

# 《创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识 (2020版)》解读

曹烈虎<sup>1</sup> 魏文强<sup>1</sup> 张永琪<sup>1</sup> 王雄<sup>1</sup> 张智<sup>1</sup> 苏佳灿<sup>2,3</sup>

(1. 上海大学附属罗店医院骨科, 上海 201908; 2. 上海交通大学医学院附属新华医院骨科, 上海 200096; 3. 上海大学转化医学研究院, 上海 200444)

**摘要** 为更加系统指导临床医师对创伤性脊柱脊髓损伤(TSCI)康复治疗的实践和治疗规范化,促进TSCI患者术后恢复,国内多家医院相关领域专家结合国内外循证医学证据和临床经验制订了2020版《创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识》。本文对该文中的重点内容和关键问题进行解读,为临床医师在TSCI的康复治疗方面提供参考,以帮助临床医师更好地理解共识并加强实际应用。

**关键词** 脊柱损伤; 脊髓损伤; 康复; 共识解读

中图分类号: R687 文献标志码: A 文章编号: 1006-1533(2024)10-0001-05

引用本文 曹烈虎, 魏文强, 张永琪, 等. 《创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识(2020版)》解读[J]. 上海医药, 2024, 45(10): 1-5.

## Interpretation of “expert consensus on rehabilitation treatment on the traumatic spinal cord injury(2020 edition)”

CAO Liehu<sup>1</sup>, WEI Wenqiang<sup>1</sup>, ZHANG Yongqi<sup>1</sup>, WANG Xiong<sup>1</sup>, ZHANG Zhi<sup>1</sup>, SU Jiakan<sup>2,3</sup>

(1. Department of Orthopaedics of Luodian Hospital of Baoshan District, Shanghai 201908, China; 2. Department of Orthopaedics of Xinhua Hospital Affiliated to School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200096, China; 3. Institute of Translational Medicine, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

**ABSTRACT** In order to systematically guide the clinicians to the rehabilitation practice and standardize the treatment of traumatic spinal cord injury(TSCI) and promote the postoperative recovery of TSCI patients, professors in related fields from multiple domestic hospitals made the “expert consensus on rehabilitation strategies for traumatic spinal cord injury(2020 edition)” combining the evidence-based medicine at home and abroad and the experience. The article interprets the key contents and issues of the consensus to provide reference for clinicians in rehabilitation treatment of TSCI and to help clinicians better understand the consensus and strengthen its practical application.

**KEY WORDS** spinal injury; spinal cord injury; rehabilitation; interpretation of consensus

创伤性脊柱脊髓损伤(traumatic spinal cord injury, TSCI)是指脊柱结构的完整性受到各类创伤因素引起损

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(92249303, 82230071)

通信作者简介: 苏佳灿, 主任医师, 教授, 上海市交通大学医学院附属新华医院骨科主任, 上海大学转化医学研究院研究员。研究方向: 四肢与骨盆、髌臼骨折, 骨质疏松性骨折, 骨折迟愈合、骨不愈合、骨不连, 骨感染及骨髓炎的诊治。

坏或破坏, 进而损伤脊髓神经纤维束, 导致损伤水平以下的运动、感觉和自主功能损伤<sup>[1]</sup>。面对TSCI, 急性损伤期进行手术干预对改善长期预后非常重要。近年来, 强有力的证据支持如下基本原理: 初次损伤后24 h内进行早期手术干预与更好的预后和功能结果相关, 手术减压并稳定是减少急性TSCI后破坏性后遗症的最有效方法<sup>[2]</sup>。对于脊柱外科医师来说, 如何制订手术方案和选择手术时机往往是脊髓损伤患者医疗过程中较简单的方面, 而神经损伤后续恢复过程及其继发多系统后遗症管理的复杂性可能更具挑战性<sup>[3]</sup>。虽然, 尚未发现治愈脊

