

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2020.02.011

· 综述 ·

## 老年人创伤性脊髓损伤研究进展

刘宏伟<sup>1,2</sup>, 李建军<sup>1,2</sup>, 杜良杰<sup>1,2</sup>, 杨明亮<sup>1,2</sup>

1. 中国康复研究中心北京博爱医院脊柱脊髓神经功能重建科, 北京市 100068; 2. 首都医科大学康复医学院, 北京市 100068

通讯作者: 李建军, E-mail: crcc100@163.com

基金项目: 中国康复研究中心项目 (No. 2019ZX-04)

### 摘要

老年人创伤性脊髓损伤的发病率和人群占比逐年升高, 在发达国家已是脊髓损伤的主要受累人群。跌倒是最主要的受伤原因, 椎管狭窄发生率增加、脊柱生物力学改变和过伸损伤可能是轻微创伤造成该人群脊髓损伤的发生机制。老年人创伤性脊髓损伤通常要接受早期手术治疗, 当存在复杂的并发症、病情不稳定或脊髓损伤较轻, 且不伴有明显骨折脱位时, 可考虑非手术治疗和积极的康复, 但具体手术指征、手术时机等还有争议。与年轻人相比, 大部分老年患者表现为颈髓不全损伤, 通过治疗和康复有望恢复更好的肢体功能, 但生活自理能力恢复差, 要监测脊髓损伤康复期间的功能变化并据此调整训练时长和强度等。

**关键词** 脊髓损伤; 老年创伤; 流行病学; 手术; 康复; 综述

### Advance in Geriatric Traumatic Spinal Cord Injury (review)

LIU Hong-wei<sup>1,2</sup>, LI Jian-jun<sup>1,2</sup>, DU Liang-jie<sup>1,2</sup>, YANG Ming-liang<sup>1,2</sup>

1. Department of Spinal and Neural Functional Reconstruction, Beijing Bo'ai Hospital, China Rehabilitation Research Center, Beijing 100068, China; 2. Capital Medical University School of Rehabilitation Medicine, Beijing 10068, China

**Correspondence to** LI Jian-jun, E-mail: crcc100@163.com

**Supported by** China Rehabilitation Research Center Project (No. 2019ZX-04)

### Abstract

The incidence and proportion of traumatic spinal cord injury in the elderly are increasing year by year, and it has become the main affected population of spinal cord injury in developed countries. Fall is the main cause of injury. The increase of spinal stenosis, the biomechanical changes of the spine and the hyperextension injuries may be the mechanism of spinal cord injury caused by minor trauma in this population. Traumatic spinal cord injury in the elderly usually requires early surgical treatment. When there are complicated comorbidities, unstable vital signs or mild spinal cord injury without major fracture or dislocation, non-surgical treatment and active rehabilitation can be considered. However, the specific indications and timing of surgery are still controversial. Compared with young people, most elderly patients present with incomplete cervical spinal cord injury and are expected to restore better limb function, following poor recovery of self-care ability. It is important to monitor the functional change throughout rehabilitation and adjust the hours and intensity of training accordingly.

**Key words:** spinal cord injury; geriatric trauma; epidemiology; surgery; rehabilitation; review

[中图分类号] R651.2 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2020)02-0204-06

[本文著录格式] 刘宏伟, 李建军, 杜良杰, 等. 老年人创伤性脊髓损伤研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2020, 26(2): 204-209.

**CITED AS:** LIU Hong-wei, LI Jian-jun, DU Liang-jie, et al. Advance in Geriatric Traumatic Spinal Cord Injury (review) [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2020, 26(2): 204-209.

作者简介: 刘宏伟(1985-), 男, 汉族, 山西临汾市人, 硕士, 主治医师, 主要研究方向: 脊柱脊髓及周围神经损伤。通讯作者: 李建军, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 主要研究方向: 脊柱脊髓及周围神经损伤。

创伤性脊髓损伤是一种严重的致残性疾病,在全球不同地区都有发生,疾病本身及其导致的系列并发症,不仅会对患者躯体功能、心理和社会参与等多方面造成严重损害,也给患者家庭、医疗系统、社会带来沉重的人力和经济负担<sup>[1-2]</sup>。

