颈脊髓损伤合并呼吸衰竭的危险因素分析

穆智平,张正丰,刘 超,李 杰 (第三军医大学新桥医院骨科,重庆 400037)

[摘 要] **目的** 探讨颈脊髓损伤各种危险因素与呼吸衰竭的相关性。**方法** 回顾分析我院 2009 年 1 月至 2013 年 12 月颈脊髓损伤患者 294 例,根据是否合并呼吸衰竭分组,合并呼吸衰竭组 52 例,未合并呼吸衰竭组 242 例。比较 2 组各项流行病学指标的差异,分析导致呼吸衰竭的危险因素。**结果** 合并呼吸衰竭组与未合并呼吸衰竭组比较,吸烟史、不同受伤原因、颈脊髓损伤不同平面、ASIA 分级、骨折脱位指标具有显著性差异($P<0.05$),提示上述因素与呼吸衰竭的发生关系密切。合并呼吸衰竭组的多因素 Logistic 回归分析结果提示,年龄大于 60 岁、吸烟史、合并多发伤、骨折脱位、颈 4 损伤平面以上、全瘫指标具有统计学意义($P<0.10$)。**结论** 高龄、吸烟、全瘫、颈 4 损伤平面以上、合并多发伤和骨折脱位是颈脊髓损伤患者发生呼吸衰竭的高危因素。

[关键词] 颈脊髓损伤;呼吸衰竭;危险因素

[中图分类号] R826.64 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2015)03-0303-04

doi:10.11659/jjssx.01E015013

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81372106)

[通讯作者] 张正丰,E-mail:zhangz3@126.com

[收稿日期] 2015-01-18 [修回日期] 2015-02-15

值的主要影响因素是由细胞密集所致还是纤维组织增加所致。

本研究表明,最低 ADC 值可以用来判断颅内脑膜瘤的致密程度,脑膜瘤的最低 ADC 值越低其致密程度越高。术前准确判断脑膜瘤的致密程度,有利于手术方式方法的准确选择,尽可能减少对患者的损伤。最低 ADC 值可作为判断脑膜瘤致密程度的临床使用。

[参考文献]

[1] Dobes M, Khurana VG, Shadbolt B, et al. Increasing incidence of glioblastoma multiforme and meningioma, and decreasing incidence of Schwannoma (2000 ~ 2008): findings of a multicenter Australian study[J]. Surg Neurol Int, 2011, 2(12): 176.

[2] Hoffman S, Propp JM, McCarthy BJ. Temporal trends in incidence of primary brain tumors in the united states, 1985 - 1999[J]. Neuro Oncol, 2006, 8(1): 27 - 37.

[3] Mandelblatt JS, Schechter CB, Yabroff KR, et al. Toward optimal screening strategies for older women. costs, benefits, and harms of breast cancer screening by age, biology, and health status[J]. J Gen Intern Med, 2005, 20(6): 487 - 496.

[4] 杨志刚,杨成蓉. 显微手术治疗颅内巨大脑膜瘤的效果观察[J]. 局解手术学杂志,2014,23(4):405 - 406.

[5] 张晓楠,程敬亮,王斐斐,等. 纤维型脑膜瘤的磁共振成像表现[J]. 中国临床医学影像杂志,2013,24(2):77 - 80.

[6] Maiuri F, Iaconetta G, de Divitiis O, et al. Intracranial meningiomas: correlations between MR imaging and histology[J]. Eur J Radiol, 1999, 31(1): 69 - 75.

[7] Guo AC, Cummings TJ, Dash RC, et al. Lymphomas and high-grade astrocytomas: comparison of water diffusibility and histologic characteristics[J]. Radiology, 2002, 224(1): 177 - 83.

[8] Gauvain KM, McKinstry RC, Mukherjee P, et al. Evaluating pediatric brain tumor cellularity with diffusion-tensor imaging[J]. AJR Am J Roentgenol, 2001, 177(2): 449 - 54.

