

创伤性脊髓损伤患者的流行病学及住院费用影响因素研究

刘俊¹, 高峰², 李建军³

【摘要】 目的:分析创伤性脊髓损伤(SCI)患者的流行病学特征,评价创伤性SCI患者的住院费用,探索影响住院费用的因素。方法:收集中国康复研究中心收治的252例创伤性SCI患者流行病学相关数据,并采用描述性分析患者基本信息、损伤情况、并发症、住院时间、费用及支付方式,单因素分析和多元线性回归模型分析患者基本特征对住院费用的影响。结果:共252例患者,男女比为4.1:1,41~60岁的患者占比最大(37.3%),工人在患者中占比最大(26.2%);致伤原因中交通事故占首位(26.4%),其次为高空坠落(25.5%);颈段SCI患者占首位(47.2%),其次为胸段(43.3%);ASIA评分A级患者为主(48%),其次为D级患者(22.6%);并发症中发病率前3位分别是神经痛(44.4%)、泌尿系感染(23.8%)、痉挛(22.6%);医疗保险就医患者(34.9%),工伤保险患者(18.7%),其余为自费医疗患者(46.4%)。手术等级、并发症数量、合并症情况、损伤节段、损伤程度、伤后时间间隔的组间差距均影响康复费用;手术等级、并发症数量、受伤时间、损伤节段是康复费用的主要影响因素。结论:男性在SCI患者中的占比升高,颈段SCI患者占比增大;应注意行车和施工中的安全防护,遵守交通法规和操作流程,高龄人群应预防跌倒的发生。医疗保险制度不断完善,减轻了脊髓损伤患者的经济负担。受伤时间对日均住院费用影响最大,其次为手术等级、并发症数量和损伤节段,为合理配置医疗资源可考虑从这几方面着手。

【关键词】 脊髓损伤;流行病学;住院费用;影响因素

【中图分类号】 R49;R683.2 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.03.006

Epidemiology of patients with traumatic spinal cord injury and study on the influencing factors of hospitalization costs Liu Jun, Gao Feng, Li Jianjun. Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, China Rehabilitation Research Center, Beijing Institute for Brain Disorders, Beijing 100068, China

【Abstract】 Objective: To understand the epidemiological characteristics of patients with traumatic spinal cord injury, to evaluate the hospitalization costs of patients with traumatic spinal cord injury, and to explore the influencing factors of hospitalization expenses. **Methods:** The epidemiological data of 252 patients with traumatic spinal cord injury admitted to the Department of Spinal Cord Injury of China Rehabilitation Research Center were collected. Descriptive analysis was used to analyze the basic information of patients, injury, complications, length of hospital stay, cost and payment method. The univariate analysis and multiple linear regression model were used to analyze the influence of basic characteristics of patients on hospitalization cost. **Results:** Of a total of 252 patients, male to female ratio was 4.1:1; 41-60 years old patients accounted for the largest proportion (37.3%); workers accounted for the largest proportion of patients (26.2%); traffic accidents accounted for the top (26.4%), followed by high altitude fall (25.5%); cervical spinal cord injury patients accounted for the first (47.2%), followed by thoracic segments (43.3%); ASIA class A patients were predominant (48%), followed by class D patients (22.6%); The top 3 complications were neuropathic pain (44.4%), urinary tract infection (23.8%), sputum (22.6%); medical insurance patients accounted for the proportion of 34.9%, followed by workers with work-related injury insurance (18.7%), and the rest were self-paying medical patients (46.4%). The difference of surgical grade, complication number, comorbidity, injury segment, injury degree and time interval after injury all affected the cost of rehabilitation. The surgical grade, the number of complications, the time of injury, and the segment of injury were the main influencing factors for rehabilitation costs.

Conclusion: The proportion of male increased, and the proportion of cervical spinal cord injury patients increased. Safety protection in driving and construction should be paid attention to. The traffic regulations and operating procedures should be observed. The falling should be prevented in the

基金项目:北京市科技计划重大项目课题(D161100002816004);首都卫生发展科研专项项目(首发2018-1-6011)

收稿日期:2019-10-06

作者单位:1. 首都医科大学康复医学院,北京 100068;2. 中国康复研究中心(北京博爱医院),北京 100068;3. 北京脑重大疾病研究院,北京 100068

作者简介:刘俊(1995-),男,硕士研究生,主要从事脊柱脊髓损伤的康复与治疗。

通讯作者:李建军,ccrc100@163.com

elderly. The proportion of patients with cervical spinal cord injury increases. The medical insurance system is continuously improved, reducing the economic burden of patients with spinal cord injury. The time interval after injury has the greatest impact on the average daily hospitalization cost, followed by the surgical grade, the number of complications and the injury segment. Reasonable allocation of medical resources can be considered from these aspects.

