

· 临床研究 ·

脊髓损伤患者的肺功能变化

徐基民 李建军 魏鹏绪 卢虎英 李惠兰 陈之罡 孙岚

【摘要】目的 探讨脊髓损伤患者肺功能变化的特点及影响因素。**方法** 共分析 86 例脊髓损伤患者的肺功能指标,比较颈髓损伤(48 例)及胸腰髓损伤(38 例)患者的肺活量(VC)、用力呼气肺活量(FVC)、最大通气量(MVV)、1 秒钟最大呼气量($FEV_{1.0}$)预测百分比(分别记作 VC%, FVC%, MVV%, $FEV_{1.0}$ %)间的差异;并应用多元逐步回归分析研究患者性别、年龄、病程、体重指数、损伤部位(颈髓或胸腰髓损伤)、ASIA 感觉/运动评分以及残损分级与脊髓损伤患者 VC, FVC, MVV 及 $FEV_{1.0}$ 间的相关性。**结果** 颈髓和胸腰段脊髓损伤患者 VC%, FVC%, MVV% 及 $FEV_{1.0}$ % 均有不同程度下降,以颈髓损伤患者各项肺功能指标的下降幅度较为显著($P < 0.01$);多元逐步回归分析显示,影响 VC, FVC, MVV 及 $FEV_{1.0}$ 的主要因素包括损伤部位、运动评分和性别。**结论** 脊髓损伤患者(特别是颈髓损伤患者)均存在不同程度通气功能障碍;ASIA 运动评分是影响脊髓损伤患者肺功能的主要指标之一。

【关键词】 脊髓损伤; 呼吸功能试验; 肺活量; 用力呼气量; 最大通气量

Changes of the pulmonary function in patients with spinal cord injury (SCI) XU Ji-min*, LI Jian-jun, WEI Peng-xu, LU Hu-ying, LI Hui-lan, CHEN Zhi-gang, SUN Lan. *Beijing Bo'ai Hospital, School of Rehabilitation Medicine, Capital Medical University Beijing, 100068, China

【Abstract】Objective To investigate the features and influencing factors associated with pulmonary function in subjects with spinal cord injury (SCI). **Methods** The pulmonary function data of 86 patients obtained by spirometry, including 48 at cervical and 38 at thoracolumbar level were analyzed. The values of vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), maximal voluntary ventilation (MVV), forced expiratory volume ($FEV_{1.0}$) expressed as percentage of those of the normal subjects (VC%, FVC%, MVV%, $FEV_{1.0}$ % respectively) were obtained and compared between cervical and thoracolumbar spinal cord injuries by independent-samples t-tests, then the multivariable stepwise regression analysis was performed to study the relationship between such factors as age, gender, duration of SCI, body weight index (BMI), the level of lesion (cervical or thoracolumbar injury), motor/sensory index score and ASIA (American Spinal Injury Association) impairment scale and the pulmonary function parameters including VC, FVC, MVV and $FEV_{1.0}$. **Results** VC%, FVC%, MVV%, $FEV_{1.0}$ % decreased in all the subjects with cervical and thoracolumbar spinal cord injuries, and were lower in patients with cervical injuries than those with thoracolumbar spinal cord injury significantly. The multivariable stepwise regression analysis showed that the common powerful influencing parameters to the VC, FVC, MVV, $FEV_{1.0}$ were the level of lesion, gender and the motor index score. **Conclusion** The SCI patients demonstrated ventilation impairment, especially those with spinal cord injuries at the cervical level, and the motor index score of ASIA was one of the main factors related to the pulmonary function of SCI patients.