[9] Fujimoto K, Tonan T, Azuma S, et al. Evaluation of the mean and entropy of apparent diffusion coefficient values in chronic hepatitis c: correlation with pathologic fibrosis stage and inflammatory activity grade[J]. Radiology, 2011, 258(3): 739 - 48.

[10] Mahmoud OM, Tominaga A, Amatya VJ, et al. Role of propeller diffusion-weighted imaging and apparent diffusion coefficient in the evaluation of pituitary adenomas[J]. Eur J Radiol, 2011, 80(2): 412 - 417.

[11] 张 婧,周俊林,刘建莉,等. 颅内间变型血管外皮细胞瘤与间变型脑膜瘤的影像与病理对照[J]. 中国临床医学影像杂志,2014,25(6):381 - 384.

[12] Hoover JM, Morris JM, Meyer FB. Use of preoperative magnetic resonance imaging t1 and t2 sequences to determine intraoperative meningioma consistency[J]. Surg Neurol Int, 2011, 2(10): 142.

[13] Sitthinamsuwan B, Khampalikit I, Nunta-aree S, et al. Predictors of meningioma consistency: a study in 243 consecutive cases[J]. Acta Neurochir (Wien), 2012, 154(8): 1383 - 1389.

[14] Tropine A, Dellani PD, Glaser M, et al. Differentiation of fibroblastic meningiomas from other benign subtypes using diffusion tensor imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 25(4): 703 - 708.

[15] Yin B, Liu L, Zhang BY, et al. Correlating apparent diffusion coefficients with histopathologic findings on meningiomas[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(12): 4050 - 4056.

[16] 尹 丹,邓利猛,王小宜,等. ADC 值术前评价脑膜瘤病理级别的研究[J]. 临床放射学杂志,2006,25(6):497 - 501.

[17] Le Bihan D, Mangin JF, Poupon C, et al. Diffusion tensor imaging: concepts and applications[J]. J Magn Reson Imaging, 2001, 13(4): 534 - 546.

(编辑:周小林)

Analysis of risk factors of respiratory failure after cervical spinal cord injury

MU Zhi-ping, ZHANG Zheng-feng, LIU Chao, LI Jie (Department of Orthopedics, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To analyze the risk factors of respiratory failure after cervical spinal cord injury (SCI). **Methods** A total of 294 patients with cervical spinal cord injury from January 2009 and December 2013 were analyzed. 52 cases were rolled into the respiratory failure group, 242 cases were rolled into group without respiratory failure. The epidemiological factors in two groups were analyzed to find the the factors of respiratory failure. **Results** The differences in indexes of smoking, injury reason, injury level, grade of ASIA, fracture dislocation were significant ($P<0.05$), which suggested the above factors were associated with the occurrence of respiratory failure. The multifactor regression analysis in respiratory group found that factors such as aged over 60 years, smoking, multiple trauma, fracture dislocation, spinal cord injury above C_4 level and pamplegia were of statistically significance ($P<0.10$). **Conclusion** Advanced age, smoking, pamplegia, spinal cord injury above C_4 leve, multiple trauma and fracture dislocation are the high risk factors of the respiratory failure after cervical spinal cord injury.

Keywords: cervical spinal cord injury; respiratory failure; risk factors

创伤性颈脊髓损伤(cervical traumatic spinal cord injury, CTSCI)是一种常见的致残性疾病,在脊髓损伤中最常见,占 55% ~75%[1]。美国每年约 11 000 名患者因创伤性颈脊髓损伤住院治疗,其中 75% 的患者因呼吸衰竭需要机械辅助呼吸[2]。呼吸衰竭是颈脊髓损伤最常见的并发症,也是最主要的死亡原因,对其危险因素分析有重要意义。目前国内外对颈脊髓损伤的危险因素研究较多[1,3],但是颈脊髓损伤后导致呼吸衰竭的危险因素研究较少[4],故本文对我院 2009 年 1 月至 2013 年 12 月的颈脊髓损伤病例进行回顾性研究,系统分析了颈脊髓损伤患者发生呼吸衰竭的危险因素,以期为临床预防治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2009 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日本院骨科收治的颈脊髓损伤病例共 294 例。其中男 243 例(82.7%),女 51 例(17.3%);年龄 10 ~82 岁,平均(48.86 ±14.71)岁;住院时间 1 ~128 d,平均(25.03 ±22.15) d。合并呼吸衰竭 52 例(17.7%)、未合并呼吸衰竭 242 例(82.3%)。