老龄化现已成为全球问题,全球范围内流行病学调查显示,新发脊髓损伤患者的平均年龄在不断增长,尤其在发达国家,老年人创伤性脊髓损伤的发病率逐年升高,而且这一人群在受伤原因、受伤机制、治疗策略和康复预后等多方面与年轻人似乎都有所不同。充分认识这种新变化对于实施更好的预防策略、估计患者数量、有效配置医疗资源等至关重要,越来越引起相关国家研究者的重视<sup>[3]</sup>。

我国是进入老龄化社会的国家之一,老龄人口占全球老龄人口的 1/5。预计到 2020 年,我国的老龄人口将达 2.5 亿,占总人口的 17.6%;到 2053 年,我国的老龄人口将升至 4.87 亿,占总人口的 35%<sup>[4]</sup>。但我国老年人创伤性脊髓损伤的相关研究和信息较少,本文对老年人创伤性脊髓损伤的流行病学资料、受伤原因和机制、脊髓损伤水平和程度、治疗现状和康复预后进行综述。

## 1 不同国家流行病学资料

由于人口结构、医疗条件、经济发展等因素的不同,创伤性脊髓损伤的流行病学特征在不同国家和地区有所不同,充分掌握和了解该数据是进行社会、医疗资源分配和调整的重要依据。许多发达国家已经建立区域性或全国性的脊髓损伤登记系统,可以得到甚至定期发布较为全面详细的流行病学数据,而广大发展中国家由于缺乏脊髓损伤的医疗机构和登记系统,对脊髓损伤流行病学特征的准确估计往往不可行。

### 1.1 发达国家

#### 1.1.1 北美洲

美国 1993-2012 年间创伤性脊髓损伤患者中,16~24 岁男性的年发病率从 144/百万下降到 87/百万,25~44 岁男性的年发病率从 96/百万下降到 71/百万,而 65~74 岁男性的年发病率却从 84/百万增加到 131/百万<sup>[5]</sup>。从 20 世纪 70 年代至 2010-2014 年间,创伤性脊髓损伤患者的平均受伤年龄从 28.7 岁增加至 42.2 岁,比 2010 年美国人口的中位数年龄(37.2 岁)大 5 岁,对应时期新发脊髓损伤患者中,60 岁以上人群所占比例也由 4.7% 逐年增加至 18.7%,显示新发脊髓损伤病例的老龄化程度比普通美国人群更为严重,而且这种老龄化现象出现在不同性别、所有种族和除暴力行为之外的所有病因中<sup>[6]</sup>。

加拿大 2000-2010 年间创伤性脊髓损伤患者在年龄标化发病率稳定的情况下,2004 年以前,年龄 $\geq 55$  岁的创伤性脊髓损伤患者发病率低于 $< 55$  岁的年轻人,2004 年以后这种趋势发生逆转, $\geq 55$  岁的人群成为创伤性脊髓损伤最常见群体,创伤性脊髓损伤新发个体的平均年龄也由 2002 年的 39.1 岁逐渐增加到 2010 年的 52.1 岁<sup>[7]</sup>。

#### 1.1.2 欧洲

西班牙 15 年回顾性监测数据显示<sup>[8]</sup>,创伤性脊髓损伤患者

的年发病率在有所降低的情况下,患者平均年龄从 38 岁(2001-2005 年间)增加到 48 岁(2011-2015 年间)。相对应的前一时期,36.2% 的患者年龄小于 30 岁,13.7% 的患者超过 60 岁;而后一时期 22.2% 的患者年龄小于 30 岁,35.2% 的患者年龄超过 60 岁。

在挪威<sup>[9]</sup>,2012-2016 年间创伤性脊髓损伤患者平均受伤年龄为 47 岁,其中 60~74 岁人群发病率最高(每年占患者总数的 30% 左右)。

在英国<sup>[10]</sup>,1994-2013 年间创伤性脊髓损伤患者平均受伤年龄从 44.1 岁明显增加至 52.6 岁,其中 51~85 岁患者发病率显著增加,而 16~50 岁患者没有显著变化。

在爱尔兰<sup>[11]</sup>,新发创伤性脊髓损伤患者的中位年龄由 2000 年的 37 岁升至 2010-2015 期间的 49 岁。

在意大利<sup>[12]</sup>,近年的横断面流行病学调查显示,创伤性脊髓损伤患者平均年龄为 54 岁,45~54 岁人数最多,75~84 岁发病率最高。

#### 1.1.3 日本

日本老年人群在脊髓损伤患者中的占比随年份逐步升高<sup>[13]</sup>,与 1995-1998 年相比,2009-2013 年所有因素致脊髓损伤患者中,60 岁以上年龄段的患者占比明显升高(34.3% vs. 17.0%)。

