

·临床指南·

脊髓损伤中西医结合康复临床实践指南

王楚怀¹, 杨佳佳¹, 程雪¹, 沈滢², 苏敏^{3,4}, 邹俊⁵,
高小钰¹, 陈龙¹, 黄思思¹, 周停⁶, 李鑫¹, 王红星^{6*}

1 中山大学附属第一医院, 广东 广州 510080;

2 南京医科大学第一附属医院, 江苏 南京 210029;

3 苏州大学附属第四医院, 江苏 苏州 215123;

4 苏州市独墅湖医院, 江苏 苏州 215123;

5 苏州大学附属第一医院, 江苏 苏州 215006;

6 东南大学附属中大医院, 江苏 南京 210009

* 通信作者: 王红星, E-mail: 101012648@seu.edu.cn

收稿日期: 2024-02-25; 接受日期: 2024-05-20

基金项目: 国家重点研发计划项目 (2022YFC2009700)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2024.04003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 脊髓损伤(SCI)是指因脊髓损伤暂时或永久地导致脊髓功能异常的破坏性神经病理状态, 可导致运动、感觉和自主神经功能障碍。基于循证医学原则制定SCI中西医结合康复临床实践指南可为临床医生提供一个全面、规范的治疗与康复框架。本指南从技术范围、规范性引用文件、术语及定义、SCI分类与临床诊断、康复评定、康复诊疗方案和常见并发症处理等方面进行规范制定, 形成了科学、规范、统一的操作指南。其中康复评定主要包括感觉检查、运动检查、运动或感觉功能评级、生活质量评定、功能评定和心理功能评定(应激状态评估、认知功能评估、情绪状态评估); 康复诊疗方案主要包括早期处理原则、药物治疗、物理治疗(肌力训练、平衡步态训练、有氧运动、电刺激和其他疗法)、作业治疗(关节活动度训练、日常生活活动训练、静息运动技能训练、上肢功能训练和轮椅技能训练等)、辅助器具、中药治疗[单药治疗(川芎嗪、丹参注射液、炙马钱子等)、复方治疗(丹参川芎嗪注射液、补阳还五汤、活血通督汤、二仙汤、益气活血汤和自拟汤药等)]、针灸治疗和其他治疗(新药治疗、细胞疗法、神经调节技术和脑脊接口技术); 常见的并发症包括自主神经反射亢进、深静脉血栓、异位骨化、直立性低血压、压疮和尿路感染。本指南可为我国各级各类康复机构以及各级中医医院或综合医院的中医骨伤科、中西医结合骨科、针灸科、推拿科和康复医学科开展SCI临床诊断、康复评定、康复治疗 and 常见并发症处理提供指导, 具有良好的临床适用性、安全性和有效性。

关键词 脊髓损伤; 运动功能障碍; 感觉功能障碍; 自主神经功能障碍; 中西医结合康复; 临床指南

本文件按照GB/T 1.1 神经调控《标准化工作导则第1部分: 标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中山大学附属第一医院提出并归口。

本文件起草单位: 东南大学附属中大医院、南京医科大学第一附属医院、苏州大学附属第四医院(苏州市独墅湖医院)、苏州大学附属第一医院。

本文件主要起草人: 王楚怀、杨佳佳、程雪、沈滢、苏敏、邹俊、高小钰、陈龙、黄思思、周停、李鑫、王红星。

1 技术范围

本指南规定了脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)的中西医结合临床诊断、分型标准、康复评定和康复治疗方法等。

引用格式: 王楚怀, 杨佳佳, 程雪, 等. 脊髓损伤中西医结合康复临床实践指南[J]. 康复学报, 2024, 34(4): 323-335.

WANG C H, YANG J J, CHENG X, et al. Clinical practice guidelines of integrated Chinese and western medicine rehabilitation for spinal cord injury [J]. Rehabil Med, 2024, 34(4): 323-335.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2024.04003

©《康复学报》编辑部, 开放获取 CC BY-NC-ND 4.0 协议

© Rehabilitation Medicine, OA under the CC BY-NC-ND 4.0

本指南适用于我国各级各类康复机构以及各级中医医院或综合医院的中医骨伤科、中西医结合骨科、针灸科、推拿科和康复医学科等。

2 规范性引用文件

下列文件内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,标注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件。不标注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改版)适用于本文件。

GB/T 12346—2021 经穴名称与定位^[1]。

3 术语及定义

3.1 SCI

SCI是指因脊髓损伤暂时或永久地导致脊髓功能异常的破坏性神经病理状态,可导致运动、感觉和自主神经功能障碍。主要包括损伤发生时的原发性机械损伤和微循环障碍、过度炎症反应导致的继发性损伤。脊髓损伤属中医学“体惰”或“痿证”范畴,指损伤后瘀血阻滞督脉,使经络不通,造成肢体麻木、无力、疼痛、肌肉痉挛,可伴有肌肉萎缩的一种病证。

3.2 脊髓损伤分类

由美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)制定的脊髓损伤神经学分类国际标准(international standards for neurological classification of spinal cord injury, ISNCSCI)是基于标准化感觉和运动评估的脊髓损伤通用分类工具。

3.3 感觉平面

感觉平面是指具有正常感觉功能的最低皮节平面,通过身体两侧各28个关键点检查进行确定。

3.4 运动平面

通过身体两侧各10块关键肌的检查进行确定(仰卧位徒手肌力检查)。运动平面对应的关键肌肌力应 ≥ 3 级,且其上所有节段的关键肌肌力必须正常(5级),身体左、右侧可以不同。

3.5 完全性损伤

指脊髓损伤后不存在骶部保留,如果存在部分保留区,其范围不超过3个节段。确定为完全性损伤,必须在脊髓休克消失之后。

3.6 不完全性损伤

脊髓损伤后有明确的骶部保留和部分保留区,且其范围超过3个节段。

3.7 骶部保留

指不完全损伤时骶部神经传导束未损伤,功能得以保留。不完全损伤多为挫裂伤,易引起出血,而脊髓中央灰质血运丰富,容易在损伤后发生出血性坏死,但骶部的皮质脊髓束下行纤维因最靠近外侧,常能幸免于损伤。

3.8 部分保留区

部分保留区指损伤水平下感觉和运动功能仍有残留的节段,或者指感觉及运动均保留但功能弱于正常的节段。通常在不完全性脊髓损伤时,会有部分保留区,范围常超过3个节段;而在完全损伤时,也有部分保留区,但范围不超过3个节段。

3.9 脊髓震荡

脊髓损伤后出现的短暂性功能抑制状态,表现为损伤平面以下立即出现迟缓性瘫痪,可维持数小时至几天,而后脊髓功能开始恢复,且不遗留任何神经系统的后遗症。

3.10 脊髓休克

脊髓休克指脊髓遭受严重损伤后,损伤部位以下的神经功能暂时性完全丧失的一种病理状态。这种状态通常在损伤后立即出现,表现为损伤水平以下的感觉完全丧失、运动功能丧失以及自主神经功能障碍,并可能持续数小时至数周。

3.11 球海绵体反射

球海绵体反射是一种脊髓生理性反射,表现为挤压或刺激阴茎头背侧(女性为刺激阴蒂)或牵拉留置尿管时,球海绵体肌和肛门外括约肌收缩,这一神经结构的完整性决定是否能够进行正常的排便、生殖活动。球海绵体反射出现标志着脊髓休克结束。

3.12 四肢瘫

指由于椎管内的颈段脊髓神经组织受损而造成四肢运动和/或感觉的损害或丧失。

3.13 截瘫

指胸段、腰段或骶段脊髓受损而造成损伤平面以下运动和/或感觉功能的损害或丧失,上肢不会被累及。

3.14 中央束综合征

中央束综合征属于不完全性脊髓损伤,临床表现为双上肢运动功能障碍较双下肢重,同时伴有膀胱功能障碍及损伤平面以下不同程度的感觉障碍。典型感觉障碍表现为痛觉和温觉减退或消失,而触觉和本体感觉相对保留。

3.15 半切综合征

半切综合征属于脊髓损伤的特殊类型,临床表现为脊髓损伤同侧损伤平面以下运动功能及本体感觉功能减弱或消失,损伤对侧痛觉和温觉减弱或消失。

3.16 圆锥综合征

圆锥综合征属于脊髓损伤的特殊类型,临床表现为膀胱功能、直肠功能、性功能障碍及鞍区感觉消失,但双下肢感觉、运动功能及反射正常。

3.17 马尾综合征

脊髓损伤累及马尾神经根,可表现出膀胱、直肠功能以及性功能障碍和鞍区感觉消失。当不完全性马尾损伤时,损伤神经根支配区肌肉运动障碍、感觉区感觉异常。当马尾完全性损伤时,膝关节及以下肌肉运动障碍,同时大腿后侧、小腿后侧及足部感觉减弱或消失,肛门反射和跟腱反射消失。