髓损伤神经系统后遗症的方法,但许多新的方法目前正在临床研究中,且取得了令人可喜的结果<sup>[4]</sup>。为更加系统指导研究人员和临床医师对 TSCI 康复治疗的实践和治疗规范化,促进 TSCI 患者术后恢复,苏佳灿教授和张英泽院士联合国内多家医院的相关领域专家,结合国内外循证医学证据和临床经验制订了《创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识(2020版)》<sup>[5]</sup>。笔者对该共识中重点内容和关键问题进行解读,为同道在 TSCI 的康复治疗方面提供参考,以期帮助更多 TSCI 患者恢复运动、感觉和自主功能,提高生活质量。

## 1 相关定义

脊柱损伤(spinal injury)是指脊柱结构的完整性被损害或破坏,包括椎骨、椎间盘、稳定脊柱的韧带及椎旁肌肉的损伤。脊髓损伤(spinal cord injury)指由各种原因导致椎管内神经结构(包括脊髓和神经根)及其功能的损害,出现损伤水平及以下脊髓功能(运动、感觉、反射等)障碍。根据致病因素分创伤性及非创伤性两大类;而创伤性脊柱脊髓损伤(traumatic spinal cord injury, TSCI)是各种创伤因素导致的脊柱脊髓复合损伤<sup>[6]</sup>。

## 2 损伤分级

根据脊髓损伤的临床表现进行分级,目前较常用的是国际 Frankel 分级和美国脊髓损伤学会(American Spinal Injury Association, ASIA)分级。Frankel 分级是 1969 年由 Frankel 提出,将损伤平面以下感觉和运动残留情况分为 5 个级别:A 级为完全瘫痪;B 级为感觉功能不完全丧失,无运动功能;C 级为感觉功能不完全丧失,有非功能性运动;D 级为感觉功能不完全丧失,有功能性运动;E 级表示感觉、运动功能正常<sup>[7]</sup>。该方法对脊髓损伤的程度进行了粗略的分级,对脊髓损伤的评定有较大实用价值,但对脊髓圆锥和马尾损伤的评定有一定的缺陷,缺乏反射和括约肌功能判断,尤其是对膀胱直肠括约肌功能情况表达不够清楚。ASIA 分级是 1982 年美国脊髓损伤学会提出的脊髓损伤神经分类评分标准,将脊髓损伤量化,便于统计和比较<sup>[8]</sup>。ASIA 分级与 Frankel 分级相比,有以下优点:ASIA 分级 A 级的定义是骶 4 至骶 5 段运动和感觉功能缺失;B 级保留了骶 4 至骶 5 的感觉功能;C 级有一个量化标准:损伤平面以下半数肌肉运动评分以 3 级为界限,3 级作为是否可以抵抗重力,更加便于临床观察。因此,共识推荐 ASIA 作为 TSCI 分级标准。并且根据最低骶节(S1~5)有无

残留功能[任何感觉和(或)运动功能]为准界定不完全性脊髓损伤与完全性脊髓损伤。早期的 TSCI 分级及损伤性质评定,对于治疗选择、恢复监测和预后都很重要。

## 3 共识涉及的关键问题

共识主要明确了康复前评定方法、不同时期的康复治疗策略以及康复措施选择等主要方面,为创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗处理提供参考。见图 1。

### 3.1 康复前评定方法

TSCI 患者的康复评定的主要目的是确保平稳进入康复阶段,并为康复治疗措施和判定预后及疗效提供重要参考<sup>[9]</sup>。共识根据脊柱损伤与脊髓损伤推荐了不同的评估指标。脊柱具有支持躯干、保护内脏、保护脊髓和进行运动的功能,脊柱损伤康复评定包括生命体征、致伤原因及机制、体格检查和辅助检查四个方面,强调明确康复前脊柱的稳定性。脊髓是神经系统的重要组成部分,接受来自躯干和四肢的感觉传入纤维,并控制躯干和四肢的各种功能<sup>[9]</sup>。损伤后神经的恢复是脊柱外科医生常常被问及的问题,这表明了预后知识的重要性,最常用的功能结局预测因子是损伤时的严重程度<sup>[3]</sup>。共识推荐脊髓的康复评定主要包括感觉功能、运动功能、脊髓损伤平面三个方面,推荐 ASIA 分级和国际脊髓学会(ISCoS)的感觉评分来评定感觉功能,脊髓损伤后残存自主神经功能载录国际标准(International Standards to Document Remaining Autonomic Function after Spinal Cord Injury, ISAFSCI)评估运动功能,以确定损伤水平和功能损伤的程度<sup>[9]</sup>。ASIA 分级 A 级,代表神经系统完全性损伤,功能预后最差,D 级为不完全性损伤,预后最好。

