

临床论著

颈脊髓损伤患者感觉平面与运动平面的差异分析及临床意义

陈世铮, 关 骅, 洪 毅, 张军卫, 白金柱

(中国康复研究中心北京博爱医院脊柱脊髓外科 首都医科大学康复医学院 100068 北京市)

【摘要】目的:分析颈脊髓损伤患者感觉平面与运动平面差异特点,探讨其在临床及科研工作中的意义。方法:对 93 例颈脊髓损伤(运动水平 C5 及以下)患者的感觉、运动及神经平面的差异性进行回顾性研究,应用 Kappa 检验分析平面一致性。结果:患者神经平面与运动平面的一致性较小(Kappa 值 0.21),而与感觉平面几乎完全一致(Kappa 值 0.84);两侧感觉平面及两侧运动平面的一致性较大(Kappa 值分别为 0.78、0.79);左侧感觉平面与运动平面、右侧感觉平面与运动平面均存在明显差别(Kappa 值分别 0.08、0.10),相差 1 个节段最多,感觉平面多高于运动平面。结论:颈脊髓损伤患者感觉平面与运动平面多存在差异,在确定其损伤平面时至少应将感觉、运动平面分开记录。

【关键词】颈髓损伤;感觉平面;运动平面

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.09.02

中图分类号:683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-09-0642-04

Variation analysis and clinical significance of motor and sensory level after cervical spinal cord injury /CHEN Shizhen, GUAN Hua, HONG Yi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(9): 642-645

【Abstract】 Objective: To analyze the variation between motor and sensory level in patients with cervical spinal cord injury (CSCI), and to investigate its clinical significance. Method: A retrospective study of variation between motor level (ML) and sensory level (SL) was done in 93 CSCI patients (motor deficit level lower than C5). The consistency of ML and SL levels was statistically analyzed by using Kappa test. Result: The consistency between neurological level (NL) and ML, NL and SL, as well as bilateral SL and ML were fair (Kappa coefficient 0.21), almost perfect (Kappa coefficient 0.84), substantial (Kappa coefficient 0.78) and substantial (Kappa coefficient 0.79) respectively. The Kappa coefficient of ML compared with SL ipsilaterally was 0.08 and 0.10 respectively. It was noted that the sensory was one level higher than motor in most cases which showed significant difference. Conclusion: Variation between motor and sensory level in patients with cervical spinal cord injury exist which demonstrate that sensory and motor level should be at least recorded separately in clinical practice.

【Key words】 Cervical spinal cord injury; Sensory level; Motor level

【Author's address】 Department of Spine Surgery, Beijing Boai Hospital, China Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Capital Medical University, 100068, China

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)是一种严重的致残性损伤。脊髓损伤的水平及程度反映损

伤的严重性,损伤平面的确定则是确立康复目标和判断功能预后的重要依据。目前临床对脊髓损伤患者损伤平面的确定主要采用美国脊柱损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)制定的脊髓损伤神经学分类标准。标准中提出了感觉平面(sensory level, SL)、运动平面(motor level, ML)和神经平面(neurological level, NL)三个概念,并强调因损伤平面左右多有不同,故在确定损

基金项目:首都医学发展科研基金支持课题项目(编号:2007-3131)

第一作者简介:男(1983-),医学硕士,住院医师,研究方向:脊柱脊髓损伤外科治疗与康复

电话:(010)67563322-4200 E-mail:csz845e@yahoo.com.cn

通讯作者:关骅 E-mail:dr_guanhua@yahoo.com.

伤平面时“要选 4 个平面,即右侧感觉和左侧感觉及右侧运动和左侧运动平面来区分”^[1]。但临床科研工作中应用“四个平面”进行统计分析存在实际难度,故临床工作及国内外 SCI 相关研究论文中至今仍多以“单一平面”作为脊髓损伤平面的诊断,这与 ASIA 标准要求不一致。为寻求该问题的解决方法,我们对我院脊柱脊髓外科近 3 年收治的颈脊髓损伤患者损伤平面的差异进行分析与研究,并对其特点及临床意义进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