入选标准:①符合脊髓损伤诊断基本标准及其颈脊髓诊断标准;②具备外伤(如摔伤、车祸伤、重物砸伤、活动伤等各种创伤)导致的脊髓损伤;③非创伤性脊髓损伤(结核、肿瘤、颈椎病等)受伤前无任何临床表现,在外伤诱因的导致下出现相应的颈脊髓损伤;④最后从颈脊髓损伤中找到合并呼吸衰竭诊断标准的病例;⑤从受伤至伤后少于 21 d 的颈脊髓损伤病例;⑥病例资料完整。排除标准:①不符合脊髓损伤诊断基本标准及其颈脊髓诊断标准;②不属于外伤(如摔伤、车祸伤、重物砸伤、活动伤等各种创伤)导致的颈脊髓损伤;③颈脊髓损伤时间超过 21 d;④非创伤性脊髓损伤,包括结核、肿瘤压迫导致的病理性脊髓损伤,医源性脊髓损伤等;⑤任何原因引起的神经根损伤;⑥既往存在精神疾病和神经肌肉慢性疾病的患者;⑦重型颅脑损伤及严重胸腹部脏器损伤合并颈脊髓损伤;⑧入院前死亡的患者(包括在外伤现场和急诊室死亡的患者);⑨学龄前(小于 7 岁)儿童合并颈脊髓损伤;⑩病例资料缺失。本研究通过本院伦理委员会批准。根据患者是否合并呼吸衰竭分为合并呼吸衰竭组和未合并呼吸衰竭组。

1.2 统计分析指标及判断标准

统计并分析患者性别、年龄、吸烟史、受伤原因、颈脊髓损伤平面、ASIA 分级,骨折脱位颈脊髓损伤、合并伤 8 项指标与颈脊髓损伤合并呼吸衰竭发生的相关性,从而得出导致呼吸衰竭的危险因素。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 18.0 统计软件包进行数据分析。对上述 8 项观察指标逐一进行单因素分析,筛选出导致呼吸衰竭的危险因素,然后用 Logistic 逐步回归分析方法筛选颈脊髓损伤患者呼吸衰竭的高危因素。单因素分析采用 χ^2 检验;多因素分析采用二分类 Logistic 回归分析(α 入 =0.05, α 出 =0.10)。

2 结果

2.1 患者治疗结局

好转 210 例(71.4%)、治愈 64 例(21.8%)、无效 8 例(2.7%)、未治 4 例(1.4%)、死亡 8 例(2.7%)。

2.2 呼吸衰竭单因素分析

对上述性别、年龄、吸烟史、受伤原因、颈脊髓损伤平面、ASIA 分级,骨折脱位颈脊髓损伤、合并伤 8 项指标进行卡方检验,其中吸烟史、不同受伤原因、颈脊髓损伤不同平面、ASIA 分级、有无骨折脱位颈脊髓损伤 5 项指标具有统计学意义($P<0.05$),提示这些因素与发生呼吸衰竭关系密切(表 1)。

2.3 呼吸衰竭多因素 Logistic 回归分析

为了进一步筛选呼吸衰竭的高危因素,用 Logistic 逐步回归分析方法筛选颈脊髓损伤患者呼吸衰竭的危险因素。以呼吸衰竭为应变量(是 =1,否 =0),把性别、年龄分组、吸烟、受伤原因、颈脊髓不同平面损伤(C_4 以上、C_5 ~C_8)、ASIA 分级、有无