这种仔细的康复前评估对于康复治疗选择、疗效监测和预后都很重要。此外,早期影像学检查对于确定结构性脊柱损伤的程度、评估漏诊的相关损伤,并最终指导进一步的治疗非常重要。共识常规推荐了 X 线、CT、MRI 检查,但急诊评估中 CT 是急性脊髓损伤初始检查的首选方式<sup>[10]</sup>。由于 MRI 不能及时获得,在患者的初始检查中, MRI 不是强制性的,除非在不明原因的神经功能缺损的情况下,排除持续的脊髓受压或遗漏的韧带损伤<sup>[11]</sup>。另外,广泛的临床研究已经证实 MRI 可作为损伤严重程度的生物标志物,在 MRI 上测量髓内病变长度有助于确定预后。脊髓内出血、马尾水肿的程度和压迫脊髓的严重程度都是不良的预后迹象<sup>[12]</sup>。因此共识推荐, TSCI 患者进入康复治疗阶段完善此检查。

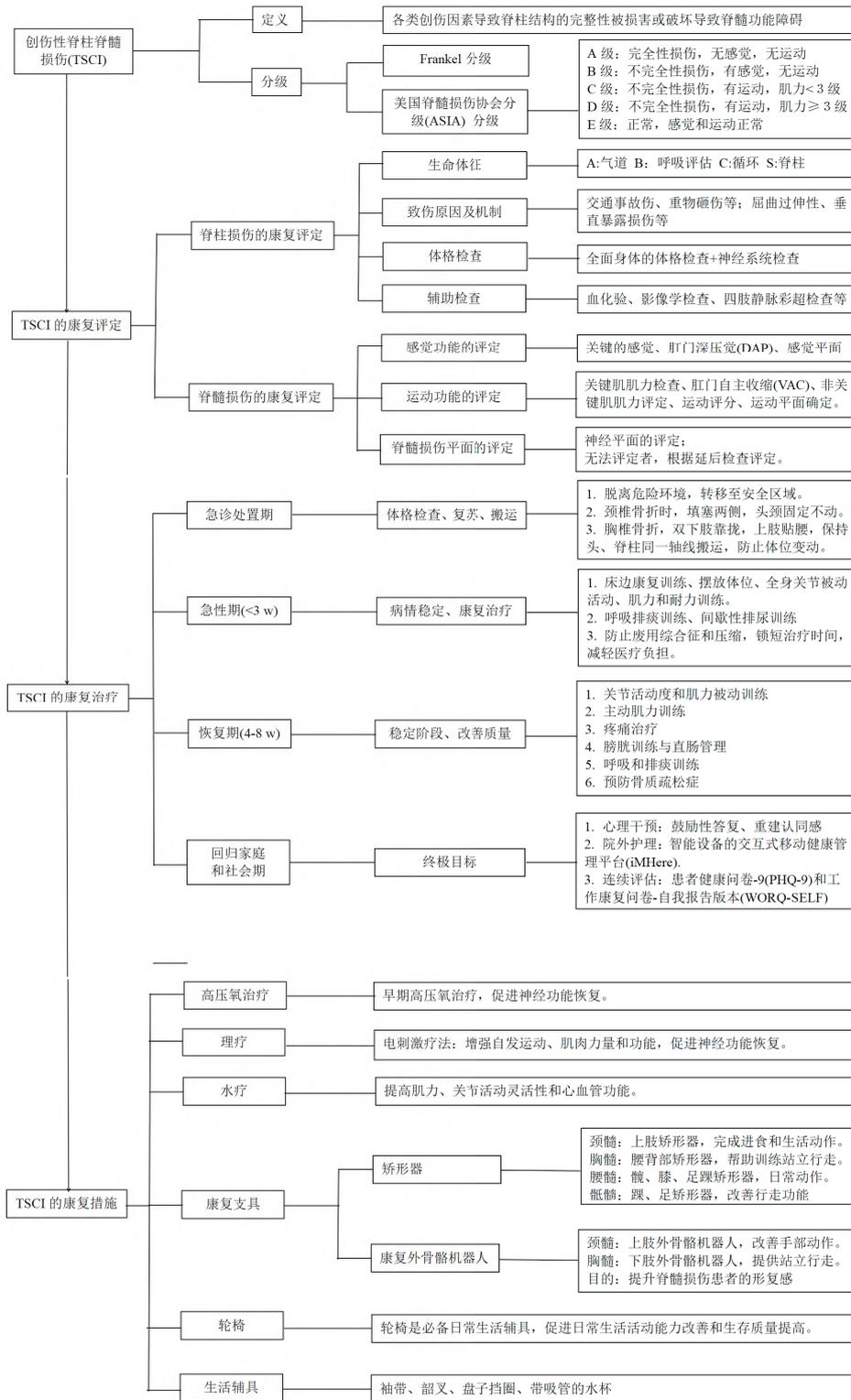


图1 创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗流程图

### 3.2 康复策略制订

脊髓损伤是一种复杂的疾病, 与严重残疾、生活质量降低和医疗成本相关, 早期准确、合理的康复策略可

以有效提高治愈率、降低致残率、恢复肢体功能、改善患者生存质量<sup>[13]</sup>。现在人们非常重视“时间就是脊柱”的概念, 共识同样强调时间在 TSCI 患者康复策略制订

## · 专家讲座 ·

的重要性,将康复训练分为急诊处置期、急性期、稳定期和回归家庭社会期。

### 3.2.1 急诊处置期

受伤早期阶段进行立即、精简的干预对于改善长期结果至关重要。急诊处置期以抢救患者生命为主是毋庸置疑的,但共识将急诊处置期也纳入了康复训练分期,指出正确的患者搬运转移,是防治脊髓二次损伤的关键,这体现了康复不仅是“雪中送炭”的援助手段,更是一种“既病防变”的前瞻意识,为康复治疗赋予了新的内涵。