4 SCI分类与临床诊断

4.1 SCI分类

SCI分为创伤性损伤和非创伤性损伤。创伤性SCI指由于外部物理冲击(例如机动车辆损伤、跌倒、与运动相关的损伤或暴力)导致的急性脊髓损伤,而非创伤性SCI指发生于急性或慢性病程中的脊髓原发损伤(例如肿瘤、感染或椎间盘退行性疾病)^[2]。临床以创伤性SCI最为常见。决定SCI严重程度的主要因素为脊髓压迫的初始破坏程度和持续时长。脊髓细胞损伤后会引发复杂的继发性级联反应,导致脊髓神经元及神经胶质细胞发生炎症、缺血和死亡,最终导致脊髓组织结构改变,形成神经胶质瘢痕和囊腔,造成永久性神经功能损伤。

4.2 SCI诊断

SCI的诊断需要满足以下3个条件:①存在脊柱创伤或疾病病史,伤后出现神经症状;②影像学检查提示脊柱损伤和/或脊髓病理改变;③脊柱损伤水平与脊髓损伤水平相符。

X线平片、电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)和磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)是用于诊断SCI最常见的检测方法。X线平片常用于明确与脊髓损伤相关的严重骨折、脱位,但对于细微骨折不敏感。CT很大程度上取代了X线平片对创伤性SCI的诊断性检查^[3-4]。高分辨率CT可让医疗工作者明确损伤及其临近结构受累情况;血管造影还可用于评估椎动脉受累情况。但是,CT

在评估软组织方面(椎间盘、韧带、脊髓和神经根等)敏感性不高。MRI却可以识别脊髓横断面情况并显示是否存在脊髓水肿和/或出血,非常适合用于评估SCI相关的软组织受损情况^[5],其中T2加权STIR序列有助于识别损伤相关的水肿和组织破坏^[6]。

4.3 SCI分级

SCI的严重程度主要通过ASIA评定标准进行评价。根据评定结果可判定SCI的平面以及损伤程度(A级表示完全性脊髓损伤;B~D级表示不完全性脊髓损伤;E级表示完全正常)。SCI发生后会出现脊髓休克期,因此对脊髓损伤平面及损伤分级的判定应在脊髓休克期结束之后,判断标准为球海绵体反射是否阳性。

5 康复评定

主要参考《International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury: Revised 2019》^[7]和《脊髓损伤神经学分类国际标准检查表2019版最新修订及解读》^[8]进行SCI康复评定。

5.1 感觉检查

5.1.1 轻触觉和针刺觉 检查身体左右侧各28个皮节的关键点(C₂~S₄₋₅),以面颊部的正常感觉作为参照。每个关键点要检查2种感觉:轻触觉和针刺觉(锐/钝区分)。每个检查组件记录每个皮肤组织和偏侧性。0分表示感觉缺失;1分表示感觉受损或改变;2分表示感觉正常;NT表示无法检查。正常的单侧感觉检查包括28个皮肤组织,每个皮肤组织2/2点为轻触,2/2点为针刺,共计112点,双侧总分224分。完全正常的感觉检查为224分,无法区分锐性和钝性感觉者(包括触碰时无感觉者)为0分。

5.1.2 其他感觉检查 包括感觉平面、深压觉、肛门深部压觉、关节运动觉和位置觉检查。

5.2 运动检查

5.2.1 关键肌肌力检查 关键肌肌力检查是运动检查的必查项,主要包括上肢、下肢各5个特定肌群,代表主要的颈段和腰骶不同节段神经功能(肌节)。肌力分级使用通用的6级制评价双侧每组肌肉的运动功能(分级为0~5级)。①0级:完全瘫痪;②1级:可触及或可见肌收缩;③2级:重力状态下全关节活动范围(range of motion, ROM)的主动活动;④3级:对抗重力下全ROM的主动活动;⑤4级:肌肉特殊体位的中等阻力情况下进行全ROM的主动活动;⑥5级(正常):肌肉特殊体位的最大阻力情况

下全 ROM 的主动活动。最大阻力根据患者功能假定为正常的情况进行估计。健康个体最大双侧运动评分为 100 分,每侧上下肢 10 个关键肌评分为 50 分。

5.2.2 其他运动检查 包括运动平面检查和肛门自主收缩检查。

5.2.2.1 运动平面检查 运动平面可通过身体一侧 10 个关键肌的检查确定。肌力为 3 级及以上的最低关键肌即代表运动平面,前提是代表其上节段的关键肌功能正常(5 级),身体左右侧可以不同。

5.2.2.2 肛门自主收缩检查 应在检查者手指能重复感受到自主收缩的基础上,将结果分为存在或缺失。给患者的指令为“像阻止排便运动一样挤压我的手指”。若肛门自主收缩存在,则患者为运动不完全损伤。需注意的是要将肛门自主收缩与反射性肛门收缩进行鉴别。若仅在 Valsalva 动作时出现收缩,则为反射性收缩,应记录为缺失。

5.3 运动或感觉功能评级

参考 ASIA 标准进行运动或感觉功能评级^[7]。ASIA 标准可以测试各种关键肌肌力和皮区感觉功能,以指导影像学评估及治疗,判断是否是完全性损伤^[9]。完全性 SCI 是指受伤部位远端(未包括骶部)所有运动和感觉功能损伤,为 A 级;不完全性 SCI 是指在损伤部位以下具有一定程度的运动或感觉功能损伤,为 B~E 级。ASIA 评级对 SCI 功能预后较好的预测作用^[10]。

5.4 生活质量评定

根据《脊髓损伤或功能障碍生活质量评定量表(IANR 2022 版)》(Spinal Cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale, SCIDQLRS)^[11]对肢体运动、括约肌控制、肌肉张力、出汗、皮肤状态、疼痛、性功能、回归社会能力等 11 个类别进行评定。SCIDQLRS 共 18 个项目,最高分 54 分,最低分 0 分。
① 54 分:所有类别功能正常;
② 37~53 分:轻度功能障碍(大部分是独立的);
③ 19~36 分:中度功能障碍(有一些依赖性);
④ 0~18 分:严重功能障碍

(对日常生活有重大影响)。

5.5 SCI 功能评定

SCI 功能评定方法主要包括 Barthel 指数、功能独立性评定(functional independence measurement, FIM)、四肢瘫功能指数和脊髓损伤功能指数(spinal cord injury-functional index, SCI-FI)。其中 SCI-FI 是专门为 SCI 患者开发的患者自报告功能活动测量系统,主要对基本机动性、自我照顾、精细动作功能和步行中执行功能活动的能力进行评定^[12]。

5.6 心理功能评定

SCI 患者定量心理评估通常包含应激状态、认知功能、情绪状态评估。

5.6.1 应激状态评估 主要包括急性应激障碍和创伤后应激障碍的评估,主要评估工具包括急性应激障碍量表和创伤后应激障碍量表。

5.6.2 认知功能评估 对 SCI 患者认知功能和智力的评估,主要评估工具有简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)、成套智力和记忆工具等。

5.6.3 情绪状态评估 主要对患者进行焦虑和抑郁情绪的评估,主要评估工具包括焦虑和抑郁自评量表、汉密尔顿焦虑和抑郁量表。

6 康复诊疗方案

本研究有关 SCI 患者中西医结合康复临床实践指南以临床试验研究为依托,通过专家多次论证优化、制定,可以为不同阶段、疾病严重程度的 SCI 患者开展个性化、规范化诊疗和康复方案提供依据。本指南涉及相关疗法,其证据质量与推荐强度采用世界卫生组织(World Health Organization, WHO)、英国国家卫生与临床优化研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NIHCe)、中华医学会等推荐的 GRADE 分级系统^[13]。GRADE 分级系统将证据质量分为高(A)、中(B)、低(C)、极低(D)4 个等级,见表 1。推荐意见分为强(1 级)和弱(2 级),见表 2。

表 1 GRADE 证据质量分级

Table 1 Quality rating of GRADE evidence

证据质量	具体描述	表达符号
高	非常有把握:观察值接近真实值	A
中	对观察值有中等把握:观察值有可能接近真实值,也有可能差别很大	B
低	对观察值的把握有限:观察值可能与真实值有很大差别	C
极低	对观察值几乎没有把握:观察值与真实值可能有极大差别	D

表2 GRADE推荐强度分级
Table 2 Recommendation strength classification of GRADE

推荐强度	具体描述	表达符号
强	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利	1级
弱	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当	2级