骨折脱位颈脊髓损伤、有无合并多发伤这些因素变量纳入 Logistic 模型进行多因素分析(α 入 =0.05,α 出 =0.10)。结果显示:年龄大于 60 岁、有吸烟史、有合并多发伤、有骨折脱位颈脊髓损伤、颈脊髓 C_4 以上损伤、完全性脊髓损伤均是颈脊髓损伤患者发生呼吸衰竭的高危因素(表 2)。

表 1 单因素与呼吸衰竭的关系

因素		合并呼吸衰竭[例(%)]	未合并呼吸衰竭[例(%)]	χ^2	P
性别	男	45(18.5)	198(81.5)	0.665	0.415
	女	7(13.7)	44(86.3)		
吸烟史	吸烟	28	77	9.05	<0.003
	不吸烟	24	165		
年龄	<40 岁	11(14.7)	64(85.3)	2.81	0.245
	40~60 岁	23(16.0)	121(84.0)		
	>60 岁	18(24.0)	57(76.0)		
受伤原因	高处坠落	28(24.6)	86(75.4)	13.76	<0.008
	交通事故	8(11.3)	63(88.7)		
	摔伤	7(9.6)	66(90.4)		
	砸伤	8(33.3)	16(66.7)		
	其他	1(8.3)	11(91.7)		
颈脊髓损伤平面	C_4 以上	34(35.8)	61(64.2)	31.59	<0.001
	C_5~C_8	18(9.0)	181(91.0)		
ASIA 分级	A	28(59.6)	19(40.4)	80.70	<0.001
	B	10(30.3)	23(69.7)		
	C	9(11.7)	68(88.3)		
	D	5(3.6)	123(96.4)		
骨折脱位颈脊髓损伤	有	42(25.5)	123(74.5)	15.58	<0.001
	无	10(7.8)	119(92.2)		
合并多发伤	有	37(19.4)	154(80.6)	1.06	0.303
	无	15(14.6)	88(85.4)		

3 讨论

颈脊髓损伤是一种非常严重的损伤,其致残性和致死率均较高,给患者和社会带来了非常沉重的负担。颈脊髓损伤后因为中枢神经损伤及植物神经紊乱会带来全身多器官功能障碍,最常累及呼吸系统,其发生率一般为 17.4%(肺炎占 13.0%,呼吸衰竭占8.7%,肺不张占 1.1%)[5]。其中,合并呼吸衰竭是其致死性最主要的原因,在本研究中其发生率高达 17.7%。

有研究[6-10]报道颈脊髓损伤节段、是否完全损伤、年龄、合并伤、基础肺部疾病、用力肺活量等是合并呼吸衰竭的风险因素,但另一些研究得出不同甚至是相反的结论[6],其关键因素和多因素干扰仍存在争议。在本研究中,首先通过单因素分析方式进行统计,结果提示吸烟史、不同受伤原因、颈脊髓损伤不同平面、ASIA 分级、有无骨折脱位颈脊髓损伤在是否导致患者呼吸衰竭上比较是具有统计学差异的因素。然而,这些因素之间可能存在互相的干扰,例如高龄患者可能有更高的颈脊髓损伤平面导致用力肺活量减少。为了消除单因素分析之间的相互干扰,更准确地阐明呼吸衰竭的风险因素,我们进行了多因素回归分析。本研究表明:年龄 60 岁以上、有吸烟史、有合并多发伤、有骨折脱位颈脊髓损伤、颈脊髓 C_4 以上损伤、完全性脊髓损伤可以作为单独预测呼吸衰竭的风险因素。

一般认为年龄与是否发生呼吸衰竭需要机械辅助呼吸有着显著的相关性[11-12],其中,年龄大于 50 岁是患者脱呼吸机的明显不利因素[13],年龄大于 69 岁是预测颈脊髓损伤患者是否需要气管切开的独立因素[14]。本研究发现,患者年龄大于 60 岁是颈脊髓损伤患者是否合并呼吸衰竭的高危因素,这与上述报道