### 3.2.2 急性期

既往研究表明神经功能恢复的大部分改善是在SCI后的前3个月内实现,损伤后较早进行的治疗比损伤后较晚进行的治疗更有效,这意味着治疗时机对于预测功能结果很重要,因此早期康复可最大限度地利用这一机会,从而实现更好的短期和长期患者结果<sup>[13]</sup>。共识推荐受伤后的3周内(急性期),在患者生命体征平稳的前提下即可开始康复训练,此期的康复策略主要以床边训练为主,肌肉训练可以防治肌肉萎缩,预防静脉血栓,同时呼吸排痰及排尿训练对于预防呼吸道感染及尿路感染具有重要意义,为患者后续康复创造条件<sup>[14-15]</sup>。

### 3.2.3 恢复期

卧床结束后的4~8周(恢复期)是TSCI患者康复训练最重要的时期,此期康复治疗的目标:最大限度改善残存肌力,增强患者的关节活动度,改善大小便、呼吸道的功能状况,减轻疼痛;预防压疮、深静脉血栓等卧床并发症的产生,提高患者生活能力和生存质量<sup>[16]</sup>。该期的康复策略主要通过循环渐进的主被动训练恢复TSCI患者的残存肢体功能,减少其卧床并发症的产生,并尽可能训练其生活自理能力。

### 3.2.4 回归家庭和社会期

回归家庭和社会期是患者康复训练的终极目标。然而,对于TSCI患者来说,独立生活所需要的肢体功能的不足对其精神方面的打击是最严重的神经功能损害之一。既往研究发现,持续的脊髓损伤使大约一半的幸存者面临长期的身体残疾和深刻的心理困扰,并且这种身体和精神障碍会进一步阻碍患者按计划实施指定的康复计划<sup>[17]</sup>。既往的研究建议心理康复干预应贯穿整个康复过程,早期即可联合心理医师制订整体康复方案,并根

