



学校代码：10228

学 号：201812001

博士学位论文

(专业型博士学位论文)

基于数据挖掘技术针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍临床疗效评价研究

Evaluation of clinical effect of acupuncture on
incomplete spinal cord injury dysfunction based on
Data Mining Technology

专 业：针灸推拿学

研究生：朱世婷

导 师：李晓宁教授

黑龙江中医药大学

二 0 二 一 年 六 月

目 录

中文摘要	1
关键词	4
英文摘要	5
前言	11
综述	13
1 祖国医学对脊髓损伤的认识	13
1.1 对病名的认识	13
1.2 对症状的认识	13
1.3 对病因病机的认识	14
1.4 针刺治疗脊髓损伤	14
1.5 中药治疗脊髓损伤	16
2 现代医学对脊髓损伤的认识	17
2.1 流行病学	17
2.2 脊髓损伤的机制	18
2.3 脊髓损伤的治疗方法	19
3 数据挖掘技术在中医领域中的应用	22
3.1 数据挖掘技术常用分析方法	22
3.2 数据挖掘技术在针刺治疗中的应用	24
3.3 数据挖掘技术在中医药中的应用	24
第一部分 数据挖掘技术针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍选 穴规律	26
1 研究方法	26
1.1 文献来源	26
1.2 文献检索	26
1.3 纳入标准	28
1.4 排除标准	29
2 数据处理	30
2.1 数据库建立	30
2.2 数据挖掘方法	31

2.3 数据分析	31
3 结果与分析	31
第二部分 数据挖掘技术针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍临 床疗效评价	42
1 试验部分	42
1.1 研究对象	42
1.2 诊断标准	42
1.3 纳入标准	43
1.4 排除标准	43
1.5 剔除与脱落标准	43
1.6 剔除与脱落病例的处理	43
1.7 病例中止标准	44
2 试验方法	44
2.1 试验设计	44
2.2 样本量估算	44
2.3 治疗方法	44
2.4 观察指标	47
2.5 受试者权益保护	48
3 统计学分析	49
4 试验结果	49
讨论	61
1 本课题针刺治疗方案的确定	61
2 针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍临床疗效探讨	69
3 针刺治疗不完全性脊髓损伤机制探讨	73
4 不足与展望	75
结论	76
创新点	77
参考文献	78
附录	92

致 谢	108
声 明 页	110
攻读学位期间学术成果	111
个人简 历	112

中文摘要

目的：采用数据挖掘方法和技术探究针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的辩证循经取穴规律，确定治疗方案，设计并实施临床随机对照试验，以评价针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的临床疗效。

方法：

第一部分 采用手工及计算机的方式检索针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的现代文献，收集近 20 年国内外针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍（包括下肢运动障碍、下肢感觉障碍、排尿障碍、排便障碍）的随机对照试验文献，通过 Noteexpress 软件，将筛选出的腧穴、部位、经脉等内容录入到 Microsoft Office Excel 工作表中，以此来建立起数据库。使用 Excel 2010 软件对针灸处方中的腧穴、腧穴归经、腧穴定位的统计结果进行描述性分析；使用 SPSS 18.0 统计分析软件，对筛选的文献中的针灸处方选穴进行关联规则分析，计算穴位集合的支持度、置信度；使用 SPSS 22.0 统计分析软件，选择聚类方法中的组间连接法，对纳入文献的穴位进行聚类分析。最后进行归纳、总结，得出针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的选穴规律。

第二部分 以第一部分数据挖掘结果为基础，确定临床试验的治疗方案并且进行临床疗效评价。试验共纳入符合标准的 40 例受试者，治疗组 20 例、对照组 20 例，分别采用针刺治疗和康复治疗进行疗效观察，1 次/日，30min/次，每周 6 次，连续治疗 8 周，并于治疗前、治疗后 4w、8w 进行 3 次评价。下肢运动功能障碍以 Asia 运动功能评定、运动诱发电位（潜伏期、波幅）进行疗效评价，下肢感觉功能障碍以 Asia 感觉功能评定、体感诱发电位（潜伏期、波幅）进行疗效评价，排尿功能障碍以排尿日记（排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量）、尿动力学（最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力）进行疗效评价，排便功能障碍以慢性便秘严重程度、便秘患者自评量表进行疗效评价，日常生活能力以脊髓损伤独立性量表、改良 Barthel 指数进行疗效评价，验证针刺

治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的临床疗效。

结果：

本项研究共纳入 164 条针灸处方，总运用频次 1930 次，使用频次最高的腧穴和经络分别是：足三里（116 次，占总运用频次 6.01%）、足阳明胃经（387 次，占总运用频次 20.05%），其中夹脊穴是唯一一个这四部分共同使用过的腧穴，且引用的频次均居于前五位（110 次，占总运用频次 5.70%），故针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍主穴为夹脊穴，各部分的配穴具体内容如下：