表 2 颈脊髓损伤病合并呼吸衰竭多因素 Logistic 回归分析

因素		偏回归系数	偏回归系数标准误	Wald 值	P 值	OR 值	OR 值 95% 可信区间
年龄分组	40~60 岁	0.569	0.517	1.212	0.271	1.767	0.641~4.866
	>60 岁	1.570	0.608	6.665	0.010	4.809	1.460~15.843
吸烟史		0.730	0.400	3.328	0.068	2.075	0.947~4.546
合并多发伤		0.923	0.454	4.136	0.042	2.517	1.034~6.126
骨折脱位颈脊髓损伤		1.469	0.492	8.929	0.003	0.230	0.088~0.603
颈脊髓损伤平面		-1.182	0.405	8.506	0.004	0.307	0.139~0.679
ASIA 分级	A 级	3.386	0.603	31.534	<0.000	29.554	9.064~96.359
	B 级	2.066	0.660	9.809	<0.002	7.894	2.166~28.760
	C 级	1.143	0.607	3.550	0.060	3.138	0.955~10.308
	常数	-2.435	0.925	6.927	<0.008	0.088	

一致。也有研究表明年龄与呼吸衰竭没有显著的相关性[10],但是其研究的样本量不足,可能导致了统计学的误差。另外,有报道[15]认为吸烟增加脊髓损伤患者呼吸衰竭的可能性为 2.32 倍,本研究显示颈脊髓损伤后受伤前吸烟者合并呼吸衰竭是不吸烟者的2.075倍,表明吸烟也是呼吸衰竭的危险因素,因为长期吸烟可使支气管黏膜的纤毛受损、变短、稀疏、脱落,发生运动障碍,影响纤毛的清除功能[16]。

颈脊髓早期出现呼吸衰竭主要为神经源性呼吸衰竭。呼吸运动主要由肋间肌、膈肌、腹肌等组成,其中最主要的为膈肌,膈肌的运动由膈神经支配[17]。肋间肌和腹肌的神经支配节段更低。膈神经由 C_3、C_4、C_5 神经组成,其中最主要的为 C_4,研究[18]表明 C_4 神经根占膈神经约 50.7%。所以当 C_4 以上完全损伤时可以推测会出现呼吸机瘫痪所致的呼吸衰竭,本研究也证明了 C_4 节段以上的损伤为呼吸衰竭的高危因素。颈髓损伤节段与呼吸衰竭之间关系的研究较多,一般认为,C_6 节段以上颈脊髓完全损伤患者 79% 存在呼吸衰竭需要气管切开辅助呼吸[19],而 C_5 节段以上颈脊髓完全损伤患者均需机械通气[20]。本研究在完全性瘫痪的患者与上述结果基本一致,表明完全脊髓损伤可作为独立的因素评估患者是否存在呼吸衰竭。本研究还发现颈椎骨折脱位与呼吸衰竭显著相关,其原因是骨折脱位多导致完全性脊髓损伤。不完全脊髓损伤的患者损伤节段与呼吸衰竭的关系较为复杂,有研究通过更加详细的 ASIA 运动评分对患者呼吸衰竭进行评估并预测是否需要气管切开[21]。但也有结果差异较大的研究发现,在受伤后 2 d 内脊髓损伤分级评估为 AISA A 级的患者中 18.8% 的患者脊髓损伤最终得到明显的改善,可脱机自主呼吸[14]。说明脊髓损伤的程度是变化的,同时是否出现呼吸衰竭也是变化的。

通过上述研究,高龄、吸烟、全瘫、C_4 损伤平面以上、合并多发伤和骨折脱位是颈脊髓损伤患者发生呼吸衰竭的高危因素,每一个因素并非单独存在,而是 2 种以上因素同时存在并相互作用导致呼吸衰竭的发生。这些因素的分析,对于颈脊髓损伤是否合并呼吸衰竭的病因预防、诊断、治疗及预后提供了科学、合理的依据。

[参考文献]

[1] 焦新旭. 天津市颈脊髓损伤的流行病学分析[D]. 天津医科大学, 2011.