### 1.2 发展中国家

与发达国家的数据明显不同,系统评价分析结果显示,发展中国家创伤性脊髓损伤的年发病率为 25.5/百万,但不同国家之间差异巨大(2.1/百万~130.7/百万),发病平均年龄为 32.4 岁,最常见的受伤年龄组是 20~30 岁<sup>[14]</sup>。在南非,一项前瞻性流行病学调查资料显示,创伤性脊髓损伤患者平均年龄 33.5 岁,年发病率 75.6/百万,超过 60 岁的仅占 6%<sup>[15]</sup>。

### 1.3 中国

作为全球人口最多的发展中国家,我国拥有大量脊髓损伤患者,但由于尚缺乏全国注册登记系统,人们对其流行病学特征知之甚少,零星报道的不同地区发病率和平均年龄等数据差别大、时间跨度大且总体看数据偏旧,与发达国家相比对于医疗的指导意义有限。以北京为例,2002 年数据显示,受伤患者以 30~39 岁比例最高(36.2%),平均受伤年龄 41.7 岁,但总体趋势显示老年人的占比正在迅速增加<sup>[16-17]</sup>。

## 2 受伤原因和机制

从全球不同地区流行病学数据可以看出,在发达国家老年人已是创伤性脊髓损伤主要累及的对象。由于脊髓损伤难以治愈,所以预防工作至关重要,充分了解老年人创伤性脊髓损伤的受伤原因和机制是制定预防策略的基础。老年人容易发生创伤性脊髓损伤的因素包括:①由于神经功能减退导致跌倒事件增多;②老年人椎管狭窄的患病率增加;③随年龄增长出现骨质改变;④机动车事故率增加<sup>[18]</sup>。

### 2.1 受伤原因

跌倒是老年人创伤性脊髓损伤的首要原因<sup>[19]</sup>。加拿大 Rick

Hansen 脊髓损伤登记处纳入近 10 年 1440 例患者的数据分析显示<sup>[3]</sup>, 有 83.1% 的老年创伤性脊髓损伤患者是由于跌倒所致, 而年轻患者这一因素仅占 37.4%。美国国家脊髓损伤数据库资料显示<sup>[20]</sup>, 滑倒、绊倒、摔倒是老年人最常见的受伤原因(60%), 交通事故排在第 2 位(24%), 再其次是医疗和外科操作并发症所致(12%)。Bank 等<sup>[21]</sup>收集单中心 10 年间共 632 例创伤性颈椎骨折伴或不伴有脊髓损伤的患者资料, 分析结果显示由跌倒因素导致的脊髓损伤占比随着年龄的增长逐步升高, 65 岁以下人群占 41%, 65~84 岁人群占 83%, 85 岁以上人群占 93%。

## 2.2 受伤机制

### 2.2.1 多种神经功能减退

老年人比年轻人更容易发生跌倒损伤, 可能与神经功能减退有关, 包括视力减退、由于脊髓病变引起的共济失调、周围神经病变感觉丧失、前庭功能紊乱平衡性变差、发作性晕厥增加、直立性低血压和姿势稳定性下降等因素<sup>[18,22]</sup>。

### 2.2.2 椎管狭窄发生率高

Martin 等<sup>[23]</sup>针对无神经症状个体的磁共振成像研究发现, 50 岁以上受试者的椎管狭窄发生率高达 71.4%。由于椎管狭窄发生率的增加, 老年人跌倒后发生脊髓损伤的风险更高。椎管重度狭窄会导致局部脊髓周围起保护和缓冲作用的脑脊液减少, 若患者跌倒时头部或下巴撞击地面, 使颈部过度伸展, 这样轻微的创伤就会导致脊髓损伤(可不发生骨折或韧带损伤)。这些病例的损伤机制通常是在骨质增生、椎间盘突出或黄韧带屈曲压迫脊髓的基础上, 脊柱过度伸展损伤所致<sup>[24]</sup>。

### 2.2.3 脊柱生物力学的改变

除了椎管狭窄, 年龄相关的骨质变化和僵硬的脊柱(如强直性脊柱炎和弥漫性特发性骨骼骨肥厚等因素), 使得老年人不像年轻时那样拥有更灵活的脊柱以分散应力, 脊柱及其支撑结构承受机械损伤的能力也随着年龄的增长而退化, 屈曲-伸展活动度减少, 使脊柱在较小创伤下更容易发生骨折<sup>[18]</sup>。这种损伤在颈椎中段尤为常见, C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>和 C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub>的椎体水平具有最大的屈曲-伸展范围, 因此最容易受到创伤<sup>[25]</sup>。