【Key words】 Spinal cord injury; Respiratory function; Vital capacity; Forced expiratory volume; Maximal voluntary ventilation

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者(特别是颈段脊髓损伤患者)除了肢体和躯干感觉、运动及大小便功能障碍外,大都还存在不同程度的呼吸功能受损。肺功能障碍是影响颈髓损伤患者康复、甚至导致其早期死亡的重要因素之一^[1-5]。本研究通过对一组稳定期颈段及胸腰段脊髓损伤患者的肺功能指标进行分析,以探讨脊髓损伤患者肺功能变化特点及相关影响

因素。现将结果报道如下。

资料与方法

一、研究对象

本研究对象均为北京博爱医院外伤性 SCI 住院患者,入选标准如下:①符合美国脊柱损伤学会(American Spinal Injury Association, ASIA)第 5 版(ASIA, 2000 年)关于外伤性 SCI 的诊断标准,由临床康复医师确诊;②病情稳定,能在轮椅坐位下配合完成肺功能检查。排除标准:①检查时合并血气胸以及水、电解质、酸碱平衡紊乱;②伴有严重心、肺等重要脏器疾患,如

作者单位:100068 北京,首都医科大学康复医学院,北京博爱医院中医康复科(徐基民、魏鹏绪、卢虎英、李惠兰、陈之罡),脊柱脊髓外科(李建军),中西医结合康复科(孙岚)

既往有哮喘、慢性阻塞性肺疾患、脊柱及胸廓畸形等,检查时有肺部、上呼吸道感染或器官切开者以及正在使用影响呼吸功能药物的患者;③不能较好配合完成肺功能检查者。共有 86 例患者入选,其中男 63 例,女 23 例;年龄 18~70 岁,平均 (38.4 ± 13.8) 岁;伤后病程 1~34 个月,平均 (5.4 ± 3.0) 个月;损伤部位:颈髓损伤(C_{2-8})48 例,包括完全性损伤 14 例和不完全性损伤 34 例;颈髓以下平面损伤(即胸腰段脊髓损伤,包括 T_{1-12} 平面 26 例, L_1 及以下平面 12 例)38 例,包括完全性损伤 16 例和不完全性损伤 22 例。上述 56 例不完全性脊髓损伤患者中,包括 ASIA 残损分级 B 级 26 例, C 级 13 例, D 级 15 例, E 级 2 例; ASIA 感觉评分(检查身体两侧各 28 个皮节的关键感觉点,每个关键点需检查针刺觉及轻触觉,并按 3 个等级分别评定打分;0 分:缺失;1 分:障碍,包括部分障碍或感觉改变,如感觉过敏等;2 分:正常;总分 226 分)为 26~222 分,平均 (122.1 ± 55.7) 分; ASIA 运动评分(检查身体两侧各 10 个肌节关键肌的徒手肌力情况,分为 6 级,分别记作 0~5 分,总分 100 分)为 4~96 分,平均 (42.1 ± 26.8) 分。

二、检测仪器及检查方法

采用日本 Chest 公司的 Chestac-25-Super 型肺功能检测仪对患者进行检测,测定并记录肺活量(vital capacity, VC)、用力呼气肺活量(forced vital capacity, FVC)、最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)和 1 秒钟最大呼气量(forced expiratory volume in one second, $FEV_{1.0}$)。将检测仪附带的与入选患者性别、年龄、体重、身高相匹配的健康人肺功能数据记作预测值,将患者的实测值除以预测值得出两者百分比,简称预测值百分比 $[(\text{实测值}/\text{预测值}) \times 100\%]$,分别记作 VC%, FVC%, MVV% 及 $FEV_{1.0}\%$ 。

三、统计学分析

本研究所得数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 SPSS 11.5 版软件包进行统计学分析,组间均数比较采用两独立样本的 t 检验,多因素分析采用多元逐步回归分析, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义或有显著相关性。

结 果

本研究入选患者均顺利完成所有肺功能检测项目,其一般资料及病情详见表 1。表中数据显示,颈段与胸腰段脊髓损伤患者中,其完全性损伤及不完全性损伤患者例数间差异无统计学意义($P > 0.05$),2 组患者在年龄、体重指数和病程等方面差异也无统计学意义($P > 0.05$);而颈段与胸腰段脊髓损伤患者的感觉及运动评分间差异较大,前者较后者显著降低,差异具

