

# 儿童无骨折脱位型脊髓损伤的诊治思维

方征宇, 尤春景

**【摘要】** 目的: 回顾分析 20 例儿童无骨折脱位型脊髓损伤(SCIWORA)患者的诊疗过程, 探讨其发病原因和康复疗效。方法: 选取 2006 年 1 月~2016 年 6 月收治的 20 例 SCIWORA 患儿, 收集其致病原因, ASIA 评定: 治疗前 A 级患者 5 例, B 级 8 例, C 级 6 例, D 级 1 例, E 级 0 例。予解除血管痉挛、脱水、激素以及营养神经等药物治疗, 高压氧治疗以及康复治疗。结果: 治疗 3 个月后, ASIA 评定 A 级患者 5 例, B 级 3 例, C 级 7 例, D 级 4 例, E 级 1 例。结论: 儿童 SCIWORA 多因外伤致血管痉挛, 脊髓供血障碍所致; 及时的正确诊治及康复治疗能够促进神经功能恢复。

**【关键词】** 无骨折脱位型脊髓损伤; 诊断; 治疗

**【中图分类号】** R49; R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2017.05.007

无骨折脱位型脊髓损伤(Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormalities, SCIWORA)是一种特殊类型的脊髓损伤, 最早由 Pang<sup>[1]</sup>于 1982 年提出此概念, 指脊髓受到外力损伤, 而放射学检查却没有可见的脊柱骨折、脱位等异常表现。因此, 临床上也将其称无放射影像骨折脱位型脊髓损伤<sup>[2]</sup>。儿童 SCIWORA 多发生于 8 岁以下的儿童, 发病率明显地高于其他年龄段儿童<sup>[3]</sup>。儿童 SCIWORA 常见于颈髓损伤<sup>[4]</sup>。临床上, 由于对儿童 SCIWORA 认识不足, 极易将其误诊为急性脊髓炎, 从而导致治疗效果不理想。本文对 20 例儿童 SCIWORA 进行了回顾性分析, 探讨其发病原因和康复疗效。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾 2006 年 1 月~2016 年 6 月在我科就诊的 SCIWORA 患者治疗资料。入组标准: 年龄 $\leq 8$  岁的儿童, MRI 显示脊髓损伤改变, 但无脊柱骨折, 符合 SCIWORA 诊断标准; 患者双下肢运动功能障碍, 同时有感觉、大、小便功能障碍。影像学检查未发现脊柱骨折、脱位。入组患儿 20 例, 男 7 例, 女 13 例; 平均年龄 $(5.3 \pm 2.1)$  岁, 病程 $(30.5 \pm 11.7)$  d; 受伤原因: 交通事故 5 例, 舞蹈训练时下腰臀背部着地 3 例, 后仰跌倒 6 例, 双杠跌下 3 例, 腹部外伤 2 例, 用力蹦跳 1 例。

1.2 方法 入组患儿均接受药物及综合康复治疗。

①药物治疗: 给予解除血管痉挛、脱水、激素以及营养

神经等药物治疗。②高压氧治疗: 治疗压力 2.2 ATA, 每天 1 次, 每次治疗总时间约 100 min, 10 d 为一个疗程。功能训练: 患儿佩戴外固定支具保护脊柱, 进行电动起立床训练, 神经肌肉本体感觉促进技术(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)运动训练, 抗阻肌力训练, 转移训练、平衡功能训练、站立及步行训练。③功能性电刺激: 对没有主动运动的肌肉进行功能性电刺激, 脉冲宽度 100 ms (可调节), 频率 $> 100$  Hz, 每次治疗 15 min, 每天 1 次。④膀胱区感应电治疗法: 电压 40~60 V, 频率 100 Hz, 波宽 0.1~1 ms, 每次治疗 20 min。超短波治疗: 频率为 50 MHz, 波长 7.37 m, 电极置于病灶局部对置, 予无热量, 10 min/次。以上治疗每天 1 次, 每周 6 d。