6.1 早期处理原则

对于创伤性SCI患者,院前急救与管理非常重要。具体应包括以下几个方面:①快速评估:创伤后24~48 h应快速评估患者生命体征和意识水平。②损伤管理:脊柱固定以维持SCI患者神经功能,建立长期脊柱稳定,控制出血、体温和疼痛。③及时送医:入院后,遵守高级创伤生命支持原则,优先处理和治疗危及生命的损伤以最大限度地提高生存率;治疗致残性损伤以最大限度地减少损害,以及限制疼痛和痛苦。④必要时尽早手术:通过病史、症状和体征、神经检查、放射成像和实验室检查等方法对SCI患者进行评估,对有手术指征患者应尽早进行手术治疗^[14]。

6.2 药物治疗

甲泼尼龙和神经节苷脂不推荐用于急性SCI的治疗^[15]。高剂量甲泼尼龙曾被认为对SCI急性期的神经恢复有益^[16-18],但因可能的严重并发症^[19],常规应用已不再被推荐。推荐级别:2;证据级别:B。神经节苷脂具有改善神经功能的潜力,但目前不推荐作为急性SCI的常规治疗^[20-21]。推荐级别:2;证据级别:B。促红细胞生成素^[22]、米诺环素^[23]对SCI患者的治疗效果有限,甘露醇可用于缓解继发性脊髓水肿^[24]。推荐级别:1;证据级别:C。

6.3 康复治疗

6.3.1 物理治疗

6.3.1.1 肌力训练 肌肉力量最直接影响SCI患者的躯体功能、摔倒风险和活动能力。可根据患者实际情况选择助力运动、主动运动、抗阻训练。推荐早期进行循序渐进的抗阻训练,2~5次/周,持续6~12周,能够明显改善SCI患者的最大力量、局部肌肉耐力和自主等长收缩能力^[25-27]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.3.1.2 平衡步态训练 平衡步态训练可有效提高SCI患者的转移、步行能力。经典的平衡步态训练方法包括站立平衡训练、转移训练、步态训练等;结

合仪器的平衡步态训练包括视觉反馈、虚拟现实、蹦床训练、减重平板步行训练、机器人辅助步态训练等^[28-29]。推荐级别:1;证据级别:B。

6.3.1.3 有氧运动 SCI患者通常表现出低水平的心肺功能^[30],超过2周的有氧运动干预可明显提高SCI患者的峰值摄氧量和峰值功率输出,与其心肺功能明显改善密切相关。建议每周进行2次中度至剧烈强度的有氧运动,20 min/次以上^[31-33]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.3.1.4 电刺激 主要包括经皮电神经刺激、神经肌肉电刺激、功能性电刺激等技术。电刺激主要用于引发或促进肌肉收缩,可与自愿运动训练结合,有助于恢复受损的突触连接^[34]。电刺激在SCI后的早期阶段使用,有助于预防肌肉萎缩和其他并发症。其中功能性电刺激还能帮助SCI患者在日常生活中执行更多功能任务(如站立、行走和手部操作等),从而提高生活质量^[35-37]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.3.1.5 其他疗法 主要包括高压氧疗法、低温疗法、振动疗法、水中疗法、手法治疗等^[38-39],以上疗法可在一定程度上促进SCI患者神经功能恢复,减轻继发性损伤,但其确切疗效和适应证还需进一步研究。推荐级别:1;证据级别:B。

6.3.2 作业治疗 作业治疗是综合康复治疗的一部分,旨在解决SCI患者的日常活动(如自我照料、工作和休闲)问题。本指南强烈建议SCI患者在神经功能恢复治疗后,尽早进行康复锻炼或治疗^[40],包括关节活动度训练、日常生活活动训练、静息运动技能训练、上肢功能训练和轮椅技能训练等。后期可根据SCI患者实际情况进行环境改造,并根据患者爱好和残留功能进行职业治疗^[41]。有研究对1 032例SCI患者进行作业治疗,结果显示作业治疗可改善FIM评分^[42]。此外,1项84例SCI患者的临床随机对照试验结果显示,运动疗法与作业治疗可提高SCI患者的独立生活能力和改善生活质量^[43]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.3.3 辅助器具 绝大部分SCI患者存在辅助器具(如往复式截瘫步行器、踝足矫形器、轮椅、压力衣、助行器等)需求以支持和保护身体部位,预防关节挛缩和维持正确姿势。其中轮椅为SCI患者提供移动能力,电动和手动轮椅适用于不同损伤平面及功能的患者;压力衣用于预防和减轻长时间卧床或坐轮椅SCI患者压疮情况;助行器辅助SCI患者在行走时保持平衡,提高行走的安全性和效率。针对性配

置辅助器具可明显提高SCI患者的日常生活活动能力^[44-45]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.4 中医治疗

6.4.1 中药治疗 中药治疗多侧重在活血化瘀、通络复髓基础上,根据SCI患者的不同疾病阶段及病情情况进行个性化论治。

6.4.1.1 单药治疗

(1)川芎嗪

川芎嗪是川芎的有效成分之一,具有抗炎性反应作用^[46]。在常规治疗基础上加用川芎嗪注射液可改善急性SCI患者术后的运动及感觉功能评分,治疗效果可能与剂量呈正相关关系^[47]。试验参考剂量为100 mg/d,持续治疗14 d。推荐级别:1;证据级别:A。

(2)丹参注射液

丹参注射液的主要活性成分是二萜类和酚酸类,主要作用是缓解SCI患者的神经病理性疼痛及麻木^[48-50]。其作用机制可能与促进轴突再生、上调脑源性神经营养因子、激活小胶质细胞有关^[51]。临床上多联合其他治疗方案使用(如神经节苷脂或甲基泼尼松龙、电针、等速肌力训练),与单独西药治疗比较,SCI患者联合其他方案治疗后感觉、运动功能评分明显更高^[52-53]。推荐剂量:10 mL丹参注射液配伍250 mL生理盐水或5%葡萄糖注射液稀释后静脉滴注,1次/d,持续使用20 d以上。推荐级别:1;证据级别:A。

(3)炙马钱子

有研究显示,在常规治疗基础上联合炙马钱子可改善SCI患者治疗6、12周后Barthel评分^[54]。参考剂量:第1周200 mg/次,3次/d,能耐受者第2周起逐步加量至400 mg/次,3次/d。推荐级别:2;证据级别:A。

(4)其他药物

三七总皂苷、红花注射液、银杏叶提取物、芍药苷、白藜芦醇、姜黄、黄芩黄酮等药物有抗氧化、抗炎作用,但目前仅有动物实验研究,临床效果待进一步验证^[45,55-62]。

6.4.1.2 复方治疗 目前对于SCI的复方治疗讲究辨证论治、分期论治或专病专方治疗^[63-64]。目前常用的复方治疗包括丹参川芎嗪注射液、补阳还五汤、活血通督汤、二仙汤、益气活血汤等。

(1)丹参川芎嗪注射液

在常规治疗的基础上联合使用丹参川芎嗪注射液可改善SCI患者的早期并发症发生率、脊柱功

能评分和炎症水平^[65]。推荐剂量:10 mL丹参川芎嗪注射液加入250 mL 0.9%NaCl注射液中静脉滴注,60 min内滴注完毕,2次/d,持续治疗2周。推荐级别:1;证据级别:A。

(2)补阳还五汤

补阳还五汤具有补气活血通络的作用。有研究在术后第1天对44例急性SCI患者应用补阳还五汤,1剂/d,持续服用12周,结果发现补阳还五汤可改善SCI患者运动、感觉功能评分^[66-67]。推荐级别:1;证据级别:A。

(3)活血通督汤

有研究对82例胸腰骨折伴急性SCI患者在常规治疗基础上联合应用活血通督汤(黄芪30 g,茯苓15 g,白芍12 g,桃仁、熟地黄、当归各9 g,红花、川芎各6 g),1剂/d,水煎,早晚温服,持续服用4周,结果显示该方法可改善SCI患者神经功能、自理能力、精神状况^[68]。推荐级别:1;证据级别:A。

(4)二仙汤

有研究在术后第3天对96例SCI手术患者在使用电针联合手术治疗基础上给予二仙汤加减治疗,1剂/d,早晚温服,1周/疗程,持续服用8个疗程,结果显示该方法可改善SCI患者神经功能、括约肌功能、疼痛及炎症因子水平^[69]。推荐级别:1;证据级别:A。

(5)益气活血汤

有研究对60例颈髓损伤且早期行减压植骨融合内固定术患者在常规治疗基础上给予益气活血汤治疗,结果显示可改善患者炎症因子水平^[70]。2项有关甲基强的松龙联合益气活血汤(1剂/d,早晚温服,持续治疗40 d)治疗SCI患者的研究发现,该疗法可改善急性SCI患者神经系统功能^[71-72]。推荐级别:1;证据级别:A。