1、下肢运动功能障碍 共纳入 58 条有效针灸处方，腧穴共 84 个，使用频次 806 次，使用频率最高的腧穴和经络分别是：足三里（50 次，占总运用频次 6.20%）、足阳明胃经（191 次，占总运用频次 23.70%）；根据两穴、三穴关联规则分析显示支持度最高的分别是：足三里-三阴交、足三里-三阴交-夹脊穴；将使用频次 ≥ 20 次的 19 个腧穴进行聚类分析，形成 2 个有效聚类群：夹脊穴-髌关-足三里-三阴交、足三里-三阴交-血海-髌关。最终确定治疗方案为：足三里、三阴交、髌关、血海。

2、下肢感觉功能障碍 共纳入 39 条有效针灸处方，腧穴共 52 个，总使用频次 432 次，使用频率最高的腧穴和经络分别是：足三里（26 次，占总运用频次 6.02%）、足阳明胃经（88 次，占总运用频次 20.37%）；根据两穴、三穴关联规则分析显示支持度最高的分别是：百会-大椎、百会-大椎-夹脊穴；将使用频次 ≥ 10 次的 19 个腧穴进行聚类分析，形成 2 个有效聚类群：百会-大椎-足三里-夹脊穴、足三里-三阴交-阳陵泉-风市。最终确定治疗方案是：百会、大椎、阳陵泉、风市。

3、排尿功能障碍 共纳入 50 条有效针灸处方，腧穴共 69 个，总使用频次 490 次，使用频率最高的腧穴和经络分别是：关元（34 次，占总运用频次 6.94%）、足太阳膀胱经（126 次，占总运用频次 25.71%）；根据两穴、三穴关联规则分析显示支持度最高的分别是：关元-中极、关元-中极-夹脊穴；将使用频次 ≥ 20 次的 18 个腧穴进行聚类分析，形成 3 个有效聚类群：关元-中极-水分-水道、夹脊

穴-关元-水道-水分、夹脊穴-膀胱俞-水道-水泉。最终确定治疗方案是：关元、中极、水分、水道。

4、排便功能障碍 共纳入 17 条有效针灸处方，腧穴共 37 个，总使用频次 202 次，使用频率最高的腧穴和经络分别是：肾俞（14 次，占总运用频次 6.93%）、任脉（46 次，占总运用频次 22.77%）；根据两穴、三穴关联规则分析显示支持度最高的分别是：天枢-中脘、天枢-中脘-夹脊穴；将使用频次 ≥ 10 次的 15 个腧穴进行聚类分析，形成 2 个有效聚类群：夹脊穴-天枢-中脘-关元、肾俞-大肠俞-会阳-支沟。最终确定治疗方案是：天枢、中脘。

根据治疗方案进行临床试验，两组患者连续治疗 8 周后，治疗组总有效率为 85.0%，对照组总有效率为 65.0%。治疗前两组患者在性别、年龄、发病时间、严重程度、损伤部位，无统计学差异（ $P > 0.05$ ），具有可比性。两组患者治疗 4w、8w 后与治疗前比较，在 Asia 神经功能评定（运动、感觉），排尿日记（排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量）、慢性便秘严重程度、便秘患者自评量表、脊髓损伤独立性量表、改良 Barthel 指数、尿动力学（最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力）、运动诱发电位（潜伏期、波幅）、体感诱发电位（潜伏期、波幅）方面，统计学差异明显（ $P < 0.05$ ），说明两种治疗方法均有效，治疗组优于对照组。按照不同发病时间比较，两组患者发病在 6 个月之内疗效确切，具有统计学差异（ $P < 0.05$ ），其中以发病在 1 个月以内治疗效果最佳。发病 7-12 个月疗效不显著，统计学差异不明显（ $P > 0.05$ ）。

结论：

1、通过数据挖掘技术分析，针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍有明显循经取穴规律，以足阳明胃经、足太阳膀胱经、任脉居多。
2、根据数据挖掘结果确定最终治疗方案：主穴为夹脊穴，下肢运动功能障碍加足三里、三阴交、髀关、血海；下肢感觉功能障碍加百会、大椎、阳陵泉、风市；排尿障碍加关元、中极、水分、水道；排便障碍加天枢、中脘。

3、根据最终治疗方案进行临床试验，针刺治疗 8w 后，在 Asia 神

经功能评定（运动、感觉）、排尿日记（排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量）、慢性便秘严重程度、便秘患者自评量表、脊髓损伤独立性评定、改良 Barthel 指数、尿动力学（最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力）、运动诱发电位（潜伏期、波幅）、体感诱发电位（潜伏期、波幅）均有明显改善，证实针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍安全有效。

关键词：针刺治疗 不完全性脊髓损伤 数据挖掘 临床疗效

Abstract

Objective: To use data mining methods and techniques to explore the dialectical rule of meridian selection of acupuncture in the treatment of incomplete spinal cord injury, determine the treatment plan, design and implement clinical randomized controlled trials, to evaluate the function of acupuncture in the treatment of incomplete spinal cord injury. The clinical efficacy of obstacles.