1.3 评定标准 根据 1982 年美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)制定的标准进行脊髓损伤分级。A 级: 完全性脊髓损伤, S<sub>4~5</sub> 段无任何感觉、运动功能保留; B 级: 不完全性损害, 在神经平面以下包括 S<sub>4~5</sub> 段存在感觉功能, 无运动功能; C 级: 不完全性损害, 在神经平面以下存在运动功能, 大于 50% 的关键肌肌力低于 3 级; D 级: 不完全性损害, 损伤平面以下存在运动功能, 大于 50% 的关键肌肌力高于 3 级; E 级: 正常, 感觉和运动功能正常。

## 2 结果

治疗前 A 级患者 5 例, B 级 8 例, C 级 6 例, D 级 1 例, E 级 0 例; 治疗 3 个月后 ASIA 评定: A 级患者 5 例, B 级 3 例, C 级 7 例, D 级 4 例, E 级 1 例, ASIA 分级得到明显提高。

收稿日期: 2017-06-04

作者单位: 华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科, 武汉 430030

作者简介: 方征宇(1977-), 男, 副教授, 主要从事骨科、神经康复方面的研究。

通讯作者: 尤春景, ejyou@tjmu.edu.cn

表1 患者治疗前、后 ASIA 评级情况 例

治疗前 (病例数)	治疗后 ASIA 评级				
	A	B	C	D	E
A(5)	5	0	0	0	0
B(8)	0	3	5	0	0
C(6)	0	0	2	4	0
D(1)	0	0	0	0	1
E(0)	0	0	0	0	0

### 3 讨论

临床上,诊断儿童 SCIWORA 并不困难。但是,由于经验及认识上的不足,临床医师很容易将 SCIWORA 误诊为急性脊髓炎,导致治疗效果不理想。儿童 SCIWORA 发病的主要原因是脊髓血管痉挛、缺血所导致的神经损伤。在诊断儿童 SCIWORA 时注意这一特点非常重要。同时,患儿应该有明确的外伤史,外伤程度通常较轻,受伤部位多在颈、背部。要特别注意的是,临床上发现约 25% 的 SCIWORA 患儿在受伤后并没有立即出现典型的脊髓损伤症状,需经历一段时间的潜伏之后才出现相应的脊髓损伤症状。SCIWORA 患儿有肢体电击样感觉、肢体麻痹以及肢体末梢的感觉异常;患儿有双下肢或四肢的运动、感觉功能障碍以及大、小便功能障碍;X 线等影像学检查没有明显的脊柱骨折、脱位等表现。MRI 是诊断 SCIWORA 最有价值的检测方法。Machino 等<sup>[5]</sup>研究发现,MRI 能够较好地反映 SCIWORA 预后。MRI 通常显示脊髓有异常信号改变(脊髓内有斑片状/条索状长 T2 异常信号影等)或者正常<sup>[6]</sup>。应将儿童 SCIWORA 与急性脊髓炎、脊髓压迫症、急性脊髓血管病等疾病相鉴别。急性脊髓炎患儿多在脊髓损伤症状出现前 1~2 周有腹泻、发烧、上呼吸道感染等症状,或者有过疫苗接种史<sup>[7]</sup>,没有明确的外伤史。并且,急性脊髓炎起病通常比较急,多数患儿的症状在 2~3d 就达到高峰。腰穿也是鉴别 SCIWORA、急性脊髓炎的重要手段。急性脊髓炎患者的脑脊液(Cerebro-Spinal Fluid, CSF)压力正常或者增高,在脊髓严重肿胀出现梗阻时压颈试验异常。CSF 外观为无色透明,蛋白含量和细胞数正常或有轻度增高,细胞分类以淋巴细胞为主,糖和氯化物的含量正常。

儿童 SCIWORA 的主要发病机制为外伤引起的脊髓震荡挫伤,以及脊髓供血血管痉挛,脊髓血液灌注不足,导致局部脊髓缺血、坏死进而累及脊髓神经功能等。这和儿童外伤后脑栓塞、偏瘫的发病机制非常类似。脊髓对于缺血有一定的耐受能力,轻度的短暂性缺血通常不会造成明显的脊髓损害。然而,超过 15min 以上的完全性缺血则可以导致脊髓不可逆性损