(6)自拟汤药

有研究对50例胸腰椎骨折合并SCI患者使用自拟汤药(赤芍、川芎、红花各9 g,地龙10 g,桃仁12 g,当归尾15 g,生黄芪60 g),2次/d,连续服用3周,结果显示,SCI患者ASIA评分明显改善^[73]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.4.2 针灸治疗 有研究显示,针灸及康复治疗有利于提高SCI患者神经功能及生活活动能力^[74]。目前SCI患者常用的治疗针法包括电针、芒针、火针、温针、毫针等。为了获得更好的治疗效果,临床上常将针灸疗法与其他治疗方法联合应用。针灸疗法联合其他治疗可改善SCI患者神经系统功能、神

源性疼痛、神经源性膀胱、神经源性肠道功能障碍、神经系统功能。有研究显示,电针八髎穴联合其他针灸方法治疗SCI患者,可改善其排尿功能障碍,电针大肠俞可改善排便障碍^[75-76]。电针刺激风市、血海、三阴交、阴陵泉等穴位,可有效改善SCI患者神经病理性疼痛^[77]。与普通针法比较,“三通针法”[通督、通(肠)腑、通调膀胱]可改善SCI恢复期截瘫患者ASIA评分^[78]。推荐级别:1;证据级别:A。

6.5 其他治疗

6.5.1 新药治疗 目前正在开发的新药包括促红细胞生成素、肝细胞生长因子、米诺环素^[23]、优降糖和酸性成纤维细胞生长因子等。但以上药物目前均在临床前研究或临床研究阶段,其具体疗效尚不明确。推荐级别:2;证据级别:C。

6.5.2 细胞疗法 细胞疗法是再生医学领域的重要方法之一,有望通过建立新的神经连接并驱动细胞分化为神经元,提高神经保护活性以改善SCI相关症状^[79]。细胞疗法主要包括间充质干细胞、嗅鞘细胞、施万细胞和神经干细胞等^[80]。推荐级别:2;证据级别:C^[81]。

6.5.3 神经调节技术 主要包括侵入性神经调节技术(脑深部刺激、脊髓电刺激^[82]、背根神经节刺激等)和无创神经调节技术(周围神经刺激、经颅磁刺激、经颅电刺激和经颅聚焦超声刺激等)^[83]。推荐级别:2;证据级别:C。

6.5.4 脑脊接口技术 脑脊接口技术是一种先进的神经科学技术,可实现大脑和脊髓间的直接通信。常通过脑电图、脑磁图、功能磁共振成像和脑内微电极阵列等方法录取神经信号;再将解释后的信号传输到目标神经系统部位(如脊髓、神经肌肉接头或其他肌肉组织),通过电刺激或药物释放来实现控制或功能恢复。有研究显示,通过脑脊接口技术可使SCI四肢麻痹患者实现在社区环境中自然站立和行走^[84]。推荐级别:2;证据级别:C。

7 SCI常见并发症处理

7.1 自主神经反射亢进

自主神经反射亢进又称自主神经过反射(auto-nomic dysreflexia, AD),是指突发收缩压升高[通常至少升高20 mmHg(1 mmHg $\approx$ 0.133 kPa)]以及压力感受器介导的心动过缓,常伴有面部潮红、大汗,多见于损伤平面在T₆以上的SCI患者。常见诱发因素为膀胱或直肠扩张,多数患者在去除诱发因素后,症状可立即好转^[85]。因此,最重要的是预防AD诱发,

规范科学地管理排尿、排便。对于长期间歇性自我导尿的患者,每24 h至少排空膀胱5~6次,防止膀胱过度扩张。直肠管理包括非药物方法(腹部按摩、直肠指压刺激等)和药物治疗(栓剂、泻药等),防止粪便嵌塞或严重便秘的发生。

当患者出现AD时,血流动力学不稳,在尽早识别后应尽快转换患者体位至直立位,解开紧身衣服、敷料、石膏模具等,持续监测血压。根据高血压严重程度(收缩压 $\geq$ 150 mmHg或高于基线水平40 mmHg)选择口服起效快、短效的降压药。①硝苯地平:最常用药物,剂量10 mg/次,如患者同时服用其他降压药(尤其是 β 受体阻滞剂)或患者为老年人,可考虑减量至5 mg/次,并根据病情需要可间隔20~30 min重复用药1次,24 h最多用量40 mg。②硝酸盐类药物:目前尚缺乏硝酸盐类药物在SCI患者中的有效性和安全性研究,对于24 h内服用西地那非或其他cGMP特异性磷酸二酯酶5型抑制剂的患者,则禁用硝酸盐类药物。硝酸甘油喷雾剂(400 mg/次,舌下喷)或硝酸甘油片剂(500 mg/次,舌下含服),5~10 min后可重复1次,15 min内最多3次;硝酸甘油贴剂,5 mg/次,血压恢复至基线后可取下。如果采取上述方式积极治疗,疗效不佳,患者在30 min后仍未能降血压并保持稳定水平,必要时可考虑在监护下使用静脉降压药物,如酚妥拉明(5 mg/次,静脉注射)、可乐定、胍屈嗪(10~20 mg/次,静脉缓慢注射)、硝普钠[0.5~3 μ g/(kg $\cdot$ min),持续静脉泵入]或二氮嗪(20 mg/次,静脉推注),用药时需对患者进行严格监护,根据患者病情变化及时调整用药方案^[85]。

7.2 深静脉血栓

深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是SCI常见并发症之一。深静脉系统内血栓造成血管完全或不完全阻塞,下肢较为多发。SCI患者因存在静脉损伤、静脉血流减慢、血液高凝状态的血栓高危因素,常合并发生DVT。如未及时发现和处理,DVT可导致肺栓塞和猝死^[86-87]。当患者出现一侧肢体突发肿胀,伴有疼痛、皮温升高,应考虑DVT风险,可采用彩色超声多普勒检查以明确诊断。治疗措施包括卧床休息,抬高患肢,选择合适的抗凝药物(低分子肝素、华法林),必要时转入血管外科行滤网植入。如病情允许,可选择使用医用弹力袜或弹力绷带。

预防DVT发生是SCI治疗中的重要环节。在疾病早期,生命体征平稳后即可介入康复训练。对卧

床患者可加强翻身、肢体被动活动、按摩或使用抗血栓压力泵等;离床期可增加肢体主动训练,促进肢体血液循环,降低DVT发生风险^[88]。

7.3 异位骨化

异位骨化是指在软组织中形成骨组织,表现为低热、关节活动度受限、局部软组织肿胀、皮温升高等,一般发生于SCI后1~4个月,其发病机制尚不明确。异位骨化通常发生在损伤水平以下,好发于髋关节,其次为膝、肩、肘关节和脊柱。早期进行功能训练是SCI后发生异位骨化的保护因素^[89],但也有研究认为不当的关节被动运动可导致微损伤诱发异位骨化^[90]。治疗措施主要包括使用消炎镇痛药、局部冷敷,此外还需避免过度用力挤压患肢,若异位骨化限制关节活动则需手术摘除。

7.4 直立性低血压

直立性低血压是指SCI患者从仰卧位转换为直立状态的3 min内,收缩压降低(至少20 mmHg)或舒张压下降(至少10 mmHg),伴或不伴有头晕、头痛、恶心等临床症状。发生直立性低血压后立即采取平卧或半卧位,抬高上半身至10°~20°,如果非药物方案无效可考虑加用米多君、麻黄碱等增加血管阻力药物。此外,可加强体位训练(如斜床站立、逐步增加站立角度)、站立位耐力训练,改变膀胱管理方法,避免摄入量不足增加低血压风险,预防直立性低血压发生^[91]。

7.5 压疮

SCI患者在伤后1~5年压疮发生率高达20%~30%^[92]。压疮可发生于任何软组织受压的部位,好发于骨隆突处(如骶尾部、足跟、枕骨隆突、坐骨结节等)。对于已经形成压疮的情况,应明确并去除产生压疮的原因,再给予局部和全身治疗。

7.5.1 压疮治疗 营养支持是压疮治疗的重要环节。营养不良是压疮发生的危险因素,增加营养摄入量是必要的治疗手段^[93]。应保证患者每天摄入足够的蛋白质和热量,如果普通饮食无法满足营养需求,可考虑添加高热量、高蛋白的营养补充剂;补充必要的维生素和微量元素以促进创面愈合。此外,充足的水分摄入有助于改善组织灌注,维持创面湿润。

压疮局部治疗前需系统评估压疮情况,再进行针对性治疗。首先,评估压疮分期、大小、形态、渗出等情况,明确是否存在感染、坏死等并发症。其次,对压疮创面进行清洁,使用温和溶液冲洗,必要时手术清创;根据压疮创面选用合适湿性敷料(如

凝胶、泡沫等),并定期更换敷料保持创面湿润;对于大面积创面、渗出量大的情况,可考虑负压治疗促进肉芽形成;对愈合迟缓者,可考虑局部应用生长因子,并辅以物理治疗,改善局部血供,促进创面修复^[94]。