## 3 神经平面和严重程度

### 3.1 神经平面

老年人创伤性脊髓损伤与年轻人群比较, 神经损伤主要发生在颈髓。现阶段, 日本 75% 创伤性脊髓损伤患者是四肢瘫痪, 北美和澳大利亚为 47%、西欧为 51%, 这些四肢瘫痪患者主要就是老年人<sup>[12]</sup>。加拿大 Rick Hansen 脊髓损伤登记处报道一组 142 例 70 岁以上老年人创伤性脊髓损伤<sup>[3]</sup>, 神经损伤平面在 C<sub>1-4</sub>的占 36.9%, C<sub>5</sub>~T<sub>1</sub>占 41.1%, T<sub>2-10</sub>占 14.2%, T<sub>11</sub>~L<sub>2</sub>占 7.8%。

### 3.2 脊髓损伤和病情的严重程度

尽管老年人较年轻人更容易因跌倒而发生四肢瘫, 但神经损伤程度反而较轻。Toda 等<sup>[13]</sup>报道单中心 19 年回顾性研究发现, 45 岁以上患者颈髓损伤(导致四肢瘫痪)的发生率更高, 但其中美国脊柱损伤协会残损分级(American Spinal Injury Association Impairment Scale, AIS) C/D 级者占绝大多数(70.7%, 222/

314), 而且 60 岁以上 AIS D 级患者更多(55.2%, 79/143)。

虽然老年人脊髓损伤程度轻, 但大多表现为中央综合征, 所以上肢和手功能差, 生活自理能力明显受限<sup>[24]</sup>。另外, 加拿大 Rick Hansen 脊髓损伤登记处数据显示<sup>[3]</sup>, 尽管 70 岁以上老年人与年轻人群, AIS 分级较轻(AIS C/D 级, 70.5% vs. 46.9%), 但该人群发生严重术后并发症的可能性也明显更大, 如尿路感染、肺炎、压疮、深静脉血栓形成等, 急性期治疗住院时间更长, 院内死亡率更高。

## 4 治疗现状

老年人创伤性脊髓损伤以颈椎无骨折脱位或轻骨折脱位多见, 损伤类型以颈脊髓不全损伤为主, 治疗策略、是否手术、手术时机等都是具有挑战和争议的话题。

### 4.1 年龄对治疗策略的影响

年龄因素会影响创伤性脊髓损伤的治疗决策。Ahn 等<sup>[3]</sup>研究发现, 即使研究者调整神经损伤平面、神经损伤严重程度和创伤严重程度等影响因素之后, 老年患者的诊断和手术治疗时间仍然被延迟, 所以高龄是创伤性脊髓损伤患者诊断和手术治疗延迟的独立影响因素。分析原因可能有以下几个方面: ①老年人经常伴有如心血管疾病、呼吸系统疾病、脑血管疾病和痴呆等并发症, 这些疾病被认为会增加围手术期不良事件的发生风险, 所以可能需要更复杂的治疗方案来处理他们的并发症; ②老年人术前治疗心脑血管疾病的抗凝药会推迟实施手术的时间, 术后和药物相关不良事件(如谵妄)的风险也增加, 可能需要时间来优化老年患者的医疗状况, 在手术前评估他们的心血管风险并可能需要在手术后延长机械通气时间等; ③老年人创伤性脊髓损伤多为颈髓不完全损伤, 而且脊柱骨折不明显, 外科医生可能更愿意通过初步观察来评估神经系统的自发恢复情况。

### 4.2 手术治疗和手术时机

颈椎退变和颈椎管狭窄是老年人容易发生创伤性颈脊髓损伤的重要因素。2017 年 AOSpine 指南中<sup>[26]</sup>将退变性颈脊髓病分为轻度(改良日本骨科协会评分 15~17 分)、中度(12~14 分)和重度(< 11 分)。中、重度患者推荐接受手术治疗(证据质量, 中等; 推荐强度, 强); 轻度患者建议接受手术或康复, 如果保守治疗期间出现神经功能恶化或没有改善则接受手术治疗(证据质量, 很低或低; 推荐强度, 弱); 对有颈髓压迫证据但没有临床表现的患者不推荐行预防性手术(证据质量, 没有证据, 专家共识; 推荐强度, 弱)。另外, AOSpine 组织的一项前瞻性多中心研究结果表明, 退变性颈脊髓病患者在症状出现后 6 个月内手术可获得最佳的恢复机会, 但是有多少退变性颈脊髓病患者会因外伤导致脊髓损伤尚不清楚<sup>[27-28]</sup>。