有统计学意义($P < 0.01$)。

表 1 颈髓及胸腰段脊髓损伤患者一般资料及病情比较

损伤类型	例数	损伤程度(例)		年龄(岁)
		完全性	不完全性	
颈髓损伤	48	14	34	39.9 ± 19.1
胸腰髓损伤	38	16	22	37.6 ± 14.2
损伤类型	感觉评分(分)	运动评分(分)	病程(月)	体重指数(kg/m^2)
颈髓损伤	93.8 ± 46.9	28.1 ± 19.8	5.6 ± 8.7	22.1 ± 3.6
胸腰髓损伤	167.4 ± 39.4^a	66.1 ± 19.1^a	4.8 ± 9.6	22.4 ± 3.7

注:与颈髓损伤比较,^a $P < 0.05$

通过对颈段与胸腰段脊髓损伤患者肺功能进行检查,发现颈髓损伤患者反映其通气功能的诸项指标均有明显降低,而胸腰段脊髓损伤患者相应指标则略有下降,基本处于正常范围下限区域;颈段脊髓损伤患者各项指标的下降幅度与胸腰段损伤患者比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$),具体数据详见表 2。

表 2 颈髓和胸腰段脊髓损伤患者相关肺功能指标的比较($\%, \bar{x} \pm s$)

损伤类型	例数	VC%	FVC%	MVV%	$FEV_{1.0}\%$
颈髓损伤	48	60.8 ± 18.5^a	56.4 ± 17.5^a	59.4 ± 19.0^a	64.4 ± 21.9^a
胸腰段损伤	38	85.6 ± 16.2	83.5 ± 16.4	80.6 ± 18.0	91.8 ± 17.9

注:与胸腰段损伤比较,^a $P < 0.05$

本研究在计算各项肺功能指标预测百分比时,对患者年龄、体重及身高等因素均进行了校正,故选择以肺功能实测值作为应变变量进行多元逐步回归分析。分别以患者 VC, FVC, MVV 及 $FEV_{1.0}$ 实测值为应变变量,以患者年龄、性别、病程、体重指数、感觉评分、运动评分以及 ASIA 残损分级作自变量进行多元逐步回归分析(stepwise 法),具体结果详见表 3。

表 3 各项肺功能指标实测值的多元逐步回归分析结果

统计指标	VC	FVC	MVV	$FEV_{1.0}$
常数项	2.521 ^b	2.437 ^b	70.27 ^b	2.164 ^b
损伤部位(颈段或胸腰段)	0.507 ^a	0.704 ^b	27.97 ^b	0.575 ^b
性别(男或女)	-0.915 ^b	-1.093 ^b	-27.89 ^b	-0.958 ^b
ASIA 运动评分	0.012 ^b	0.009 ^b	-	0.009 ^b
F 值	16.55 ^c	19.68 ^c	14.78 ^c	18.64 ^c
相关系数(R)	0.639	0.671	0.630	0.661
决定系数(R ²)	0.408	0.451	0.396	0.437

注:按检验水准 $\alpha < 0.05$,“-”表示对应应变变量未出现在回归模型中。表上方数据为常数项及相应自变量在回归模型中的偏回归系数(B),^a表示相应偏回归系数经 t 检验, $P < 0.05$,^b表示相应偏回归系数经 t 检验, $P < 0.01$;表下方数据均为各回归模型的检验结果,^c表示对各回归模型的显著性检验, $P < 0.01$

表 3 结果表明,以 VC, FVC, MVV 及 $FEV_{1.0}$ 实测值为应变变量的多元逐步回归分析中均出现了回归方程。4 个回归方程中,胸髓损伤、男性均与 4 项肺功能指标呈正相关;ASIA 运动评分出现在以 VC, FVC 及

FEV_{1.0}实测值为应变量的回归方程中;ASIA 感觉评分、ASIA 残损分级、体重指数及病程均未出现在任何一个以 VC、FVC、MVV 或 FEV_{1.0}实测值为应变量的多元逐步回归方程中。也就是说与脊髓损伤程度有关的指标中,只有损伤部位、ASIA 运动评分是影响肺功能的主要因素,而患者年龄、病程、ASIA 感觉评分或残损分级等指标均与脊髓损伤患者的肺功能无明显相关性。