我院脊柱脊髓外科 2006 年 1 月~2009 年 1 月共收治颈脊髓损伤患者 159 例,按以下标准选择研究病例。(1)入选标准:创伤性颈脊髓损伤患者(神经平面位于 C8 水平及以上的脊髓损伤患者),年龄 15~80 岁^[2],性别、致伤原因及治疗方式不限,受伤时间 1 年以内,运动平面位于 C5 及以下,不具有排除因素者。(2)排除标准:①中央综合征;②Brown-Séquard 综合征;③前柱综合征;④年龄 15 岁以下或 80 岁以上者;⑤运动平面位于 C5 以上水平者;⑥合并颅脑损伤、严重周围神经损伤、肢体痉挛、关节挛缩或周围异位骨化及其他影响神经运动功能检查情况,致检查结果可疑者。依标准入选病例共 93 例,男 76 例,女 17 例,年龄 16~76 岁,平均 40±13 岁。入院时间为伤后 1~362d,平均 92d。致伤原因:交通事故伤 51 例,高处坠落伤 21 例,跌倒伤 11 例,重物砸伤 8 例,运动伤 2 例。脊柱损伤类型:骨折脱位 40 例,爆裂骨折 17 例,压缩骨折 14 例,单纯椎板骨折、关节突骨折和相关软组织损伤等其他损伤 22 例。

1.2 脊髓损伤平面确定标准

按美国脊柱损伤协会制定的脊髓损伤神经学分类标准(ASIA 标准)^[1]确定损伤平面及损伤程度。其中神经平面是指身体两侧有正常感觉和运动功能的最低脊髓节段。感觉平面是指身体两侧具有正常感觉功能的最低脊髓节段。运动平面是指身体两侧具有正常运动功能的最低脊髓节段。脊髓损伤平面及损伤程度确定以患者入院查体为依据,患者各平面分布情况见表 1、2,损伤程度按 ASIA 分级,A 级 34 例,B 级 35 例,C 级 15 例,D 级 9 例。

1.3 统计学分析

表 1 93 例颈脊髓损伤患者感觉和运动平面分布情况 (例)

感觉平面	运动平面							
	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	T1
C2					2			
C3				7				
C4				34	10			
C5				7	3	2		
C6				1	6	2		
C7				3	1	5	1	
C8					2		1	2
T1					1		1	
T2				1				
T5						1		

表 2 93 例颈脊髓损伤患者双侧及总体感觉、运动平面与神经平面分布情况 (例)

脊髓水平	感觉平面			运动平面			神经平面
	左侧	右侧	总体	左侧	右侧	总体	
C2	1	2	2				2
C3	5	7	7				7
C4	39	44	44				44
C5	17	12	12	47	50	53	17
C6	12	9	9	26	26	25	12
C7	11	9	10	11	11	10	7
C8	5	6	5	5	3	3	4
T1	1	2	2	4	3	2	
T2	1	1	1				
T5	1	1	1				
合计	93	93	93	93	93	93	93

对患者感觉平面与神经平面、运动平面与神经平面,同侧感觉平面与运动平面,两侧感觉平面、两侧运动平面的相差节段数量及差别形式分别进行比较分析。使用 SPSS 13.0 统计软件对各组平面比较采用诊断试验的一致性检验——Kappa 检验。Kappa 值的一致性水平采用 Landis 和 Koch 标准^[3],即:0,一致性极差;0.01~0.2,有微弱一致性;0.21~0.4,有较小一致性;0.41~0.6,有中等一致性;0.61~0.8,有较大一致性;0.81~1,几乎完全一致。 $P<0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

本组颈髓损伤患者感觉平面多位于 C4 水平,而运动平面多位于 C5 水平。感觉、运动及神经平面的一致性检验结果见表 3。患者运动平面

表 3 93 例颈脊髓损伤患者感觉、运动和神经平面的差异率及 Kappa 值

	存在差别例数	差异率 (%)	P 值	Kappa 值
SL-NL	11	11.83	<0.001	0.837
ML-NL	63	67.74	<0.001	0.212
LS-LM	73	78.49	0.001	0.077
RS-RM	74	78.49	0.037	0.102
LM-RM	15	16.13	<0.001	0.794
LS-RS	15	16.13	<0.001	0.783