老年人创伤性颈脊髓损伤显然要比单纯退变性颈脊髓病考虑更多的因素, 决定手术主要基于生物力学考虑, 减轻脊髓压力以尽可能挽救和保留脊髓功能, 此外还有稳定脊柱和减轻疼痛的作用<sup>[25]</sup>。La Rosa 等<sup>[29]</sup>对 1996-2000 年脊髓损伤患者相关文献行 Meta 分析后显示, 与延迟手术或保守治疗相比, 在损伤



后 24 h 内进行减压手术,对于神经不全损伤的患者可获得更大的功能改善。最新的系统回顾研究甚至认为,应将最佳手术时间提前到伤后 12 h 内,单纯因为高龄、担心并发症等因素而推迟手术似乎并不可取<sup>[30-31]</sup>。而且老年患者病情复杂,手术延迟导致卧床时间和颈部制动时间延长,会增加肺炎、下肢深静脉血栓等并发症的风险,并可能由此导致患者死亡率的升高<sup>[28,32]</sup>。

#### 4.3 选择手术治疗的争议

尽管有一些证据表明,老年人创伤性脊髓损伤在早期行椎管减压手术的好处,但在神经系统改善方面仍存在不确定性和争议,尤其针对脊髓不全损伤患者<sup>[33-35]</sup>。Takao 等<sup>[36]</sup>选择一组无严重骨折脱位的急性脊髓损伤接受早期康复治疗患者(均未手术,平均年龄 63.8 岁),通过分析影像学资料和神经功能评分,发现这些颈椎管狭窄患者在创伤性脊髓损伤后,预先存在的椎管狭窄程度与神经损伤程度之间没有明显的统计学相关性,这表明尽管预先存在椎管狭窄,但可能不需要对没有严重骨折或脱位的创伤性脊髓损伤患者进行椎管减压手术。有学者对这一结果的解释是<sup>[37]</sup>,在创伤发生时的非生理性和瞬时动态狭窄才是影响神经学结果的最主要因素。

总体来看,目前老年人创伤性脊髓损伤通常要接受早期手术治疗,包括减压和必要时的内固定术,以达到脊髓减压、稳定脊柱和减轻疼痛的目的,争取挽救更多的脊髓功能。当患者存在复杂的并发症、病情不稳定或脊髓损伤较轻且没有明显骨折脱位时,考虑非手术治疗和积极康复。

### 5 康复预后

#### 5.1 死亡率

既往许多研究表明,创伤性脊髓损伤患者死亡率增加除了与神经损伤平面、严重程度等因素相关外,与年龄也有关。跌倒造成的创伤尽管是低速损伤,但由于体弱、骨质疏松和老年人常见的并发症等因素,可能会导致老年人病情严重。

早年 Fassett 等<sup>[18]</sup>回顾性研究显示,老年脊髓损伤患者在住院期间和受伤后第 1 年内的死亡率比年轻人明显升高:70 岁以下成人患者的住院期间死亡率为 3.2%,伤后 1 年内死亡率为 5.4%;而 70 岁以上患者相对应的数据可达 27.7% 和 44.4%。从早年 Devivo 等<sup>[38]</sup>报道的长期随访结果来看,50 岁以上脊髓损伤患者的 7 年生存率仅为 22.7%,而年轻患者为 86.7%。

随着临床医学和康复医学的发展,近年来发达国家的监测数据显示,创伤性脊髓损伤患者的死亡率已明显下降,在患有颈椎骨折脊髓损伤的患者中,急诊住院治疗期间的死亡率为 7%~11%,但患者在急诊住院治疗期间的死亡率会随着年龄的增长而增加:65 岁以下人群为 0.47%,65~85 岁人群为 1.58%,85 岁以上人群为 2.37%<sup>[5,21,39]</sup>。英国一项长期监测数据显示<sup>[40]</sup>,颈脊髓损伤四肢瘫患者预期寿命为普通人群的 59.4%~67.1% (分为 C<sub>1-4</sub> 损伤和 C<sub>5-8</sub> 损伤),截瘫患者预期寿命约为普通人群的 78.6%。发达国家脊髓损伤患者的预期寿命明显长于发展中国家,例如在撒哈拉以南非洲的一些国家,脊髓损伤患者大多在发病 1 年内死亡<sup>[41]</sup>。