【Key words】 spinal cord injury; epidemiology; hospitalization cost; influencing factor

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)是人类最严重的疾病之一,它的特点包括高死亡率、高致残性,其长时间的康复治疗产生高额费用,患者劳动能力的丧失给个人及其家庭带来巨大打击,也给社会带来沉重的负担,其发病率随着经济的发展有所上升^[1-2]。40多年前,学者们专注于研究SCI流行病学的发病率、年龄、性别、种族、病因和损伤水平及程度^[4],而现在聚焦于识别高危人群,预测发病趋势,从而为防治SCI采取有效干预措施并为合理分配医疗资源提供一定的依据。本研究对252例创伤性SCI患者进行回顾性研究,以了解创伤性SCI患者的流行病学特征,同时对SCI患者的日均住院费用的影响因素进行研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料及方法 回顾性分析2017年3月~2019年3月中国康复研究中心收治的252例创伤性脊髓损伤患者。纳入标准:在该科室住院的所有创伤性SCI康复患者;资料记录完整者。排除标准:非创伤性脊髓损伤患者如退行性变、肿瘤等;资料记录不全者。调查内容包括:性别、年龄、职业、婚姻状况、致伤原因、并发症、脊髓损伤部位、脊髓损伤程度、合并症、住院天数、住院总费用、支付方式等。定义跌倒为平地摔倒或滑倒、低于1m的台阶上摔倒,高于1m的归于高空坠落。脊髓损伤程度根据美国脊髓损伤协会(American spinal cord injury association, ASIA)制定的ASIA残损分级进行分类。

1.2 统计学方法 使用SPSS 21.0统计软件对数据进行统计学处理,与既往资料对比采用单样本t检验和单样本 χ^2 检验,组间检验采用单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义,采用多元线性回归分析探究SCI患者住院费用的影响因素。赋值说明:①支付方式:医疗保险=1,工伤保险=2,自费医疗=3;②性别:男=1,女=2;③年龄: ≤ 20 岁=1,21~40岁=2,41~60岁=3, ≥ 61 岁=4;④婚姻:未婚=1,已婚=2;⑤手术等级:未手术及1~3级=1,4级=2;⑥受伤原因:交通事故=1,高空坠落=2,重物砸伤=3,跌倒=4,运动损伤=5,其他=6;⑦并发症数量: ≤ 1 =1,2~3=2, ≥ 4 =3;⑧合并症:无=0,有=1;⑨损伤节段:颈段=

1,胸段=2,腰段及以下=3;⑩损伤程度:A=1,B=2,C=3,D=4;⑪伤后时间间隔: ≤ 30 d=1,31~180d=2, ≥ 180 d=3。将住院费用(Y)取对数之后的值作为因变量,以单因素分析中与住院费用相关的因素作为自变量(依次为 $X_1 \sim X_m$),建立多元线性回归模型: $\ln(Y) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_mX_m + \epsilon$ (Y为因变量, $X_1 \sim X_m$ 为自变量, b_0 为截距, $b_1 \sim b_m$ 表示各自变量对应的回归系数, ϵ 表示随机误差)。

2 结果

2.1 SCI患者基本信息 252例患者中男性203例,女性49例(男:女=4.1:1);年龄4~79岁,平均41.2岁,中位数为44岁, ≤ 20 岁的患者23例(7.1%),21~40岁的患者87例(27.0%),41~60岁的患者120例(37.3%), ≥ 60 岁的患者22例(6.8%);工人占比为66例(26.2%),职员36例(14.3%),农民27例(10.7%),学生15例(5.9%),个体11例(4.5%),公务员7例(2.8%),其余患者90例(35.8%)。

2.2 损伤情况 致伤原因:交通事故85例(26.4%),高空坠落82例(25.5%),重物砸伤46例(14.3%),跌倒29例(9.0%),运动损伤7例(2.2%),其他3例(0.9%);颈段损伤119例(47.2%),胸段109例(43.3%),腰段及以下24例(9.5%);ASIA评分A级121例(48.0%),B级38例(15.1%),C级36例(14.3%),D级57例(22.6%)。

2.3 并发症 252例患者中,除常见的神经源性肠道及神经源性膀胱之外,分别是神经痛112例(44.4%)、泌尿系感染60例(23.8%)、痉挛57例(22.6%)、下肢静脉血栓42例(16.7%)、压疮28例(11.1%)、肺部感染28例(11.1%)、异位骨化16例(6.3%)、附睾炎6例(2.4%)。

2.4 住院时间、费用及支付方式 患者住院时间3~1075d,平均数为181d,中位数112.5d;康复治疗总住院费用4 983~4 244 788元,平均252 309.1元,中位数142 396元;日均费用287~4 473元,平均值为1 494元,中位数为1 467元。医疗支付方式中,医疗保险就医患者88例(34.9%),工伤保险患者47例(18.7%),