伤。由于胸 2~胸 4 节段的脊髓血液供应较差,因此胸段 SCIWORA 的发病率相对较高。与成人不同,儿童脊柱有其自身的特点:儿童的椎间盘含水量高,韧带松弛,软骨含量高,能够承受较成人更大范围的屈伸或牵拉,而不出现撕裂、断裂。由于 8 岁以下儿童的钩突结构尚未形成,不能够充分限制椎体过度的旋转和侧方运动,多裂肌、回旋肌等的肌力也比较弱,同时其关节面浅,活动范围较成人更大。这些原因导致儿童即使仅受到程度较轻的外伤,也可出现严重的脊髓损伤。儿童 SCIWORA 的原发性损伤表现为脊髓挫伤、挤压伤和牵拉伤等。继发性损伤通常由脊髓缺血所引起,是一个机械-化学-生物因素相互作用、逐步发展的病理生理过程。在做下腰动作时,脊柱的大部分应力集中在中段胸椎。由于前纵韧带被动拉伸,皱缩的黄韧带突向椎管,使得椎管内的储备空间进一步减小。同时,脊髓又被神经根、马尾等固定。因此,一旦应力峰值超过脊柱所能承受的生理极限,椎间小关节就会立即发生水平滑动,甚至椎体脱位等情况。巨大的应力瞬间作用于脊髓,将会导致横贯性、完全性的脊髓损伤。另外,外伤还会导致患儿局部脊髓震荡挫伤,供应脊髓的血管痉挛,相应节段脊髓缺血、坏死,水肿、氧自由基大量生成以及迟发的细胞凋亡等<sup>[8-9]</sup>。在临床上可表现为感觉障碍、运动功能障碍以及大、小便功能障碍等。

儿童无骨折脱位型脊髓损伤的治疗原则是尽早实施椎管减压、稳定脊柱以及开展功能性康复治疗。对于脊髓受压严重的儿童 SCIWORA,应积极实施手术治疗,解除病因与压迫,以期获得满意的治疗效果与预后。对于大多数的没有明确手术适应证的 SCIWORA 患儿,应将药物与康复治疗有机地结合起来。由于脊髓血管痉挛、缺血是导致儿童 SCIWORA 发病的主要原因。因此,在药物治疗方面首先应使用解除血管痉挛药物,扩张血管、防止微血栓形成、增加脊髓血流量等。同时,还要使用脱水、激素以及营养神经药物等。早期结合高压氧治疗能够有效地缓解脊髓的水肿,增加氧分压和血氧含量,提高血氧弥散半径,改善脊髓缺血缺氧状态,减少神经细胞凋亡,同时促进神经再生修复<sup>[10-11]</sup>。及时的综合康复治疗可以明显降低儿童 SCIWORA 的致残率,促进功能恢复、提高生活质量。通过站立训练减少对于臀部的压力以及剪切力,防止出现压疮。同时,患者重新学习姿态平衡的控制,为进一步的步行训练做好准备。静态牵伸可以缓解下肢的关节挛缩,促进血液循环,减少骨质疏松。PNF 训练及徒手抗阻训练能提高患儿肢体、躯干的力量和耐力,增加关节运动的稳定性和控制能力,让多关节、肌群惯

序、协调地完成复杂动作。转移和平衡训练能提高躯干四肢的灵活性,有助于改善患者 ADL。功能性电刺激可促进血液循环、兴奋运动神经纤维,保证肌肉的正常代谢,使得基本的运动控制更好地在脊髓水平整合,重新建立起正常的脊髓反射。物理因子治疗方面,利用超短波疗法的热效应和非热效应缓解损伤局部的炎症、水肿,促进神经再生。同时,膀胱区感应电刺激疗法可以兴奋神经肌肉,改善膀胱的控尿能力。