#### 5.2 肢体功能和生活自理能力恢复情况

Furlan 等<sup>[42]</sup>报道的大样本回顾性病例研究显示,老年人在创伤性脊髓损伤后 1 年内,运动功能和感觉功能比年轻人有更好的恢复,但却并没有转化为最后更好的生活自理能力,在脊髓损伤的急性期和慢性期分别使用功能独立性测试(Functional Independence Measure, FIM)进行评估,结果均显示老年人评分更低,尽管无显著性差异。

由于脊髓损伤后很难完全恢复神经功能,因此疾病对患者功能和生活质量的影响长期存在。在短期内,脊髓损伤对患者生活的影响主要取决于神经损伤平面、神经损伤严重程度以及损伤的原因,脊髓损伤平面越高,损伤越严重,死亡风险越高;但从长期来看,很多因素会进一步影响老年脊髓损伤患者的预后,比如一些远期并发症(压疮、泌尿系感染、严重痉挛、疼痛等)、心血管事件增多、骨质疏松加重、医疗照护资源不足等<sup>[43-44]</sup>。

除了脊髓损伤急性期的医疗和手术措施,脊髓损伤患者长期管理主要依靠康复,以达到预防并发症和改善功能的目的。Truchon 等<sup>[45]</sup>研究发现,创伤性脊髓损伤患者的 FIM 评分与康复训练时长呈非线性正相关,而且会随着训练强度的增加而提高,强调在整个康复期间监测患者 FIM 评分的重要性,对恢复不佳患者应调整康复训练时长和强度。

我国的脊髓损伤后康复有其局限性,由于对后期康复重要性的认识有限,专业的脊髓损伤康复机构相对不足,一些患者直到急性期后 2~3 个月才被转诊至康复机构。鉴于我国脊髓损伤的流行病学数据缺乏,除了一些关于小型脊髓损伤地震受害者的研究之外,我国居民脊髓损伤的问题和需求在很大程度上是未知的<sup>[19]</sup>。

### 6 小结与展望

发达国家老年人创伤性脊髓损伤的发病率和人群占比在逐年增加,已是当地创伤性脊髓损伤的主要受累人群,可以预见在其他人口老龄化的国家也可能出现类似趋势。跌倒是老年人创伤性脊髓损伤的主要原因,椎管狭窄发生率的增加、脊柱生物力学的改变和过伸损伤可能是这种轻微创伤造成该人群脊髓损伤的发生机制。老年人创伤性脊髓损伤通常要接受早期手术治疗,当存在复杂的并发症、病情不稳定或脊髓损伤较轻且没有明显骨折脱位时,考虑非手术治疗和积极的康复,但具体手术指征、手术时机等还有争议。与年轻人相比,大部分老年患者表现为颈髓不全损伤,通过治疗和康复有望恢复更好的肢体功能,但生活自理能力恢复差,要监测脊髓损伤康复期间的功能变化并据此调整训练时长和强度等。

我国幅员辽阔,不同地区间人口结构、医疗条件 and 经济发展差异大,需要建立区域级甚至国家级脊髓损伤登记系统,来分析和监测脊髓损伤的流行病学特征变化,以针对性地制定有效预防措施,调配医疗和社会资源。老年人创伤性脊髓损伤并发症多、自理能力恢复差,对家庭、社会负担沉重,因此理想的治疗和康复策略会对该人群预后产生重大影响,在基础研究