自费医疗患者117例(46.4%)。

2.5 康复费用影响因素分析

2.5.1 单因素分析 手术等级、并发症数量、合并症情况、损伤节段、损伤程度、伤后时间间隔的组间差距均影响康复费用($P < 0.01, 0.05$),见表1。

表1 各因素对脊髓损伤患者康复费用的影响

变量	F	P
支付方式	2.336	0.096
医疗保险		
工伤保险		
自费医疗		
年龄(岁)	1.744	0.159
≤ 20		
21~40		
41~60		
≥ 61		
婚姻	0.225	0.879
已婚		
未婚		
手术等级(级)	5.520	0.020
未手术及1~3级		
4级		
受伤原因	0.463	0.804
交通事故		
高空坠落		
重物砸伤		
跌倒		
运动损伤		
其他		
并发症数量(个)	5.494	0.001
≤ 1		
2~3		
≥ 4		
合并症	3.985	0.047
无		
有		
损伤节段	3.385	0.035
颈段		
胸段		
腰段及以下		
损伤程度	7.250	0.000
A		
B		
C		
D		
伤后时间间隔(d)	36.463	0.000
31~180		
≤ 30		
≥ 181		

2.5.2 多元线性回归分析 考虑到各影响因素之间的交互作用,采用多元线性回归对影响住院费用的各因素进行多因素分析。将住院费用(Y)的对数值作为因变量,有统计学意义的因素(X)作为自变量,纳入多

元线性回归模型中。自变量入选概率临界值取0.05,筛选有意义的影响因素,包括手术等级(X1)、并发症数量(X2)、合并症情况(X3)、损伤节段(X4)、损伤程度(X5)、受伤后时间间隔(X6)。多元线性回归分析结果表明,决定系数 $R^2=0.237$,说明该回归模型的拟合度较低,表示手术等级(X1)、并发症数量(X2)、损伤节段(X4)、受伤后时间间隔(X6)这4个因素一共可以解释23.7%的住院费用,受伤后时间间隔(X6)对日均康复费用影响最大,之后按顺序依次为手术等级、并发症数量和损伤节段。 $F=19.147, P < 0.05$ 。最终得到回归方程为: $\log(Y) = 3.14 + 0.079X1 + 0.046X2 - 0.032X4 - 0.092X6$ 。

表2 多元线性回归分析的回归系数值及其显著性

因素	偏回归系数b	标准误	标准回归系数 β	t	P
常量	3.140	0.082		38.196	0.000
手术等级(X1)	0.079	0.036	0.124	2.214	0.028
并发症数量(X2)	0.046	0.016	0.166	2.892	0.004
损伤节段(X4)	-0.032	0.016	-0.115	-2.005	0.046
受伤时间(X6)	-0.092	0.014	-0.381	-6.773	0.000

3 讨论

本研究结果显示,与2002年李建军等^[3]的报道相比,患者平均年龄由41.7岁变化为41.2岁,无明显差异,但本研究中占比最大年龄组为41~60岁,主体年龄组后移,可能受到老龄化影响。男女比例由3.11:1变化为4.1:1,性别分布有显著性差异;男性在SCI患者中的占比升高,与2017年王磊等^[4]的研究结果基本一致,这可能与社会分工细化有关,从事重体力、高危工作的女性数量减少。患者中工人占比与2002年一致^[3],仍占据主要部分,但第2位由农民转变为职员,可能与我国经济发展,从事农业人员数量减少有关。病历采集中发现工人主要由工作过程中发生的意外导致,如矿业工人常见的重物砸伤及电力工人的触电后高空坠落,高危工种应加强安全防护,规范操作流程。受伤原因由2002年的以高空坠落占首位变为本研究中的以交通事故为主^[3],可能与机动车数量增加有关;坠落伤由41.3%减少至25.5%,考虑与施工技术提高及安全防护措施有关。值得注意的是在本研究中54.5%的高龄SCI患者因跌倒引发,应加强高龄人群的日常生活安全防护。在发达国家中,因工和交通事故造成的损伤相对减少,而高龄跌倒摔伤、运动损伤如跳伞、悬吊式滑翔、跳水、冲浪运动及攀岩等逐年增加。在挪威,大约一半的创伤性SCI是由高空坠落和高龄跌倒摔伤引起的,其次是运动损伤和交通事