据患者病情选择恰当的心理康复措施<sup>[18]</sup>。本次专家共识同样注重患者心理健康,强调对于出院后的患者,仍需要长期的心理干预、院外护理及连续评估,有助于TSCI患者重拾信心,重获家庭和社会角色,提高患者的生活质量。

## 3.3 康复措施选择

创伤性脊髓损伤后的康复措施是提供合适医疗辅助工具,以求最大限度地恢复患者功能。在经济压力日益增大时期,康复干预的战略性和循证规划对于提高成本效率、同时保证患者的治疗结果至关重要<sup>[13]</sup>。为了确定哪些康复措施是有效的并且与积极的患者结果最相关,共识专家团队进行了大量的研究工作,并根据病程分期、康复目的推荐了不同的康复措施为同道提供参考。

脊髓损伤分为原发性损伤阶段和继发性损伤阶段:由一个最初的初级物理损伤进一步引发了一个快速连锁的初级生化损伤,导致神经元的破坏和神经胶质细胞的死亡<sup>[19]</sup>。高压氧疗法是一种安全、无创的物理疗法,将患者置于加压室中,吸入高于大气压的高氧或纯氧,可以提高血液中的溶解氧,增加受伤部位的氧气量,最大程度预防脊髓缺血再灌注损伤引起的进一步脊髓损伤,抑制细胞凋亡和自噬,有效促进神经纤维再生<sup>[20]</sup>。高压氧疗法对于急性期TSCI患者效果最佳,时间越早,疗效越佳<sup>[21]</sup>。共识建议早期急诊接诊时,应积极转运至有高压氧舱的地区或医院尽早治疗。

脊髓损伤会导致脊髓神经纤维束损伤,导致损伤水平以下的运动、感觉和自主功能损伤。体积肌肉损失(volumetric muscle loss, VML),一种骨骼肌体积异常减少,其最常见的临床表现是根据脊柱病变程度和严重程度出现病变下的肌肉萎缩<sup>[22]</sup>。一项系统评价显示,电刺激和跑步机训练可有效减少脊髓损伤人群的VML<sup>[23]</sup>。对于恢复期的部分TSCI患者,跑步机训练可能是困难的,而在深水中跑步可以借助水的浮力、阻力、静水压等多个方面帮助患者提高肌力、关节活动和改善心血管功能<sup>[14]</sup>。

康复阶段重点改善患者的平衡能力和(或)恢复步行能力,最大限度的独立完成日常生活,帮助TSCI患者回归家庭与社会。随着科技的发展,越来越多的康复辅助工具可以帮助患者实现自主康复训练,改善肢体功能。共识推荐的矫形器和康复外骨骼机器人不仅可以提高康复治疗效果,而且可以帮助患者完成日常生活大部分动作,改善行走能力,提高生活质量。一项包括14项临床研究的荟萃分析显示,部分患者使用该设备可以改

善下床能力。此外，共识还推荐了不同的轮椅和相应的生活辅助工具，以期帮助 TSCI 患者进行选择，全面的为患者考虑，体现了专家团队的人文关怀。

#### 4 总结

TSCI 导致损伤水平及以下脊髓功能（运动、感觉、反射等）障碍，致残率高，严重影响患者生活质量，对患者家庭也是一笔不小的负担。本共识全面概述了 TSCI 的康复评定、不同时期的康复治疗策略以及主要的康复措施，为各级医院、医师在接诊 TSCI 患者时提供参考和依据，以期能够达到同质化的治疗效果，改善患者生活质量。随着医学和科技的发展，本共识的内容将进一步更新和完善。