[2] Velmahos GC, Toutouzas K, Chan L, et al. Intubation after cervical spinal cord injury: to be done selectively or routinely? [J]. American Surgeon, 2003, 69(10): 891 – 894.

[3] Wang HW, Xiang Q, Li CQ, et al. Epidemiology of traumatic cervical spinal fractures and risk factors for traumatic cervical spinal cord injury in China[J]. Spinal Disord Tech, 2013, 26(8): 306 – 313.

[4] Stein DM, Menaker J, McQuillan K, et al. Risk factors for organ dysfunction and failure in patients with acute traumatic cervical spinal cord injury. [J]. Neurocrit Care, 2010, 13(1): 29 – 39.

[5] Chen Y, Shao J, Zhu W, et al. Identification of risk factors for respiratory complications in upper cervical spinal injuredpatients with neurological impairment[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2013, 47(2): 111 – 117.

[6] Berney SC, Gordon IR, Opdam HI, et al. A classification and regression tree to assist clinical decision making in airway management for patients with cervical spinal cord injury[J]. Spinal Cord, 2011, 49(2): 244 – 250.

[7] Berney S, Bragge P, Granger C, et al. The acute respiratory management of cervical spinal cord injury in the fi rst 6 weeks after injury: a systematic review[J]. Spinal Cord, 2011, 49(1): 17 – 29.

[8] Branco BC, Plurad D, Green DJ, et al. Incidence and clinical predictors for tracheostomy after cervical spinal cord injury: a national trauma databank review[J]. J Trauma, 2011, 70(1): 111 – 115.

[9] Harrop JS, Sharan AD, Scheid EH Jr, et al. Tracheostomy placement in patients with complete cervical spinal cord injuries: american spinal injury association grade A[J]. J Neurosurg, 2004, 100(1): 20 – 23.

[10] Lemons VR, Wagner FC Jr. Respiratory complications after cervical spinal cord injury[J]. Spine, 1994, 19(20): 2315 – 2320.

[11] DeVivo MJ, Kartus PL, Rutt RD, et al. The influence of age at time of spinal cord injury on rehabilitation outcome[J]. Arch Neurol, 1990, 47(6): 687 – 691.

[12] Reines HD, Harris RC. Pulmonary complications of acute spinal cord injuries[J]. Neurosurgery, 1987, 21(2): 193 – 196.

[13] Wicks AB, Menter RR. Long-term outlook in quadriplegic patients with initial ventilator dependency[J]. Chest, 1986, 90(3): 406 – 410.

[14] Yugué I, Okada S, Ueta T, et al. Analysis of the risk factors for tracheostomy in traumatic cervical spinal cord injury[J]. Spine, 2012, 37(26): 1633 – 1638.

[15] Saunders LL, Krause JS, Carpenter MJ, et al. Risk behaviors related to cigarette smoking among persons with spinal cord injury[J]. Nicotine Tob Res, 2014, 16(2): 224 – 230.

[16] 尹振宇, 黄海锋, 宋晋刚, 等. 急性颈髓损伤并呼吸功能障碍高危因素分析[J]. 华西医学, 2010, 25(10): 1817 – 1819.

[17] 尚明富, 于大鹏, 王 锐, 等. 颈髓损伤早期死亡临床研究[J]. 颈腰痛杂志, 2013, 34(3): 181 – 184.

[18] 邵 将. 颈脊髓损伤致早期死亡的相关研究[D]. 上海: 第二军医大学, 2007.

[19] McCully BH, Fabricant L, Geraci T, et al. Complete cervical spinal cord injury above C6 predicts the need for tracheostomy[J]. Am J Surg, 2014, 207(5): 664 – 668.

[20] Como JJ, Sutton ER, McCunn M, et al. Characterizing the need for mechanical ventilation following cervical spinal cord injury with neurologic deficit[J]. J Trauma, 2005, 59(4): 912 – 916.

[21] Menaker J, Kufera JA, Glaser J, et al. Admission ASIA motor score predicting the need for tracheostomy after cervical spinal cord injury[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 75(4): 629 – 634.

(编辑:周小林)