未获得突破前, 需要我们开展更多高质量的临床研究来进一步明确老年人创伤性脊髓损伤手术指征、手术时机和更好的康复方案。

#### [参考文献]

- [1] Pili R, Gaviano L, Pili L, et al. Ageing, disability, and spinal cord injury: some issues of analysis [J]. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 2018, 2018: 4017858.
- [2] Ahn H, Lewis R, Santos A, et al. Forecasting financial resources for future traumatic spinal cord injury care using simulation modeling [J]. *J Neurotrauma*, 2017, 34(20): 2917-2923.
- [3] Ahn H, Bailey C S, Rivers C S, et al. Effect of older age on treatment decisions and outcomes among patients with traumatic spinal cord injury [J]. *CMAJ*, 2015, 187(12): 873-880.
- [4] China-WHO. Country Cooperation Strategy 2016-2020 [EB/OL]. (2019-03-08). [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206614/WPRO\\_2016\\_DPM\\_003\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206614/WPRO_2016_DPM_003_eng.pdf?sequence=1)
- [5] Jain N B, Ayers G D, Peterson E N, et al. Traumatic spinal cord injury in the United States, 1993-2012 [J]. *JAMA*, 2015, 313(22): 2236-2243.
- [6] Chen Y, He Y, Devivo M J. Changing demographics and injury profile of new traumatic spinal cord injuries in the United States, 1972-2014 [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2016, 97(10): 1610-1619.
- [7] Thompson C, Mutch J, Parent S, et al. The changing demographics of traumatic spinal cord injury: an 11-year study of 831 patients [J]. *J Spinal Cord Med*, 2015, 38(2): 214-223.
- [8] Barbara-Bataller E, Mendez-Suarez J L, Aleman-Sanchez C, et al. Change in the profile of traumatic spinal cord injury over 15 years in Spain [J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2018, 26(1): 27.
- [9] Halvorsen A, Pettersen A L, Nilsen S M, 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.
- [10] McCaughey E J, Purcell M, Mclean A N, et al. Changing demographics of spinal cord injury over a 20-year period: a longitudinal population-based study in Scotland [J]. *Spinal Cord*, 2016, 54(4): 270-276.
- [11] Smith E, Fitzpatrick P, Murtagh J, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Ireland, 2010-2015 [J]. *Neuroepidemiology*, 2018, 51(1-2): 19-24.
- [12] Ferro S, Cecconi L, Bonavita J, et al. Incidence of traumatic spinal cord injury in Italy during 2013-2014: a population-based study [J]. *Spinal Cord*, 2017, 55(12): 1103-1107.
- [13] Toda M, Nakatani E, Omae K, et al. Age-specific characterization of spinal cord injuries over a 19-year period at a Japanese rehabilitation center [J]. *PLoS One*, 2018, 13(3): e195120.
- [14] Rahimi-Movaghar V, Sayyah M K, Akbari H, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries: a systematic review [J]. *Neuroepidemiology*, 2013, 41(2): 65-85.
- [15] Joseph C, Delcarme A, Vlok I, et al. Incidence and aetiology of traumatic spinal cord injury in Cape Town, South Africa: a prospective, population-based study [J]. *Spinal Cord*, 2015, 53(9): 692-696.
- [16] Yuan S, Shi Z, Cao F, et al. Epidemiological features of spinal cord injury in China: a systematic review [J]. *Front Neurol*, 2018, 9: 683.
- [17] Li J, Liu G, Zheng Y, et al. The epidemiological survey of acute traumatic spinal cord injury (ATSCI) of 2002 in Beijing municipality [J]. *Spinal Cord*, 2011, 49(7): 777-782.
- [18] Fassett D R, Harrop J S, Maltenfort M, et al. Mortality rates in geriatric patients with spinal cord injuries [J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(3): 277-281.
- [19] Reinhardt J D, Zheng Y, Xu G, et al. People with spinal cord injury in China [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2017, 96(2 Suppl 1): S61-S65.
- [20] Chen Y, Tang Y, Allen V, et al. Aging and spinal cord injury: external causes of injury and implications for prevention [J]. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*, 2015, 21(3): 218-226.
- [21] Bank M, Gibbs K, Sison C, et al. Age and other risk factors influencing long-term mortality in patients with traumatic cervical spine fracture [J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2018, 9: 1468945214.
- [22] Goswami N, Blaber A P, Hinghofer-Szalkay H, et al. Orthostatic intolerance in older persons: etiology and countermeasures [J]. *Front Physiol*, 2017, 8: 803.
- [23] Martin A R, De Leener B, Cohen-Adad J, et al. Can microstructural MRI detect subclinical tissue injury in subjects with asymptomatic cervical spinal cord compression? A prospective cohort study [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(4): e19809.
- [24] Shigematsu H, Cheung J P, Mak K C, et al. Cervical spinal canal stenosis first presenting after spinal cord injury due to minor trauma: an insight into the value of preventive decompression [J]. *J Orthop Sci*, 2017, 22(1): 22-26.
- [25] Hagen E M, Aarli J A, Gronning M. The clinical significance of spinal cord injuries in patients older than 60 years of age [J]. *Acta Neurol Scand*, 2005, 112(1): 42-47.
- [26] Fehlings M G, Tetreault L A, Riew K D, et al. A clinical practice guideline for the management of patients with degenerative cervical myelopathy: recommendations for patients with mild, moderate, and severe disease and nonmyelopathic patients with