7.5.2 压疮预防 预防压疮对SCI患者的长期管理具有重要意义。对于有压疮风险的患者应定期检查皮肤(特别是骨突部位),保持皮肤干燥清洁、避免烫伤。此外,体位变换及减压装置的使用也是压疮预防的关键措施。应根据患者活动能力、躺卧时间、局部组织耐受程度等因素决定患者体位变换方式及频率。减压装置(包括空气垫、泡沫垫或水垫等)可有效分散接触面的压力,降低压疮发生的风险^[95]。

7.6 尿路感染

SCI患者尿路感染具有高发病率,约30%~40%患者会反复发生尿路感染,但患者通常无发热、尿频等典型症状。对可疑尿路感染SCI患者,可根据尿常规和细菌培养结果进行诊断;对于无尿路感染症状SCI患者,只要出现尿培养检查阳性即可诊断^[96]。

对于已诊断尿路感染的SCI患者,可针对病原菌选用适当抗菌药物^[97]。但是,有关SCI后尿路感染具体的用药方案、疗程尚缺乏充分的研究支撑^[98]。对于尿路感染高危患者,需定期进行尿培养检查,及时发现并干预无症状细菌感染。此外,规范化管理导尿相关操作是预防SCI患者尿路感染的重要措施。应尽量减少长期留置导尿管,优先采用间歇性导尿;对于需要留置导尿管的患者,需要严格执行无菌操作,并定期更换导尿管以降低感染风险^[99]。

参考文献

- [1] 武晓冬,黄龙祥,赵京生.《经穴名称与定位》(GB/T 12346—2021)标准解读[J].中国针灸,2022,42(5):579-582,584.
WU X D, HUANG L X, ZHAO J S. Interpretation of China national standard nomenclature and location of meridian points (GB/T 12346—2021) [J]. Chin Acupunct Moxibust, 2022, 42(5): 579-582, 584.
- [2] AHUJA C, WILSON J, NORI S, et al. Traumatic spinal cord injury [EB/OL]. [2024-03-20]. https://www.researchgate.net/publication/332962252_Traumatic_spinal_cord_injury.
- [3] ACHESON M B, LIVINGSTON R R, RICHARDSON M L, et al. High-resolution CT scanning in the evaluation of cervical spine fractures: comparison with plain film examinations [J]. AJR Am J Roentgenol, 1987, 148(6): 1179-1185.
- [4] WOODRING J H, LEE C. Limitations of cervical radiography in the evaluation of acute cervical trauma [J]. J Trauma, 1993, 34(1): 32-39.

- [5] LAMMERTSE D, DUNGAN D, DREISBACH J, et al. Neuroimaging in traumatic spinal cord injury: an evidence-based review for clinical practice and research [J]. *J Spinal Cord Med*, 2007, 30(3):205-214.
- [6] MIYANJI F, FURLAN J C, AARABI B, et al. Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome: prospective study with 100 consecutive patients [J]. *Radiology*, 2007, 243(3):820-827.
- [7] RUPPR, BIERING-SØRENSEN F, BURNS S P, et al. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury: Revised 2019 [J]. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*, 2021, 27(2):1-22.
- [8] 康海琼, 周红俊, 刘根林, 等. 脊髓损伤神经学分类国际标准检查表 2019 版最新修订及解读 [J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25(8):983-985.
KANG H Q, ZHOU H J, LIU G L, et al. Modification and interpretation of the 2019 international standards for neurological classification of spinal cord injury worksheet [J]. *Chin J Rehabil Theory Pract*, 2019, 25(8):983-985.
- [9] ROBERTS T T, LEONARD G R, CEPELA D J. Classifications in brief: American Spinal Injury Association (ASIA) impairment scale [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2017, 475(5):1499-1504.
- [10] VAN MIDDENDORP J J, HOSMAN A J, DONDEERS A R, et al. A clinical prediction rule for ambulation outcomes after traumatic spinal cord injury: a longitudinal cohort study [J]. *Lancet*, 2011, 377(9770):1004-1010.
- [11] HUANG H Y, SHARMA H S, SABERI H, et al. Spinal cord Injury or Dysfunction Quality of Life Rating Scale (SCIDQLRS) (IANR 2022 version) [J]. *J Neurorestoratol*, 2022, 10(3):100016.
- [12] TULSKY D S, KISALA P A. Overview of the spinal cord injury-functional index (SCI-FI): structure and recent advances [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2022, 103(2):185-190.
- [13] 周奇, 王玲, 杨楠, 等. 基于 GRADE 康复临床实践指南证据质量与推荐强度研究 [J]. *中国康复理论与实践*, 2020, 26(2):156-160.
ZHOU Q, WANG L, YANG N, et al. Quality of evidence and strength of recommendations of clinical practice guidelines of rehabilitation based on GRADE [J]. *Chin J Rehabil Theory Pract*, 2020, 26(2):156-160.
- [14] 中国残疾人康复协会脊髓损伤康复专业委员会. 创伤性脊柱脊髓损伤诊断与治疗专家共识(2022 版) [J]. *中国老年保健医学*, 2022, 20(4):6-9.
China Association of Rehabilitation of Disabled Persons Society of Spinal Cord Injuries. Expert consensus on diagnosis and treatment of traumatic spinal cord injury (2022 edition) [J]. *Chin J Geriatr Care*, 2022, 20(4):6-9.
- [15] HURLBERT R J, HADLEY M N, WALTERS B C, et al. Pharmacological therapy for acute spinal cord injury [J]. *Neurosurgery*, 2015, 76(Suppl 1):S71-S83.
- [16] BRACKEN M B, SHEPARD M J, COLLINS W F, et al. A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal-cord injury. Results of the second national acute spinal cord injury study [J]. *N Engl J Med*, 1990, 322(20):1405-1411.
- [17] BRACKEN M B, SHEPARD M J, HOLFORD T R, et al. Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. Results of the third national acute spinal cord injury randomized controlled trial. National Acute Spinal Cord Injury Study [J]. *JAMA*, 1997, 277(20):1597-1604.
- [18] MIEKISIAK G, KLOC W, JANUSZ W, et al. Current use of methylprednisolone for acute spinal cord injury in Poland: survey study [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24 (Suppl 1): S269-S273.
- [19] BRACKEN M B. Steroids for acute spinal cord injury [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 1(1):CD001046.
- [20] BARROS T E JR, ARAUJO F F, HIGINO L D A P, et al. The effect of monosialoganglioside (gm-1) administration in spinal cord injury [J]. *Acta Ortop Bras*, 2016, 24(3):123-126.
- [21] CHINNOCK P, ROBERTS I. Gangliosides for acute spinal cord injury [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005, 2005(2):CD004444.
- [22] ALIBAI E A, BAGHBAN F, FARROKHI M R, et al. Effects of human erythropoietin on functional outcome of patients with traumatic cervical cord injury: a pilot randomized clinical trial [J]. *Bull Emerg Trauma*, 2015, 3(3):79-85.
- [23] CASHA S, ZYGUN D, MCGOWAN M D, et al. Results of a phase II placebo-controlled randomized trial of minocycline in acute spinal cord injury [J]. *Brain*, 2012, 135(Pt 4):1224-1236.
- [24] HUANG H Y, YOUNG W, SKAPER S, et al. Clinical neurorestorative therapeutic guidelines for spinal cord injury (IANR/CANR version 2019) [J]. *J Orthop Translat*, 2020, 20:14-24.
- [25] BYE E A, HARVEY L A, GAMBHIR A, et al. Strength training for partially paralysed muscles in people with recent spinal cord injury: a within-participant randomised controlled trial [J]. *Spinal Cord*, 2017, 55(5):460-465.
- [26] SANTOS L V, PEREIRA E T, REGUERA-GARCÍA M M, et al. Resistance Training and Muscle Strength in people with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2022, 29:154-160.
- [27] LEE K E, JEOUNG B. An analysis of the effectiveness of rehabilitation protocols for patients with spinal cord injury: a systematic review [J]. *J Public Health*, 2023:1-10.
- [28] WALIA S, KUMAR P, KATARIA C. Interventions to improve standing balance in individuals with incomplete spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*, 2023, 29(2):56-83.
- [29] UNGER J, CHAN K, LEE J W, et al. The effect of perturbation-based balance training and conventional intensive balance training on reactive stepping ability in individuals with incomplete spinal cord injury or disease: a randomized clinical trial [J]. *Front Neurol*, 2021, 12:620367.
- [30] HAISMA J A, VAN DER WOUDE L H, STAM H J, et al. Physical capacity in wheelchair-dependent persons with a spinal cord injury: a critical review of the literature [J]. *Spinal Cord*, 2006, 44(11):642-652.
- [31] MARTIN GINIS K A, VAN DER SCHEER J W, LATIMER-CHEUNG A E, et al. Evidence-based scientific exercise guide-

