。

1.3 统计学分析

采用 t 检验、方差分析及 χ^2 检验进行统计学分析。

2 结果

2.1 腰椎发育及畸形情况

病例组 189 例患者中发现先天性腰骶椎裂 21 例, 全部集中于下腰段, 以 S1 最多 9 例, 其次为 L5 5 例, 其余为 L4 3 例, S1 2 例, L4-S1 2 例; 下腰段(L4-S1)椎体及椎板发育差, 棘突细小, 椎弓根(峡部)细长或不连续者 26 例, 其中无椎体滑脱之峡部裂者 7 例, 另 4 例有 L5 椎体 I° 滑脱 伴 L5-S1 峡部裂, 上腰段(T12-L2)未发现上述现象; 8 例发现有程度不等的脊柱侧弯 (Cobb 角 12°—21°, 平均 14°±4.4°); 腰椎后凸 2 例。共计出现各种发育不良及畸形情况 36 例, 其中 18 例合并两种以上畸形。对照组 48 例发现 S1 椎体细小伴 L5 椎弓根细长 2 例, S1 及 L5 腰骶椎裂各 1 例共计 4 例。两组比较结果差异有显著性意义(表 1)。

2.2 腰椎稳定性 X 线指标测量

病例组腰骶关节倾斜度、前凸角、弓顶距离及前凸指数等与对照组相比明显偏高, 经 t 检验差异有显著性意义(表 2)。病例组 Posner 指数与对照组相比上腰段(T12-L1、L1-L2)差异无显著性意义, 而下腰段(L4-L5、L5-S1)明显偏高见表 3。

表 1 痉挛型脑瘫患儿与对照组儿童

腰椎发育不良情况对比 (例)

组别	例数	发育不良	发育正常	发育不良率(%)
病例组	189	44	145	30.34
对照组	48	4	44	9.09

$\chi^2=6.69, P<0.01$

表 2 痉挛型脑瘫患儿与对照组儿童腰椎

稳定性指标对比 ($\bar{x}\pm s$)

组别	病例组(n=189)	对照组(n=48)	P 值
前凸角(°)	30.8±10.3	26.2±11.2	0.040 ^①
腰骶角(°)	31.3±8.3	27.2±7.5	0.032 ^①
弓顶距离(mm)	7.0±2.4	5.9±2.4	0.007 ^②
前凸指数(mm)	11.7±5.2	9.2±5.6	0.012 ^②

① $P<0.05$, ② $P<0.01$

表 3 痉挛型脑瘫患儿与对照组儿童腰椎

Posner 指数对比 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	Posner 指数			
		T12-L1	L1-L2	L4-L5	L5-S1
病例组	189	5.8±2.8	5.3±2.6	14.2±5.6	13.0±4.4
对照组	48	5.6±2.74	5.2±3.0	10.0±4.8	9.2±4.0
P 值		0.342	0.877	0.009 ^②	0.029 ^①

① $P<0.05$, ② $P<0.01$

3 讨论

有研究表明不同体位下腰椎承重可有极大差别^[8], 仰卧位时腰椎负荷最小而坐位前屈时则可达最大。直立位时 L3 承重最大, 至 L4、L5 逐渐减小但仍大于 L1、L2 承重量。腰椎屈伸运动时, 各腰椎节段表现出不同的位移及稳定度。Hayes^[8-10]通过 X 线平片观察腰椎成角运动和矢状面上的位移, 结果发现椎体之间有 1—4° 成角运动, 相邻椎体之间矢状面上有 2—3mm 平移。其中 20% 个体 L4-L5 之间有 4mm 以上平移。此外, 10% 个体所有相邻椎体之间矢状面上都有 3mm 以上平移, 最大为 L4-L5, 最小为 L5-S1。角运动最大为 L5-S1, 最小为 L1-L2 椎体之间。年龄、体重和身高对腰椎角运动及椎体之间平移无明显影响。可以看出, 下腰段(L4-S1)直立时负荷大于上腰段(L1-L2), 运动时相对位移也较大, 运动时稳定性则相对较小。