- evidence of cord compression [J]. *Global Spine J*, 2017, 7(3 Suppl):70S-83S.
- [27] Tetreault L A, Cote P, Kopjar B, et al. A clinical prediction model to assess surgical outcome in patients with cervical spondylotic myelopathy: internal and external validations using the prospective multicenter AOSpine North American and international datasets of 743 patients [J]. *Spine J*, 2015, 15(3): 388-397.
- [28] Davies B M, Mowforth O D, Smith E K, et al. Degenerative cervical myelopathy [J]. *BMJ*, 2018, 360: k186.
- [29] La Rosa G, Conti A, Cardali S, et al. Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach [J]. *Spinal Cord*, 2004, 42(9): 503-512.
- [30] Yousefifard M, Rahimi-Movaghar V, Baikpour M, et al. Early versus late spinal decompression surgery in treatment of traumatic spinal cord injuries: a systematic review and meta-analysis [J]. *Emerg (Tehran)*, 2017, 5(1): e37.
- [31] Inoue T, Suzuki S, Endo T, et al. Efficacy of early surgery for neurological improvement in spinal cord injury without radiographic evidence of trauma in the elderly [J]. *World Neurosurg*, 2017, 105: 790-795.
- [32] Zhao T, Yishmaan B L, Lin D, et al. Is delayed surgery after unsuccessful conservative treatment beneficial for spinal cord injury following whiplash? A retrospective study in elderly patients [J]. *Med Sci Monit*, 2018, 24: 2818-2824.
- [33] van Middendorp J J, Hosman A J, Doi S A. The effects of the timing of spinal surgery after traumatic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Neurotrauma*, 2013, 30(21): 1781-1794.
- [34] Dvorak M F, Noonan V K, Fallah N, et al. The influence of time from injury to surgery on motor recovery and length of hospital stay in acute traumatic spinal cord injury: an observational Canadian cohort study [J]. *J Neurotrauma*, 2015, 32(9): 645-654.
- [35] Du J P, Fan Y, Zhang J N, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: application of the AOSpine subaxial cervical spinal injury classification system to guide surgical timing [J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(8):1855-1863.
- [36] Takao T, Okada S, Morishita Y, et al. Clinical influence of cervical spinal canal stenosis on neurological outcome after traumatic cervical spinal cord injury without major fracture or dislocation [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10(3): 536-542.
- [37] Okada S, Maeda T, Ohkawa Y, et al. Does ossification of the posterior longitudinal ligament affect the neurological outcome after traumatic cervical cord injury? [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(11): 1148-1152.
- [38] Devivo M J, Kartus P L, Stover S L, et al. Seven-year survival following spinal cord injury [J]. *Arch Neurol*, 1987, 44(8): 872-875.
- [39] Poole L M, Le P, Drake R M, et al. Analysis of patients  $\geq 65$  with predominant cervical spine fractures: issues of disposition and dysphagia [J]. *J Emerg Trauma Shock*, 2017, 10(1): 13-18.
- [40] Savic G, Devivo M J, Frankel H L, et al. Long-term survival after traumatic spinal cord injury: a 70-year British study [J]. *Spinal Cord*, 2017, 55(7): 651-658.
- [41] Cripps R A, Lee B B, Wing P, et al. A global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository for injury prevention [J]. *Spinal Cord*, 2011, 49(4): 493-501.
- [42] Furlan J C, Fehlings M G. The impact of age on mortality, impairment, and disability among adults with acute traumatic spinal cord injury [J]. *J Neurotrauma*, 2009, 26(10): 1707-1717.
- [43] Ge L, Arul K, Ikpeze T, et al. Traumatic and nontraumatic spinal cord injuries [J]. *World Neurosurg*, 2018, 111: e142-e148.
- [44] Frontera J E, Mollett P. Aging with spinal cord injury: an update [J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2017, 28(4): 821-828.
- [45] Truchon C, Fallah N, Santos A, et al. Impact of therapy on recovery during rehabilitation in patients with traumatic spinal cord injury [J]. *J Neurotrauma*, 2017, 34(20): 2901-2909.

(收稿日期:2019-04-15 修回日期:2019-04-25)