- lines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline [J]. *Spinal Cord*, 2018, 56(4): 308-321.
- [32] AKKURT H, KARAPOLAT H U, KIRAZLI Y, et al. The effects of upper extremity aerobic exercise in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2017, 53(2): 219-227.
- [33] HICKS A L, MARTIN K A, DITOR D S, et al. Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being [J]. *Spinal Cord*, 2003, 41(1): 34-43.
- [34] KARAMIAN B A, SIEGEL N, NOURIE B, et al. The role of electrical stimulation for rehabilitation and regeneration after spinal cord injury [J]. *J Orthop Traumatol*, 2022, 23(1): 2.
- [35] CELIK E C, ERHAN B, GUNDUZ B, et al. The effect of low-frequency TENS in the treatment of neuropathic pain in patients with spinal cord injury [J]. *Spinal Cord*, 2013, 51(4): 334-337.
- [36] DE FREITAS G R, SZPOGANICZ C, ILHA J. Does neuromuscular electrical stimulation therapy increase voluntary muscle strength after spinal cord injury? A systematic review [J]. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*, 2018, 24(1): 6-17.
- [37] SADOWSKY C L, HAMMOND E R, STROHL A B, et al. Lower extremity functional electrical stimulation cycling promotes physical and functional recovery in chronic spinal cord injury [J]. *J Spinal Cord Med*, 2013, 36(6): 623-631.
- [38] JI Q D, HE H C, ZHANG C, et al. Effects of whole-body vibration on neuromuscular performance in individuals with spinal cord injury: a systematic review [J]. *Clin Rehabil*, 2017, 31(10): 1279-1291.
- [39] PALLADINO L, RUOTOLO I, BERARDI A, et al. Efficacy of aquatic therapy in people with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *Spinal Cord*, 2023, 61(6): 317-322.
- [40] MINGAILA S, KRISCIUNAS A. Occupational therapy for patients with spinal cord injury in early rehabilitation [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2005, 41(10): 852-856.
- [41] MURAD M S, IDRIS S N H, KANNAN C, et al. Impact of occupationally based intervention program in relation to quality of life of spinal injury people [J]. *Procedia Soc Behav Sci*, 2016, 222: 442-449.
- [42] OZELIE R, GASSAWAY J, BUCHMAN E, et al. Relationship of occupational therapy inpatient rehabilitation interventions and patient characteristics to outcomes following spinal cord injury: the SCIRehab project [J]. *J Spinal Cord Med*, 2012, 35(6): 527-546.
- [43] 孙英, 杨雪. 运动疗法与作业治疗对脊髓损伤患者功能独立性及生活质量的影响[J]. *反射疗法与康复医学*, 2022, 3(1): 150-152, 156.
SUN Y, YANG X. Effects of exercise therapy and occupational therapy on functional independence and quality of life in patients with spinal cord lesion [J]. *Reflexol Rehabil Med*, 2022, 3(1): 150-152, 156.
- [44] 刘晓艳, 李奎成, 王杨, 等. 脊髓损伤住院患者康复辅助器具应用情况分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2014, 29(6): 533-536.
LIU X Y, LI K C, WANG Y, et al. Analysis of the application of rehabilitation aids in hospitalized patients with spinal cord injury [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2014, 29(6): 533-536.
- [45] MORONE G, PIRRERA A, IANNONE A, et al. Development and use of assistive technologies in spinal cord injury: a narrative review of reviews on the evolution, opportunities, and bottlenecks of their integration in the health domain [J]. *Healthcare*, 2023, 11(11): 1646.
- [46] 肖志满, 胡建中, 吕红斌, 等. 川芎嗪对大鼠急性脊髓损伤模型NF- κ B及I- κ B α 表达的影响[J]. *基础医学与临床*, 2012, 32(4): 407-412.
XIAO Z M, HU J Z, LYU H B, et al. The effect of tetramethylpyrazine on the expression of NF- κ B and I- κ B α after acute spinal cord injury in the rat model [J]. *Basic Clin Med*, 2012, 32(4): 407-412.
- [47] 吴贤良, 王小勇, 黄建军. 川芎嗪对急性脊髓损伤患者术后神经功能恢复的影响[J]. *山东医药*, 2019, 59(29): 67-69.
WU X L, WANG X Y, HUANG J J. Effect of ligustrazine on post-operative recovery of neurological function in patients with acute spinal cord injury [J]. *Shandong Med J*, 2019, 59(29): 67-69.
- [48] 刘义辉, 冉超, 杨光, 等. 注射用丹参多酚酸盐与椎管减压术综合治疗胸腰椎压缩骨折脊髓损伤的疗效观察[J]. *河北医药*, 2014, 36(5): 687-688.
LIU Y H, RAN C, YANG G, et al. Clinical observation on comprehensive treatment of spinal cord injury caused by thoracolumbar compression fracture with salvianolate for injection and spinal canal decompression [J]. *Hebei Med J*, 2014, 36(5): 687-688.
- [49] 罗苑青, 窦祖林, 李蕴麟, 等. 丹参注射液治疗不完全性脊髓损伤后神经病理性疼痛的疗效观察[J]. *中国伤残医学*, 2011, 19(7): 17-21.
LUO Y Q, DOU Z L, LI Y L, et al. Therapeutic effectiveness of DanShen injection fluid in patients with neuropathic pain after incomplete spinal cord injury [J]. *Chin J Trauma Disabil Med*, 2011, 19(7): 17-21.
- [50] 钟远鸣, 叶伟权, 邱伟, 等. 丹参对脊髓损伤保护作用研究进展[J]. *中国中医药信息杂志*, 2022, 29(4): 153-156.
ZHONG Y M, YE W Q, QIU W, et al. Research progress of protective effect of salvia miltiorrhizae Radix et rhizoma on spinal cord injury [J]. *Chin J Inf Tradit Chin Med*, 2022, 29(4): 153-156.
- [51] ZHANG Q, LIU X F, YAN L, et al. Danshen extract (Salvia miltiorrhiza Bunge) attenuate spinal cord injury in a rat model: a metabolomic approach for the mechanism study [J]. *Phytomedicine*, 2019, 62: 152966.
- [52] 阮智, 马辉, 陈磊, 等. 丹参注射液联合神经节苷脂辅助治疗康复期脊髓损伤患者的临床疗效及机制[J]. *中国医院药学杂志*, 2018, 38(7): 754-758.
RUAN Z, MA H, CHEN L, et al. Clinical efficacy and mechanism of Danshen Injection combined with ganglioside in the treatment of patients with spinal cord injury in rehabilitation stage [J]. *Chin J Hosp Pharm*, 2018, 38(7): 754-758.
- [53] 郝红颜. 丹参注射液联合等速肌力训练对康复期脊髓损伤患者肢体功能、细胞因子分泌的影响[J]. *实用中西医结合临床*, 2021, 21(3): 41-42.
HAO H Y. Effects of Salvia miltiorrhiza injection combined with isokinetic muscle strength training on limb function and cytokine