讨 论

一、脊髓损伤患者肺功能障碍特点

肺功能检查可对受检者呼吸生理功能的基本状况作出质和量的评价,以明确其肺功能障碍程度及类型,其中肺通气功能检查是呼吸功能检查中最基本的检查项目^[6]。以肺量计检查为基础,通常将肺功能障碍分为阻塞性和限制性通气障碍,二者兼有者则称为混合性通气障碍。前者由于气道阻塞、气道阻力增加等因素,肺量计检测时以呼气流速降低为主要特征,而后者是由于肺或胸廓扩张受限,以 VC%降低而呼气流速正常为主要特征^[7]。

国内外对脊髓损伤肺功能的研究大多集中在颈髓损伤患者部分。颈髓损伤患者大多有明显的通气功能障碍^[5,8,9],本研究对象不仅包括颈髓损伤患者,也包括一部分胸腰段损伤患者,发现所有患者的 VC%, FVC%, MVV% 及 FEV_{1.0}% 均较正常参考值有所降低,提示脊髓损伤患者的肺功能受损,主要表现为通气功能障碍,并以颈髓损伤患者的表现尤为显著。在上述 4 项肺功能指标实测值为应变量的多元逐步回归分析中,也显示出脊髓损伤部位是影响脊髓损伤患者肺功能的主要因素之一;从表 2 数据中也可以看出,胸腰段脊髓损伤患者的诸项指标预测值基本处于正常值下限区域(≥80%),而颈髓损伤患者的肺功能预测值只有正常值的 60% 左右。

二、ASIA 运动评分是评定脊髓损伤患者肺功能的主要指标

SCI 患者肺功能状况与损伤平面及损伤程度密切相关。在目前脊髓损伤评定方法中,尚无一种指标能综合反映患者的脊髓损伤平面与程度;但在一般情况下,患者的脊髓损伤平面越高,则损伤程度越重,其 ASIA 运动评分和感觉评分就越低,故本研究试图用运动评分和感觉评分来综合反映脊髓损伤的平面与程度。有研究显示,ASIA 运动评分是评定颈髓损伤患者肺功能的主要指标,而 ASIA 感觉评分与肺功能无明显相关性^[5]。

当机体发生脊髓损伤后,无论其损伤平面高低,患者胸腹壁肌肉(特别是颈髓损伤患者受 C₃₋₅神经支配的膈肌)功能均明显减退,进而导致呼吸肌功能发生

不同程度障碍;同时 SCI 患者在损伤平面以下肌肉瘫痪的同时,往往还伴有相应肌肉肌张力增高,胸廓及腹部肌肉呈痉挛状态,导致胸壁顺应性下降,胸腔和肺脏膨胀性相应降低,进而引发通气障碍^[5,8,9];另一方面,当发生颈髓损伤后,由于机体交感神经受损,迷走神经活动占优势,导致气管、支气管收缩、狭窄^[10,11],气道分泌物增加且咳痰能力减弱致使排痰不畅,甚至继发肺部感染^[12],从而进一步加重通气功能障碍,在呼吸功能检查中表现为 FEV_{1.0}明显下降。本研究结果显示,4 项肺功能实测值与胸腰髓损伤和 ASIA 运动评分呈正相关,提示患者肺功能随脊髓损伤患者运动功能受损程度的加重而降低,即损伤平面越高,肺功能损伤程度越重。例如完全性颈髓损伤患者,其运动评分较低,其膈肌、肋间肌以及呼吸辅助肌(包括胸锁乳突肌、斜角肌等)等功能均明显减退,加上胸廓和腹部肌肉痉挛,呼吸时胸廓扩张度降低,使胸腔负压下降程度减弱,从而影响肺容积和气体交换过程,表现为 VC, FVC 及 MVV 等指标下降;而损伤平面较低的胸腰段脊髓损伤患者其运动评分较高,膈肌、肋间肌甚至部分腹肌功能保留相对完整,故其肺功能受损程度相对较小。ASIA 感觉评分和残损分级相对于运动评分而言,其反映肌力残留程度的特性较运动评分差,故在 ASIA 运动评分同时存在的情况下,多元回归分析中只有 ASIA 运动评分出现在以 VC、FVC 及 FEV_{1.0}实测值为应变量的多元逐步回归方程中。