本研究发现痉挛型脑瘫儿童腰椎脊柱裂、脊柱侧弯等发育畸形明显高于普通儿童, 腰椎发育不良发生率也明显高于普通儿童, 主要表现为椎体及椎板发育差, 棘突细小, 椎弓根(峡部)细长或不连续, 部分伴有椎体滑脱, 且脊柱裂、腰椎发育不良主要集中于下腰段(L4-S1)。究其原因, 可能与儿童脊柱骨化特点及痉挛型脑瘫儿童本身病理因素所致。出生后, 椎弓的初级骨化从中心开始向后外侧延伸, 1—2 岁时, 两侧椎弓愈合, 两侧椎弓相连最早开始于上腰椎(L1-L3), 这部分较早骨化连接也较为稳定。上颈椎和 L5 愈合稍迟, 在骶椎两侧椎弓相连可迟至 7—10 岁。在椎弓与椎体相连处有一软骨带称椎弓骺板, 骨化成熟亦较迟, 有时要到成年期才完全融合^[8,11]。痉挛型脑瘫儿童在两侧椎弓骨化形成上下关节突及棘突次级骨化中心骨化时, 由于某种病理因素干扰, 出现发育不足或缺陷, 而导致发育不良的出现; 同时由于部分痉挛型脑瘫儿童肌张力高, 肌力缺失导致不能直立行走, 使腰椎发育缺乏正常的重力刺激, 进一步造成椎体及椎板发育差, 棘突、椎弓根细小, 相应的韧带系统亦发育不良, 细小、抗张力弱, 弹性差^[12-14]。加上上述不同体位腰椎承重及不同节段腰椎运动学特点, 以上几种因素综合导致痉挛型脑瘫儿童腰椎稳定性相对较差, 尤其表现在下腰段(L4-S1)。本研究结果亦较好的证实了这一观点。本研究还发现, 痉挛型脑瘫儿童脊柱发生过度前凸、侧弯及后凸等畸形, 可能与以下几点有关: ①痉挛型脑瘫儿童脊柱本身发育不良, 稳定性较差; ②腰、腹肌痉挛, 肌力的不平衡; ③双下肢肌痉挛, 肌力不平衡造成跛行; ④髋关节半脱位、脱位造成双下肢不等

长, 骨盆倾斜;⑤髂腰肌挛缩导致髋关节屈曲畸形, 身体重心前移;⑥双膝过伸造成身体重心前移。以上因素导致的身体重心的变化, 往往通过痉挛型脑瘫患儿脊柱的侧弯、过度前凸或后凸来代偿以达到身体平衡。加上痉挛型脑瘫儿童脊柱本身发育不良, 稳定性较差等因素则易造成先天或继发性的畸形。

痉挛型脑瘫儿童本身存在着腰椎不稳的病理因素, 不同腰椎节段的稳定性有差异, 患儿的直立行走能力与其腰椎稳定性也有一定关系。SPR 术式改良应做到尽量符合患儿的腰椎生物力学特点, 减少加重患儿腰椎失稳的因素, 最大可能地减少手术后腰椎失稳及畸形并发症的发生。要采用增强腰腹及下肢肌力的康复训练, 维持腰椎稳定的软组织结构。

参考文献

- [1] Nelson KB, Ellenberg JH. Epidemiology of cerebral palsy [J]. *Advances in Neurology*, 1978, 19: 421—435.
- [2] 林庆. 小儿脑性瘫痪的定义、诊断条件及分型 [J]. *中华儿科杂志*, 1989, 27(3): 162.
- [3] Peacock WJ, Arens LJ. Selective posterior rhizotomy for the relief of spasticity in cerebral palsy [J]. *S Afr Med J*, 1982, 24(62): 119—124.
- [4] Minear WL. A classification of cerebral palsy [J]. *Pediatrics*, 1956, 18: 841.