- secretion of patients with spinal cord injury in rehabilitation period [J]. *Pract Clin J Integr Tradit Chin West Med*, 2021, 21(3): 41-42.
- [54] 秋超,侯群,戚观树,等. 炙马钱子治疗脊髓损伤45例临床观察[J]. *中国中医药科技*, 2012, 19(6): 530-531.
- QIU C, HOU Q, QI G S, et al. Clinical observation on the treatment of 45 cases of spinal cord injury with semen strychni preparata [J]. *Chin J Tradit Med Sci Technol*, 2012, 19(6): 530-531.
- [55] 刘长江,严春辉,史斌. 白藜芦醇对大鼠脊髓损伤后神经细胞凋亡及通路的影响[J]. *山东体育学院学报*, 2013, 29(4): 46-51.
- LIU C J, YAN C H, SHI B. Effect of resveratrol injection on apoptosis of nerve cells and signal transduction pathways after spinal cord injuries in rats [J]. *J Shandong Inst Phys Educ Phys*, 2013, 29(4): 46-51.
- [56] 朱双龙,陈旭义,段会全,等. 柴胡皂苷a影响大鼠急性脊髓损伤后机体炎症水平表达的实验研究[J]. *天津医科大学学报*, 2017, 23(4): 300-303.
- ZHU S L, CHEN X Y, DUAN H Q, et al. Effect of saikosaponin a on expression of inflammation in rats after acute spinal cord injury [J]. *J Tianjin Med Univ*, 2017, 23(4): 300-303.
- [57] 隋吉生,吴小涛,徐小彬. 红花注射液对脊髓损伤早期自由基影响的实验研究[J]. *中国骨伤*, 2007, 20(2): 94-96.
- SUI J S, WU X T, XU X B. Experimental study on changes of free radical of Safflower injection at early stage of spinal cord injury [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2007, 20(2): 94-96.
- [58] 梅盛前,肖捷,李放,等. 黄芩茎叶黄酮对大鼠急性脊髓损伤后的神经保护作用及对 HMGB1/TLR4/NF- κ B 信号通路的影响[J]. *中国中医急症*, 2018, 27(5): 802-805, 816.
- MEI S Q, XIAO J, LI F, et al. Neuroprotective effect of flavonoids from *Scutellaria baicalensis* stem leaf on acute spinal cord injury in rats and its effect on HMGB1/TLR4/NF- κ B signaling pathway [J]. *J Emerg Tradit Chin Med*, 2018, 27(5): 802-805, 816.
- [59] 郝琴,王会伟,俞茜,等. 姜黄素对大鼠脊髓损伤后后肢功能恢复的作用机制[J]. *中国应用生理学杂志*, 2017, 33(5): 441-444.
- HAO Q, WANG H W, YU Q, et al. Effects of curcumin on the recovery of hind limb function after spinal cord injury in rats and its mechanism [J]. *Chin J Appl Physiol*, 2017, 33(5): 441-444.
- [60] 谢慕可,许念茹,黄贤胜. 三七总皂苷对脊髓损伤大鼠神经元凋亡及 Nrf2、caspase-3 表达的影响[J]. *世界中医药*, 2020, 15(10): 1410-1413.
- XIE M K, XU N R, HUANG X S. Effects of Panax notoginseng saponins on neuronal apoptosis and expression of Nrf2 and caspase-3 in rats with spinal cord injury [J]. *World Chin Med*, 2020, 15(10): 1410-1413.
- [61] 陈剑平,廖祥萍,李正南,等. 芍药苷基于 IKK/NF- κ B 信号通路对大鼠脊髓损伤后继发性损害的保护作用[J]. *广东医学*, 2019, 40(18): 2578-2582.
- CHEN J P, LIAO X P, LI Z N, et al. Protective effect of paeoniflorin based on IKK/NF- κ B signaling pathway on secondary injury after spinal cord injury in rats [J]. *Guangdong Med J*, 2019, 40(18): 2578-2582.
- [62] 蒋剑锋,张烽,魏爱淳. 银杏叶提取物对大鼠脊髓损伤神经保护作用的实验研究[J]. *现代中西医结合杂志*, 2012, 21(18): 1958-1960.
- JIANG J F, ZHANG F, WEI A C. Experimental study on neuroprotective effect of EGb after spinal cord injury in rats [J]. *Mod J Integr Tradit Chin West Med*, 2012, 21(18): 1958-1960.
- [63] 刘汝专,潘汉升,唐晓菊,等. 血府逐瘀汤对兔颈髓急性损伤减压术后神经元及血管灌注的干预效果[J]. *中国临床康复*, 2006, 10(19): 53-55.
- LIU R Z, PAN H S, TANG X J, et al. Effect of Xuefu Zhuyu decoction on neurons and vascular perfusion in rabbits after decompression of acute cervical spine cord damage in an early time [J]. *Chin J Clin Rehabil*, 2006, 10(19): 53-55.
- [64] 周建中,马勇,殷韶健,等. 中药脊髓康治疗大鼠脊髓损伤的实验研究[J]. *江西中医学院学报*, 2009, 21(2): 71-74.
- ZHOU J Z, MA Y, YIN S J, et al. Experiment study of Jisui kang on treatment of rat after spinal cord injury [J]. *J Jiangxi Univ Tradit Chin Med*, 2009, 21(2): 71-74.
- [65] 俞勇,陈明,彭爱明,等. 丹参川芎嗪注射液联合高压氧对急性脊髓损伤早期并发症的预防作用[J]. *中国药房*, 2018, 29(2): 244-247.
- YU Y, CHEN M, PENG A M, et al. Effects of Danshen Chuanxiong injection combined with hyperbaric oxygen on the prevention of early complications of acute spinal cord injury [J]. *China Pharm*, 2018, 29(2): 244-247.
- [66] 赵鹏. 补阳还五汤对脊髓损伤术后患者神经功能的影响[D]. 福州: 福建中医药大学, 2015: 8-9.
- ZHAO P. Effect of Buyanghuanwu decoction on neurological function of patients with spinal cord injury after operation [D]. Fuzhou: Fujian University of Traditional Chinese Medicine, 2015: 8-9.
- [67] 苏文硕,安忠诚,陈晨,等. 补阳还五汤治疗脊髓损伤作用机制的研究进展[J]. *中医正骨*, 2022, 34(8): 49-53.
- SU W S, AN Z C, CHEN C, et al. Advancement of research on the mechanism of action of Buyang Huanwu Tang for treatment of spinal cord injury [J]. *J Tradit Chin Orthop Traumatol*, 2022, 34(8): 49-53.
- [68] 张友瑞,罗栋新,韩特,等. 自拟活血通督汤对胸腰椎骨折所致急性脊髓损伤患者神经功能及血清 CGRP、5-HT 水平的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29(13): 1452-1455.
- ZHANG Y R, LUO D X, HAN T, et al. Effect of self-made Huoxue Tongdu decoction on neurological function and serum CGRP and 5-HT levels in patients with acute spinal cord injury caused by thoracolumbar fracture [J]. *Mod J Integr Tradit Chin West Med*, 2020, 29(13): 1452-1455.
- [69] 闫康,黄汝芹,李鹏,等. 二仙汤加减联合电针刺激对脊髓损伤患者术后恢复的临床疗效[J]. *世界中医药*, 2021, 16(18): 2770-2774.
- YAN K, HUANG R Q, LI P, et al. Clinical efficacy of modified Erxian decoction combined with electrical stimulation on postoperative recovery of patients with spinal cord injury [J]. *World Chin Med*, 2021, 16(18): 2770-2774.
- [70] 乔若飞,李鹤,尤莉莉,等. 益气活血汤联合康复治疗对颈髓损