脊髓损伤的严重程度、治疗时机以及治疗方法等因素直接影响儿童 SCIWORA 的预后情况。尽早接受正确的治疗对于功能康复及预后非常重要。考虑到儿童脊柱自身的生物力学特点,应避免不适当的剧烈、大幅度运动,尤其是颈椎、胸椎的过度伸展等。在运动前应做好热身运动,运动中注意防护,同时还要加强腰背肌训练、平衡功能的训练等。要通过多种途径,加强对儿童及其父母、教师等的宣教工作,从根本上尽可能地减少儿童 SCIWORA 的发生。

#### 【参考文献】

- [1] Pang D, Jr JEW. Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children[J]. Journal of Neurosurgery, 1982, 57(1): 114-129.
- [2] Mahajan P, Jaffe DM, Olsen CS, et al. Spinal cord injury without radiologic abnormality in children imaged with magnetic resonance imaging[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 75(5): 843-847.
- [3] Koestner AJ, Hoak SJ. Spinal cord injury without radiographic abnormality (SCIWORA) in children[J]. J Trauma Nurs, 2001, 8(4): 101-108.
- [4] Pang D. Spinal cord injury without radiographic abnormality in children, 2 decades later[J]. Neurosurgery, 2004, 55(6): 1325-1342.
- [5] Machino M, Yukawa Y, Ito K, et al. Can magnetic resonance imaging reflect the prognosis in patients of cervical spinal cord injury without radiographic abnormality[J]? Spine, 2011, 36(24): E1568.
- [6] 陈立民, 姚猛, 张旗涛, 等. 儿童新鲜无放射影像异常颈脊髓损伤临床分析[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(12): 765-766.
- [7] 张培元, 张玉琴, 于晓莉, 等. 儿童无骨折脱位型脊髓损伤的临床特点及与急性脊髓炎的比较研究[J]. 临床儿科杂志, 2010, 28(8): 764-767.
- [8] Rowland JW, Hawryluk GW, Kwon B, et al. Current status of acute spinal cord injury pathophysiology and emerging therapies: promise on the horizon[J]. Neurosurg Focus, 2008, 25(5): E2.
- [9] Lee J, Thumbikat P. Pathophysiology, presentation and management of spinal cord injury[J]. Surgery, 2015, 33(6): 238-247.
- [10] Hou YN, Ding WY, Shen Y, et al. Effect of hyperbaric oxygen on MMP9/2 expression and motor function in rats with spinal cord injury[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(9): 14926-14934.
- [11] Liu X, Yang J, Li Z, et al. Hyperbaric Oxygen Treatment Protects Against Spinal Cord Injury by Inhibiting Endoplasmic Reticulum Stress in Rats[J]. Spine, 2015, 40(24): E1276.

作者·读者·编者

## 《中国康复》杂志微信公众平台征稿

为更好地向读者传递最新的康复医学新成果,方便读者更早和更便捷地利用碎片时间浏览和阅读康复医学最新文献,《中国康复》杂志微信公众号于 2017 年 4 月 11 日正式开通,广大读者可随时随地查看稿件审理进展、第一时间查看当期发表的文章目录及内容、搜索往期文章、了解康复最新资讯、交流康复治疗技术、学习科研论文写作技巧,大大提高您的阅读效率,节省您的时间。

现《中国康复》微信公众平台面向所有读者征稿,欢迎读者将自己的科研成果以科研论文的形式投到我刊网站的同时,也以图片或视频配简单文字介绍的方式发送到我刊邮箱 zgkf1986@163.com,我刊将图片和视频通过专家审核后,发布在微信公众号,使得您的科研成果生动、立体、多方面、多渠道地得到展示。这将大大提高您所投文章的录用几率,同时也可使得您的文章得到优先发表的权利。

您可以通过以下方式关注《中国康复》公众号:

- 1、扫一扫右侧的二维码,进行关注。
- 2、微信搜索“中国康复杂志”,直接关注。

感谢您的支持!