三、脊髓损伤患者的一般情况与其肺功能间的关系

从上述表 3 数据中可以看出,性别对 SCI 患者 4 项肺功能实测值均有影响,而年龄、体重指数及病程等则对其无明显影响。性别对脊髓损伤患者肺功能的影响,可能是因为男性患者肺功能储备较女性患者好,故当发生 SCI 后,男性患者肺功能相对较好。一些既往针对正常人的研究数据显示,国内成人肺功能指标在 26 岁时达到高峰并维持到 34 岁左右,随后呈逐渐下降趋势^[13]。本研究患者平均年龄为 38.4 岁且年龄较为集中,以青壮年为主,故年龄因素对患者肺功能的影响难以显现。另外多元回归分析结果显示,体重指数对患者肺功能无明显影响,与大多数研究结果不一致,其可能原因包括:在多元回归分析中已出现能部分反映体重指数这一因素的性别指标,故在以肺功能指标为应变量的多元回归分析中,难以显现体重指数这一自变量的影响作用。在颈段 SCI 患者受伤早期,呼吸困难和肺部感染是其常见并发症,临床往往需要行气管切开甚至机械通气^[12,14]。经过一段时间康复训练后,特别是针对患者残存肌力的训练,如针对腹式呼吸的膈肌肌力强化训练等,患者呼吸困难等症状一般

会有所减轻,各项肺功能指标也有相应改善并逐渐趋于稳定。本研究均选择在患者病情相对稳定的康复阶段进行肺功能检测,可能导致病程这一指标未能出现在影响肺功能的多元逐步回归方程中。

综上所述,脊髓损伤患者(特别是颈髓损伤患者)均存在不同程度的通气功能障碍,提示在脊髓损伤患者早期治疗阶段,临床除重视患者肢体功能及日常生活自理能力改善以外,还应加强其呼吸功能训练,以进一步提高临床疗效。

参 考 文 献

- [1] McMichan JC, Michel L, Westbrook PR. Pulmonary dysfunction following traumatic quadriplegia. Recognition, prevention and treatment. JAMA, 1980, 243: 528-531.
- [2] DeVivo MJ, Black KJ, Stover SL. Causes of death during the first 12 years after spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil, 1993, 74: 248-254.
- [3] Winslow C, Bode RK, Felton D, et al. Impact of respiratory complications on length of stay and hospital costs in acute cervical spine injury. Chest, 2002, 121: 1548-1554.
- [4] Urdaneta F, Layon AJ. Respiratory complications in patients with traumatic cervical spine injuries: case report and review of the literature. J Clin Anesth, 2003, 15: 398-405.
- [5] 孙岚,徐基民,徐知非. 颈段脊髓损伤患者肺功能分析. 中国康复理论与实践, 2006, 12: 293-294.
- [6] 陈文彬,潘祥林,主编. 诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 555.
- [7] 汪丽惠,许广润,张树基,等. 现代内科诊疗手册. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1994: 627-637.
- [8] Estenne M, De Troyer A. The effects of tetraplegia on chest wall statics. Am Rev Respir Dis, 1986, 134: 121-124.
- [9] Baydur A, Adkins RH, Milic-Emili J. Lung mechanics in individuals with spinal cord injury: effects of injury level and posture. J Appl Physiol, 2001, 90: 405-411.
- [10] Spungen AM, Dicipinagaitis PV, Almenoff PL, et al. Pulmonary obstruction in individuals with cervical spinal cord lesions unmasked by bronchodilator administration. Paraplegia, 1993, 31: 404-407.
- [11] Fein ED, Grimm DR, Lesser M, et al. The effects of ipratropium bromide on histamine-induced bronchoconstriction in subjects with cervical spinal cord injury. J Asthma, 1998, 35: 49-55.
- [12] 赵红梅,郭险峰,孟申,等. 急性颈髓损伤合并肺部感染的临床研究. 中国康复理论与实践, 2004, 10: 776-777.
- [13] 陈莉,赵明,韩少梅,等. 河北省正常人群肺功能检测分析. 中国医学科学院学报, 2004, 26: 463-466.
- [14] 迟大明,朱悦. 颈髓损伤后气管切开相关因素分析. 中华创伤杂志, 2005, 21: 899-902.