注:LS,左侧感觉平面;RS,右侧感觉平面;LM,左侧运动平面;RM,右侧运动平面;ML,运动平面;SL,感觉平面;NL,神经平面;差异率=存在差别例数/总例数

与神经平面的一致性较小,差别明显;而感觉平面与神经平面几乎完全一致,即绝大多数患者神经平面即为感觉平面。左侧感觉平面与左侧运动平面、右侧感觉平面与右侧运动平面的一致性微弱,存在明显差别,相差 1 个节段的病例居多,左、右侧分别为 50.53%及 46.24%,相差 2 个节段次之,相差 3 个及以上节段则极少;以感觉平面高于运动平面为主(左、右侧分别为 65.59%、66.67%),感觉平面低于运动平面者较为少见。左侧感觉平面与右侧感觉平面、左侧运动平面与右侧运动平面存在较大的一致性,即同一患者两侧运动平面大多保持一致,两侧感觉平面亦然。

3 讨论

3.1 感觉、运动平面差异性分析的临床意义

脊髓损伤患者损伤平面的高低是制定康复目标的主要依据。对于颈脊髓损伤患者,即使一个脊髓节段功能的恢复,包括根性恢复,也将提高其生活质量,两个以上脊髓节段功能的恢复将使其生活状况发生明显改观。因此明确脊髓损伤的感觉、运动平面,尤其是运动平面的确定,对于患者神经残损功能的评定、康复治疗目标和方案的确立以及功能预后的判断都具有重要的意义,脊髓损伤平面记录不明确则可能影响患者的诊断和治疗。

尽管 ASIA 标准极力推荐在确定神经平面时要选“4 个平面”来区分^[1],但目前国内外临床应用及文献报道中多以一个笼统的“脊髓损伤平面”来表示患者损伤平面,并未说明是感觉平面还是运动平面,也未注明侧别。我们对 2007 年 1 月~2008 年 12 月《Spinal Cord》杂志及《中国脊柱脊髓杂志》进行了检索,共查阅其中脊髓损伤相关文

献 251 篇,其中明确按照左右、感觉、运动四个平面对损伤平面进行标注的仅有 2 篇^[4,5];分别按照感觉、运动共两个平面进行标注的有 2 篇^[6,7];按一个平面进行标记的共 105 篇,且多未注明为何种平面。可见严格按照 ASIA 标准要求以“四个平面”对脊髓损伤进行评定的极少,这可能与临床研究,特别是在统计分析中,实际应用的确存在难度有关。

虽然 ASIA 标准中的感觉和运动评分能够定量反映患者残存的感觉、运动功能,但却难以反映相关功能的节段分布,因此脊髓损伤平面的确定仍有重要意义。从康复角度而言,目前脊髓损伤患者的功能评定和康复训练主要关注患者运动功能。运动能力对脊髓损伤患者尤其是颈脊髓损伤患者的生活质量影响更大。因此运动平面的确定,特别是对完全性损伤患者而言,具有更为显著的意义。

本研究发现颈脊髓损伤患者同侧感觉、运动平面比较大多存在差异,但同一患者两侧感觉平面之间以及两侧运动平面之间保持了高度的一致性。结合临床及研究工作的要求和实际,至少应将感觉、运动平面分开记录,即使应用一个平面亦应注明所示平面是感觉平面还是运动平面。从临床康复角度出发,运动功能对于确定康复方案更为重要,因此至少应当注明其运动平面。

3.2 感觉、运动平面产生差异的机制

脊髓损伤形态学类型大体分为挫伤、压迫、撕裂、断裂以及很少一部分完全横断损伤。脊髓解剖性完全横断伤并不常见,一项脊髓损伤的尸检研究结果显示,588 例中仅发现 84 例(14.3%)脊髓为完全横断,其余均有不同程度跨损伤部位的神经组织的残留^[8]。说明神经组织受损区域和程度存在不均衡性,这可能导致位于脊髓横截面上不同区域的具有不同功能的神经传导束损害程度不一,从而使感觉、运动功能的保留程度存在差异。本组患者感觉平面与运动平面之间多存在差异,不仅有感觉平面高于运动平面者,亦存在运动平面高于感觉平面者,可能为上述原因所致。

Kaelan^[9]曾对保持一定肢体运动及感觉功能分别所需残留相应轴突的最少数量进行了定量研究,发现在不完全性损伤的病例中皮质脊髓侧束保留 7.7%纤维数量即可有运动功能的保留,而侧索残留至少 26%的纤维数量才可有感觉功能的