故,随着经济的不断发展,这将可能是未来我国SCI病因方面的发展趋势^[5]。颈段SCI患者由4.9%增加至47.2%,胸段由28.0%增加至43.3%,腰段及以下由66.7%减少至9.5%,考虑与医疗技术提升,高位SCI患者生存率提高有关。医疗保险制度不断完善,覆盖率从2007年的4.1%提高至34.9%^[6],另外还有18.7%的患者应用工伤保险支付,提高了患者的支付能力,有效减轻了SCI患者的经济负担,自费患者虽较前下降,现仍占比较大,医疗保险制度还应继续完善。

手术等级较高的患者住院费用较高。其相对于未行手术或手术等级较低的患者,受伤情况、手术损伤情况可能更为严重,需要增加仪器监测、护理等级和相关药物的应用,并影响并发症等因素,最终引起住院费用的升高。脊髓损伤节段与康复费用相关,颈段SCI患者与胸段及以下的患者相比易产生更多并发症,例如急性脊髓损伤后因全身炎症反应、交感神经经过激活可能引起继发性肺损伤^[7],颈段高位损伤可能严重影响呼吸肌功能^[8],更容易引发呼吸道问题并增加气管切开等治疗手段的应用;活动方面较胸腰段病人减少,更易引发下肢静脉血栓及压疮;相对胸段患者对体温和肌肉的控制进一步减少,易分别导致体温调节障碍和体位性低血压的发生等,从而引起更高的住院费用。

受伤后时间间隔与SCI康复费用有相关性,与不同康复阶段治疗侧重点相一致,早期康复治疗致力于促进神经功能恢复,目标是改善患者功能及预后,一般会应用部分昂贵的神经营养药物,中后期则以控制并缓解并发症作为治疗重点。以上因素主要受创伤因素的影响,医护人员无法有效干预,只能通过相关预防措施应对。

并发症数量与康复费用呈正相关,在临床工作中,部分SCI并发症如压疮、下肢静脉血栓等的发病率经过合理的预防措施可明显的下降,但还有部分并发症如痉挛及神经痛机制不明,只能通过规律服用相关药物进行控制。医务人员应积极进行伤后并发症的预防,减少患者痛苦并降低医疗费用^[9]。

本研究存在的不足之处为:①相关数据可能因不

同医师的病历记录习惯而有误差,与其他研究对比时可能因各个地区的文化经济、社会情况、年代以及研究方法等因素影响准确度;②仅选择常见的影响因素,对费用影响因素的分析存在一定局限性;③因计算量较大及客观条件限制,仅对患者在某一直髓损伤治疗科室的康复费用进行纳入,未对患者在其他医院或其他科室的康复费用进行纳入。

受医疗技术所限,脊髓损伤极难治愈,重在预防,应该通过宣传教育,提高人们的安全意识,增加汽车驾驶及工人日常工作中的安全防护,并加强交通等基础设施的建设来减少所受外伤的严重程度和脊髓损伤的发病率,老年人的跌倒问题也应引起重视。在入院后,医务人员应规范诊疗过程,减少非必要、疗效不明确的治疗措施,加强护理水平,减少压疮等并发症的发生。合理配置医疗资源,控制住院费用要通过社会手段,促进入院前非可控因素的转化,并规范入院后的诊疗过程。

【参考文献】

- [1] Wang H, Liu X, Zhao Y, et al. Incidence and pattern of traumatic spinal fractures and associated spinal cord injury resulting from motor vehicle collisions in China over 11 years: An observational study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(43):5220-5220.
- [2] Selvarajah S, Hammond ER, Haider AH, et al. The burden of acute traumatic spinal cord injury among adults in the united states: an update[J]. *J Neurotrauma*, 2014, 31(3):228-238.
- [3] 李建军,周红俊,洪毅,等. 2002年北京市脊髓损伤发病率调查[J]. *中国康复理论与实践*, 2004, 10(7):412-413.
- [4] 王磊,周娟,石秀秀,等. 创伤性脊髓损伤的相关因素研究[J]. *中国骨与关节杂志*, 2017, 6(2):139-144.
- [5] Halvorsen A, Pettersen AL, Nilsen SM, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Norway in 2012-2016: a registry-based cross-sectional study [J]. *Spinal Cord*, 2019, 57 (4) : 331-338.
- [6] 郝春霞,李建军,周红俊,等. 1264例住院脊髓损伤患者的流行病学分析[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(11):1011-1013.
- [7] 王凤霞,吴霜. 急性脊髓损伤后继发肺损伤发生机制的研究进展[J]. *中国康复*, 2018, 33(5):505-509.
- [8] 余凤立,敖丽娟,刘芳,等. 不同平面脊髓损伤患者膈肌运动和肺功能的相关分析[J]. *中国康复*, 2019, 34(1):7-9.
- [9] 张荣. 优质护理干预在脊柱骨折合并脊髓损伤手术中的护理效果[J]. *智慧健康*, 2018, 4(31):80-81, 84.