(修回日期: 2007-09-28)

(本文编辑: 易 浩)

· 短篇论著 ·

热疗法与超短波治疗慢性静脉炎的疗效对比观察

傅照华 曹蕾 郑桂杰

静脉炎是静脉血管系统的一种炎性病变,可由静脉损伤、高血黏度、静脉输液或感染等因素引起^[1],而常规药物治疗静脉炎的疗效不明显,病情易反复,故临床迫切需要更有效的治疗方法。物理因子疗法作为一种无创性治疗手段,具有治疗痛苦小、副作用少等优点,患者容易接受^[2]。既往研究多采用超短波、直流电、紫外线等治疗静脉炎,而关于热疗法治疗静脉炎的报道较少。本研究采用热疗法对静脉炎患者进行治疗,并同时与超短波治疗进行疗效对比,发现前者疗效明显优于后者。现将结果报道如下。

一、对象与方法

共选取 2004 年 1 月至 2006 年 10 月间在我院普外科住院确诊为慢性静脉炎^[3]的患者 62 例,其中下肢静脉炎 56 例,上肢静脉炎 4 例,腹壁静脉炎 2 例,均已排除血栓性静脉炎。将入选患者随机分为 2 组,治疗组(共计 32 例)男 18 例,女 14 例;平均年龄 40.8 岁;其中肿胀疼痛者 15 例,色素沉着者 7 例,条索状改变者 6 例,皮肤表面发红者 4 例;病程(10.62 ± 9.87)个月。对照组(共计 30 例)男 16 例,女 14 例;平均年龄 39.1 岁;其中肿胀疼痛者 14 例,色素沉着者 8 例,条索状改变者 8 例;病程(10.87 ± 10.99)个月。2 组患者一般情况及病情经统

计学分析,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

2 组患者均给予常规药物(包括青霉素 800 万 U,先锋 V 号 4 g,脉络宁 20 ml,静脉滴注,每日 1 次,治疗 15 d 为 1 个疗程)治疗。治疗组患者同时给予热疗干预,对照组患者则同时进行超短波治疗。热疗法采用珠海产 HG-2000 型体外高频热疗机,波长 22.1 m,频率 13.56 MHz,最大输出功率 800 W,患者治疗时取仰卧位,将直径 20 cm 的圆形电极置于患处,与皮肤间隔 3 ~ 5 cm,输出功率 600 W 左右,每次 50 min,隔日 1 次,治疗 6 次为 1 个疗程。超短波治疗采用上海产 CDL-2 型超短波电疗机,输出功率 200 W,频率 40.68 MHz,将 2 个面积为 214 mm × 144 mm 的板状电极对置于患处,电极与皮肤间隔 2 cm 左右,微热量,每次 20 min,每日 1 次,治疗 15 次为 1 个疗程。

2 组患者均于 1 个疗程治疗结束后评定疗效,具体疗效评定标准如下:临床治愈——患者体温恢复正常,局部红、肿、热、痛及硬结完全消失;显效——上述症状明显减轻;有效——上述症状较治疗前有所减轻^[4]。

采用 SPSS 11.5 版软件包进行统计学分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

2 组患者经治疗后,症状均有一定程度好转,其中治疗组临