- [5] 郭世绂. 临床骨科解剖学 [M]. 天津: 天津科学出版社, 1988. 159—161.
- [6] Yone K, Sakou T, Kawauchi Y, et al. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance [J]. *Spine*, 1996, 21: 242—248.
- [7] Yone K, Sakou T. Usefulness of Posner definition of fusion for selection of surgical treatment for lumbar spinal stenosis [J]. *J Spinal Disord*, 1999, 12: 40—44.
- [8] 马凯, 姜长明, 王以进. 腰椎后部韧带结构生物力学实验研究及临床意义 [J]. *医用生物力学*, 1998, 13: 80—84.
- [9] 胡有谷主译. 脊柱外科学 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 1121—1142.
- [10] Crawford K, Karol LA, Herring JA. Severe lumbar lordosis after dorsal rhizotomy [J]. *J Pediatr Orthop*, 1996, 16: 336—339.
- [11] 赵定麟. 脊柱外科学 [M]. 上海: 上海科技文献出版社, 1996. 37—45.
- [12] Mooney JF 3rd, Millis MB. Spinal deformity after selective dorsal rhizotomy in patients with cerebral palsy [J]. *Clin Orthop*, 1999, 364: 48—53.
- [13] Takahashi K, Yamagata M, Murakami M, et al. Surgical treatment of a patient with spondylolytic spondylolisthesis associated with cerebral palsy [J]. *Spine*, 1993, 18: 310—311.
- [14] Gul SM, Steinbok P, McLeod K. Long-term outcome after selective posterior rhizotomy in children with spastic cerebral palsy [J]. *Pediatr Neurosurg*, 1999, 31: 84—95.
- [15] 汪利合, 曹旭, 王兵, 等. 儿童脑瘫选择性脊神经后根切断术后腰椎结构的变化 [J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(16): 31—34.

(上接 804 页)

骨前肌差值、两侧腓肠肌差值之间的差异无显著性意义, 但 B 组患侧与健侧之间的两项差值已有缩小的趋势; 同时, A、B 两组两侧协同收缩率差值之间存在非常显著的差异, 说明 Brunnstrom V 期患者的肌肉功能与 IV 期患者相比有明显的好转, 这种好转不仅体现在主动肌的功能活动的增强上, 也体现在主动肌收缩的同时, 能更好地控制拮抗肌的协同收缩。

本研究通过表面肌电图测定了不同恢复阶段的脑卒中偏瘫患者在踝背屈时胫骨前肌和腓肠肌的 iEMG 和协同收缩率, 结果表明恢复后期的偏瘫患者踝背屈主动肌的收缩功能, 以及对拮抗肌协同收缩的控制能力明显好于恢复前期的偏瘫患者, 并且进一步揭示了协同收缩率与脑卒中偏瘫不同恢复阶段的关系。此外, 本研究提示 sEMG 作为一种简便的、非创伤性的检查方法, 在脑卒中偏瘫运动功能评价中具有潜在的临床应用价值。

参考文献

- [1] 王健, 金德闻. 康复医学领域的表面肌电应用研究 [J]. *中国康复医*

学杂志, 2006, 21(1): 6—7.

- [2] Choi H. Quantitative assessment of co-contraction in cervical musculature [J]. *Med Eng Phys*, 2003, 25(2): 133—140.
- [3] 燕铁斌, Hui-Chan WYC. 踝背伸和跖屈肌群的最大等长收缩: 脑卒中急性期患者与同龄健康老人表面肌电图对照研究 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2003, 25(4): 212—214.
- [4] Hammond MC, Fitts SS, Kraft GH, et al. Co-contraction in the hemiparetic forearm: quantitative EMG evaluation [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1988, 69: 348—351.
- [5] 杨晓晔, 熊开宇. 积分肌电对青年男子股四头肌的疲劳评价 [J]. *沈阳体育学院学报*, 2004, 23(3): 384—385.
- [6] 王健. sEMG 信号分析及其应用研究进展 [J]. *体育科学*, 2000, 20(4): 56—58.
- [7] Ikeda A, Abel M, Granata K, et al. Quantification of co-contractions in spastic cerebral palsy [J]. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 1998, 38: 497—504.
- [8] Levin MF, Hui-Chan CWY. Ankle spasticity is inversely correlated with antagonist voluntary contraction in hemiparetic subjects [J]. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 1994, 34: 415—425.
- [9] Stoquart GG, Detrembleur C, Nielens H. Efficiency of work production by spastic muscles [J]. *Gait Posture*, 2005, 22(4): 331—337.