保留。亦有研究报道,如果支配肌束活动的运动神经元有 15% 的保留,就能通过神经再支配恢复几乎全部功能^[10,11]。胥少汀等^[8]的研究结果显示,如果运动神经元及轴突残存有 10%,其所属节段运动功能将能够保留 2/5~3/5。可见感觉与运动神经纤维对脊髓损伤后功能的残存程度有所不同。尤其对于经过康复训练的慢性期脊髓损伤患者而言,即使某一节段出现损伤,其所支配关键肌的肌力亦有可能达到 3 级及以上,而上一节段为 5 级,从而被确定为运动平面。相比而言,同一节段感觉检查若存在轻微异常即更易被定为损伤节段,从而将相对较高的节段定为损伤平面,造成感觉平面高于运动平面现象的产生。

脊髓损伤后脊髓以损伤节段为中心形成锥形或梭形坏死及囊性变,并向上下影响多个节段,一般扩展 1~2 个节段。病变两端组织损伤范围较损伤中心部位小,且多位于中央管周围,侵及白质前后连合,故于该部位交叉至对侧的脊髓丘脑束上行传导纤维较分布偏外侧的皮质脊髓束下行传导纤维更易受到损伤,从而可能造成感觉平面高于运动平面。脊髓损伤后轴突会向损伤部位头尾两端发生退变,而上行传导通路与下行传导通路相比,其所属轴突向头端发生退变的距离和范围较大,尾端退变情况则反之^[8]。这些都会导致该节段更易发生痛、温觉及粗触觉功能的损害,而运动功能相对较好,表现为感觉平面高于运动平面,且最常发生于距损伤中心 1~2 个平面之内。

本研究通过对非特殊综合征颈脊髓损伤患者感觉、运动平面的差异性分析发现,同一患者感觉、运动平面之间多存在差异,多相差一个节段,感觉平面多高于运动平面;同一患者两侧感觉平面之间以及两侧运动平面之间则多保持一致。故建议结合临床工作实际,在对此类患者感觉、运动平面进行确定时,至少应将二者分开记录,而避免采用未具体标明的“单一”损伤平面。从临床功能康复角度出发,运动功能对于确定康复目标和方案更为重要,因此应当注明其运动平面。这对明确脊髓损伤的临床诊断及治疗效果,为患者制定个

性化的康复及治疗方案以及预后的判断都将起到一定的作用。

4 参考文献

1. 李建军,周红俊,孙迎春,等译.脊髓损伤神经学分类国际标准(第 6 版,2006)[J].中国康复理论与实践,2008,14(7):693-698.
2. Mulcahey MJ, Gaughan J, Betz RR, et al. The international standard for neurological classification of spinal cord injury: reliability of data when applied to children and youth [J]. Spinal Cord, 2007, 45(6):452-459.
3. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data [J]. Biometrics, 1977, 33(1):159-174.
4. Dahlgren A, Karlsson AK, Lundgren-Nilsson A, et al. Activity performance and upper extremity function in cervical spinal cord injury patients according to the Klenin-Bell ADL scale [J]. Spinal Cord, 2007, 45(7):475-484.
5. Savic G, Bergstrom EMK, Frankel HL, et al. Inter-rater reliability of motor and sensory examinations performed according to American Spinal Cord Injury Association standards [J]. Spinal Cord, 2007, 45(6):444-451.
6. Fawcett JW, Curt A, Steeves JD, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: spontaneous recovery after spinal cord injury and statistical power needed for the therapeutic clinical trials [J]. Spinal Cord, 2007, 45(3):190-205.
7. Steeves JD, Lammertse D, Curt A, et al. Guidelines for the conduct of clinical trials for spinal cord injury as developed by the ICCP panel: clinical trial outcome measures [J]. Spinal Cord, 2007, 45(3):206-221.
8. 胥少汀. 人体脊髓损伤的病理与临床联系 [J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(11):698-700.
9. Kaelin C. Neuropathology and clinical neurobiology of human spinal cord injury (SCI): quantitation of tissue elements in human SCI and the comparison of experimental animal SCI and human SCI [C]. PhD Thesis, University of Western Australia, 1993.
10. Kakulas BA. The applied neuropathology of human spinal cord injury: scientific review [J]. Spinal Cord, 1999, 37(2):79-88.
11. Kakulas BA. Neuropathology: the foundation for new treatments in spinal cord injury [J]. Spinal Cord, 2004, 42(10):549-563.

(收稿日期:2009-07-17 修回日期:2009-08-06)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)