#### 参考文献

- [1] Rupp R. Spinal cord lesions[J]. *Handb Clin Neurol*, 2020, 168: 51-65.
- [2] Quddusi A, Pedro KM, Alvi MA, *et al*. Early surgical intervention for acute spinal cord injury: time is spine[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2023, 165(9): 2665-2674.
- [3] Kwon BK, Banaszek D, Kirshblum S. Advances in the rehabilitation of the spinal cord-injured patient: the orthopaedic surgeons' perspective[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2019, 27(21): e945-e953.
- [4] La Rosa G, Avola M, Di Gregorio T, *et al*. Gait recovery in spinal cord injury: a systematic review with metanalysis involving new rehabilitative technologies[J]. *Brain Sci*, 2023, 13(5): 703.
- [5] 曹烈虎, 牛丰, 张文财, 等. 创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识 (2020 版) [J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(5): 385-392.
- [6] Rabinstein AA. Traumatic spinal cord injury[J]. *Continuum (Minneap Minn)*, 2018, 24(2, Spinal Cord Disorders): 551-566.
- [7] 周永强. 手术切除治疗脊柱原发性肿瘤临床效果 [J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2019, (S01): 134-135.
- [8] El MW, Tsubo M, Katoh S, *et al*. Validation of the American Spinal Injury Association(ASIA) motor score and the National Acute Spinal Cord Injury Study(NASCIS) motor score[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1996, 21(5): 614-619.
- [9] Taccola G, Ichiyama RM, Edgerton VR, *et al*. Stochastic spinal neuromodulation tunes the intrinsic logic of spinal neural networks[J]. *Exp Neurol*, 2022, 355: 114138.
- [10] Hadley MN, Walters BC, Grabb PA, *et al*. Clinical assessment after acute cervical spinal cord injury[J]. *Neurosurgery*, 2002, 50(3 Suppl): S21-S29.
- [11] Abbas W A, Ibrahim ME, El-Naggar M, *et al*. Recent advances in the regenerative approaches for traumatic spinal cord injury: materials perspective[J]. *ACS Biomater Sci Eng*, 2020, 6(12): 6490-6509.
- [12] Aarabi B, Sansur CA, Ibrahim DM, *et al*. Intramedullary lesion length on postoperative magnetic resonance imaging is a strong predictor of ASIA impairment scale grade conversion following decompressive surgery in cervical spinal cord injury[J]. *Neurosurgery*, 2017, 80(4): 610-620.
- [13] 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.
- [14] Samson G, Cardenas DD. Neurogenic bladder in spinal cord injury[J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2007, 18(2): 255-274.
- [15] Shank CD, Walters BC, Hadley MN. Management of acute traumatic spinal cord injuries[J]. *Handb Clin Neurol*, 2017, 140: 275-298.
- [16] Kogawa R, Kinoshita K, Tanjoh K. Increase in urinary sodium excretion in spinal cord injury patients in the emergency department[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2016, 42(1): 61-66.
- [17] Post MW, van Leeuwen CM. Psychosocial issues in spinal cord injury: A review[J]. *Spinal Cord*, 2012, 50(5): 382-389.
- [18] 李建军, 杨明亮, 杨德刚, 等. “创伤性脊柱脊髓损伤评估、治疗与康复”专家共识 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(3): 274-287.
- [19] Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. Assessment and management of acute spinal cord injury: from point of injury to rehabilitation[J]. *J Spinal Cord Med*, 2017, 40(6): 665-675.
- [20] Li T, Wang Y, Feng C, *et al*. Hyperbaric oxygen therapy for spinal cord injury: A protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(49): e23536.
- [21] Wilson J, Schiavo S, Middleton WJ, *et al*. The treatment of perioperative spinal cord injury with hyperbaric oxygen therapy: A case report[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2020, 45(17): E1127-E1131.
- [22] Invernizzi M, Carda S, Rizzi M, *et al*. Evaluation of serum myostatin and sclerostin levels in chronic spinal cord injured patients[J]. *Spinal Cord*, 2015, 53(8): 615-620.
- [23] De Sire A, Moggio L, Marotta N, *et al*. Impact of rehabilitation on volumetric muscle loss in subjects with traumatic spinal cord injury: A systematic review[J]. *Neuro Rehabil*, 2023, 52(3): 365-386.

(收稿日期: 2023-10-23)