- 伤术后免疫及炎症的影响[J]. 新中医, 2023, 55(2): 90-94.
- QIAO R F, LI H, YOU L L, et al. Effect of Yiqi Huoxue decoction combined with rehabilitation therapy on immunity and inflammation in patients after operation for cervical spinal cord injury [J]. N Chin Med, 2023, 55(2): 90-94.
- [71] 王更磊. 益气活血汤在改善急性脊髓损伤患者神经功能的临床观察[J]. 新疆中医药, 2022, 40(4): 20-22.
- WANG G L. Clinical observation of Yiqi Huoxue decoction in improving neurological function of patients with acute spinal cord injury [J]. Xinjiang J Tradit Chin Med, 2022, 40(4): 20-22.
- [72] 康丽丽. 益气活血汤治疗急性脊髓损伤临床观察[J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(1): 106-108.
- KANG L L. Clinical observation on Yiqi Huoxue decoction in the treatment of acute spinal cord injury [J]. Chin Med Mod Distance Educ China, 2021, 19(1): 106-108.
- [73] 刘忠伦, 王昌刚. 自拟汤药辅助治疗胸腰椎骨折伴脊髓损伤的临床研究[J]. 当代医学, 2011, 17(18): 10-11.
- LIU Z L, WANG C G. Clinical effect of self-made decoction for the adjuvant treatment of thoracolumbar fracture accompanied with spinal cord injury [J]. Contemp Med, 2011, 17(18): 10-11.
- [74] 张刘波, 周峻, 王佩佩, 等. 脊髓损伤中医药辨证论治研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(16): 1813-1817.
- ZHANG L B, ZHOU J, WANG P P, et al. Research progress on syndrome differentiation and treatment of spinal cord injury with traditional Chinese medicine [J]. Mod J Integr Tradit Chin West Med, 2020, 29(16): 1813-1817.
- [75] 张倩, 王雪丹, 沈润斌, 等. 电针联合火针治疗脊髓损伤后二便障碍的疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2022, 41(5): 484-488.
- ZHANG Q, WANG X D, SHEN R B, et al. Observations on the efficacy of electroacupuncture plus fire needling for urinary and faecal voiding dysfunction after spinal cord injury [J]. Shanghai J Acupunct Moxibust, 2022, 41(5): 484-488.
- [76] 谢世春, 谢强文, 杨为. 电针深刺八髎穴联合温阳通利方穴位贴敷治疗脊髓损伤后神经源性膀胱患者的效果分析[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(22): 3860-3863.
- XIE S C, XIE Q W, YANG W. Analysis of the effect of electroacupuncture deep needling at Baliao point combined with acupoint application of Wenyang Tongli recipe on patients with neurogenic bladder after spinal cord injury [J]. J Med Theory Pract, 2023, 36(22): 3860-3863.
- [77] 唐虹, 张远东, 杨廷彦, 等. 不同频率电针治疗脊髓损伤后神经病理性疼痛的疗效观察[J]. 中医临床研究, 2020, 12(11): 81-83.
- TANG H, ZHANG Y D, YANG T Y, et al. Efficacy of different frequency electroacupuncture on neuropathic pain after spinal cord injury [J]. Clin J Chin Med, 2020, 12(11): 81-83.
- [78] 闵友江, 程立红, 高洁. 三通针法治疗脊髓损伤恢复期截瘫患者临床观察[J]. 上海针灸杂志, 2013, 32(12): 1010-1013.
- MIN Y J, CHENG L H, GAO J. Comparative observations on three-unblocking acupuncture for the treatment of spinal cord injury in convalescent patients with paraplegia [J]. Shanghai J Acupunct Moxibust, 2013, 32(12): 1010-1013.
- [79] ZHOU P H, GUAN J J, XU P P, et al. Cell therapeutic strategies for spinal cord injury [J]. Adv Wound Care (New Rochelle), 2019, 8(11): 585-605.
- [80] ASSINCK P, DUNCAN G J, HILTON B J, et al. Cell transplantation therapy for spinal cord injury [J]. Nat Neurosci, 2017, 20(5): 637-647.
- [81] LEVI A D, ANDERSON K D, OKONKWO D O, et al. Clinical outcomes from a multi-center study of human neural stem cell transplantation in chronic cervical spinal cord injury [J]. J Neurotrauma, 2019, 36(6): 891-902.
- [82] ROWALD A, KOMI S, DEMESMAEKER R, et al. Activity-dependent spinal cord neuromodulation rapidly restores trunk and leg motor functions after complete paralysis [J]. Nat Med, 2022, 28(2): 260-271.
- [83] ZHENG Y, MAO Y R, YUAN T F, et al. Multimodal treatment for spinal cord injury: a sword of neuroregeneration upon neuromodulation [J]. Neural Regen Res, 2020, 15(8): 1437-1450.
- [84] LORACH H, GALVEZ A, SPAGNOLO V, et al. Walking naturally after spinal cord injury using a brain-spine interface [J]. Nature, 2023, 618(7963): 126-133.
- [85] COWAN H, LAKRA C, DESAI M. Autonomic dysreflexia in spinal cord injury [J]. BMJ, 2020, 371: m3596.
- [86] WENGER N, SEBASTIAN T, ENGELBERGER R P, et al. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis: similar but different [J]. Thromb Res, 2021, 206: 88-98.
- [87] DUFFETT L, CASTELLUCCI L A, FORGIE M A. Pulmonary embolism: update on management and controversies [J]. BMJ, 2020, 370: m2177.
- [88] 刀丽, 徐蕊. 早期进行康复介入对于脊髓损伤并发症和功能恢复的影响[J]. 中国标准化, 2022(2): 155-157.
- DAO L, XU R. The impact of early rehabilitation intervention on SCI complications and functional recovery [J]. China Stand, 2022(2): 155-157.
- [89] 董利薇, 董国栋, 曹建业, 等. 浅析早期功能锻炼对脊髓损伤患者伤后异位骨化的影响[J]. 当代医药论丛, 2018, 16(1): 136-138.
- DONG L W, DONG G D, CAO J Y, et al. Effect of early functional exercise on heterotopic ossification after spinal cord injury [J]. Contemp Med Symp, 2018, 16(1): 136-138.
- [90] 朱晓东, 徐锡明, 董立薇, 等. 脊髓损伤后神经源性异位骨化的危险因素分析[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2015, 1(1): 28-33.
- ZHU X D, XU X M, DONG L W, et al. Risk factors for neurogenic heterotopic ossification after spinal cord injury [J]. Chin J Geriatr Orthop Rehabil Electron Ed, 2015, 1(1): 28-33.
- [91] 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.
- LI J J, YANG M L, YANG D G, et al. Expert consensus on evaluation, treatment and rehabilitation of traumatic spinal cord injury [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2017, 23(3): 274-287.
- [92] GREY J E, HARDING K G, ENOCH S. Pressure ulcers [J]. BMJ, 2006, 332(7539): 472-475.
- [93] MERVIS J S, PHILLIPS T J. Pressure ulcers: pathophysiology,

- epidemiology, risk factors and presentation [J]. *J Am Acad Dermatol*, 2019, 81(4):881–890.
- [94] GOULD L, STUNTZ M, GIOVANNELLI M, et al. Wound Healing Society 2015 update on guidelines for pressure ulcers [J]. *Wound Repair Regen*, 2016, 24(1):145–162.
- [95] MCINNES E, JAMMALI-BLASI A, BELL-SYER S E M, et al. Support surfaces for pressure ulcer prevention [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(9):CD001735.
- [96] CARDENAS D D, HOOTON T M. Urinary tract infection in persons with spinal cord injury [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, 76(3):272–280.
- [97] STOVER S L, LLOYD L K, WAITES K B, et al. Urinary tract infection in spinal cord injury [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1989, 70(1):47–54.
- [98] PANNEK J. Treatment of urinary tract infection in persons with spinal cord injury: guidelines, evidence, and clinical practice. A questionnaire-based survey and review of the literature [J]. *J Spinal Cord Med*, 2011, 34(1):11–15.
- [99] KIM Y, CHO M H, DO K, et al. Incidence and risk factors of urinary tract infections in hospitalised patients with spinal cord injury [J]. *J Clin Nurs*, 2021, 30(13/14):2068–2078.

Clinical Practice Guidelines of Integrated Chinese and Western Medicine Rehabilitation for Spinal Cord Injury

WANG Chuhuai¹, YANG Jiajia¹, CHENG Xue¹, SHEN Ying², SU Min^{3,4}, ZOU Jun⁵, GAO Xiaoyu¹, CHEN Long¹, HUANG Sisi¹, ZHOU Ting⁶, LI Xin¹, WANG Hongxing^{6*}

¹ The First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Guangdong 510080, China;

² The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210029, China;

³ The Fourth Affiliated Hospital of Suzhou University, Suzhou, Jiangsu 215123, China;

⁴ Suzhou Dushu Lake Hospital, Suzhou, Jiangsu 215123, China;

⁵ The First Affiliated Hospital of Suzhou University, Suzhou, Jiangsu 215006, China;

⁶ Zhongda Hospital Affiliated to Southeast University, Nanjing, Jiangsu 210009, China

*Correspondence: WANG Hongxing, E-mail: 101012648@seu.edu.cn

ABSTRACT Spinal cord injury (SCI) is a destructive neuropathological condition characterized by the temporary or permanent impairment of spinal cord function, resulting in motor, sensory, and autonomic dysfunctions. Based on the principles of evidence-based medicine, the development of clinical practice guidelines of integrated Chinese and western medicine rehabilitation for SCI can provide clinicians with a comprehensive and standardized framework for SCI treatment and rehabilitation. This scientific, standardized and unified practice guideline covers the technical scope, normative references documents, terms and definitions, SCI classifications and clinical diagnosis, rehabilitation assessment, rehabilitation diagnosis and treatment program and treatment of common complications, etc. Rehabilitation assessment of SCI mainly includes sensory examination, motor examination, motor or sensory function rating, quality of life assessment, functional assessment and psychological function assessment (stress assessment, cognitive function assessment, and emotional state assessment). Rehabilitation diagnosis and treatment program of SCI mainly includes early treatment principles, drug therapy, physical therapy (muscle strength training, balance and gait training, aerobic exercise, electrical stimulation and other therapies), occupational therapy (joint range of motion training, activities of daily living training, resting motor skill training, upper limb function training and wheelchair skills training), assistive devices, traditional Chinese medicine therapy, including single drug therapy (ligustrazine, salvia miltiorrhiza injection, roasted nux vomica, etc.) and compound therapy (salvia miltiorrhiza ligustrazine injection, Buyang Huanwu decoction, Huoxue Tongdu decoction, erxian decoction, Yiqi Huoxue decoction and self-formulated decoction, etc.), acupuncture therapy and other therapies (new drug therapy, cell therapy, neuromodulation technology and brain-spine interface technology). Common complications of SCI include autonomic hyperreflexia, deep vein thrombosis, heterotopic ossification, orthostatic hypotension, pressure ulcers and urinary tract infection. This guideline can provide guidance for all kinds of rehabilitation institutions at all levels as well as the department of orthopedics and traumatology of traditional Chinese medicine, department of orthopedics of integrated traditional Chinese and western medicine, acupuncture and moxibustion department, Tuina department and rehabilitation medicine department in the hospitals of traditional Chinese medicine or general hospitals in China to perform SCI clinical diagnosis, rehabilitation assessment, rehabilitation treatment and treatment of common complications, with good clinical applicability, safety and effectiveness.

KEY WORDS spinal cord injury; motor dysfunction; sensory dysfunction; autonomic dysfunction; rehabilitation of integrated traditional Chinese and western medicine; clinical guideline

DOI:10.3724/SP.J.1329.2024.04003