Method:

The first part uses computer and manual methods to retrieve the modern literature research on acupuncture treatment of incomplete spinal cord injury dysfunction, collecting 20 years of domestic and foreign acupuncture treatment of incomplete spinal cord injury dysfunction (including lower extremity dyskinesia, lower limb sensory disturbance, urination Obstacles, defecation disorders) randomized controlled trials report literature, through the Note express software, the selected points, locations, meridians and other content are entered into the Microsoft Office Excel worksheet to build a database. Use Excle 2010 software for acupuncture and moxibustion. Perform descriptive analysis on the statistical results of acupoints, acupoints to meridians, and acupoint positioning in the prescription; then use SPSS 18.0 statistical analysis software to analyze the association rules of acupuncture prescription selection in the selected literature, and calculate the support and confidence of the acupoint set Degree; then use SPSS 22.0 statistical software, select the inter-group connection method in the clustering method, and perform cluster analysis on the acupoints included in the literature. Frequency analysis, correlation analysis and cluster analysis methods were used to summarize and summarize, and the rule of point selection for acupuncture treatment of incomplete spinal cord injury dysfunction was obtained.

The second part is based on the data mining results of the first part to determine the treatment plan of the clinical trial and evaluate the clinical efficacy. A total of 40 subjects were included in the trial, including 20 in the treatment group and 20 in the control group. Acupuncture and rehabilitation were used to observe the curative effect. The two groups of patients were treated once per day, 30 minutes per time, each 6 times a week, continuous treatment for 8 weeks, and before treatment, treatment 4w, 8w to evaluate the efficacy. Lower limb motor dysfunction is evaluated by Asia motor score and motor evoked potential (latency, amplitude), lower limb sensory dysfunction is evaluated by Asia sensory score, somatosensory evoked potential (latency, amplitude), and voiding dysfunction is evaluated by urination diary (The number of times, average daily urine output, maximum daily urine output), urodynamics (maximum bladder volume, residual urine volume, bladder voiding pressure, detrusor pressure) are evaluated for curative effect. Defecation dysfunction is evaluated by the severity of chronic constipation and the self-consciousness of patients with constipation. The curative effect was evaluated by the scale, and the ability of daily living was evaluated by the spinal cord injury independence scale and the modified Barthel index, which confirmed the clinical curative effect of acupuncture in the treatment of incomplete spinal cord injury dysfunction.

Result:

This study included a total of 164 acupuncture and moxibustion prescriptions with a total frequency of 1930. The acupoints and meridians with the highest frequency of use were: Zusanli (116 times, accounting for 6.01% of the total frequency of use), Foot Yangming stomach meridian (387 times, accounting for The total frequency of use is 20.05%), among which Jiaji is the only acupoint that these four

parts have been used together, and the frequency cited is all in the top five (110 times, accounting for 5.70% of the total frequency of use), so acupuncture treatment is incomplete. The main point for dysfunction of spinal cord injury is Jiaji point. The specific content of each part is as follows:

1. A total of 58 effective acupuncture prescriptions for lower limb motor dysfunction were included, 84 acupoints were used, and the frequency of use was 806. The most frequently used acupoints and meridians were Zusanli (50 times, 6.20% of the total frequency of use) and Foot Yang Ming Stomach Meridian (191 times, accounting for 23.70% of the total frequency of use); According to the analysis of the two-point and three-point association rules, the most supportive points are: Zusanli-Sanyinjiao, Zusanli-Sanyinjiao-Jiaji points; frequency of use \geq After 20 times of hierarchical cluster analysis of 19 acupoints, two effective clusters were formed: Jiaji point-Tiaoguan-Zusanli-Sanyinjiao, Zusanli-Sanyinjiao-Xuehai-Tiuguan. The final treatment plan is: Zusanli, Sanyinjiao, Tiaoguan, and Xuehai.

2. A total of 39 effective acupuncture prescriptions for lower limb sensory dysfunction were included, with a total frequency of 432 times. The most frequently used acupoints and meridians were Zusanli (26 times, accounting for 6.02% of the total frequency of use), Foot Yangming stomach meridian (88 times). According to the analysis of the two-point and three-point association rules, the most supportive points are: Baihui-Dazhui, Baihui-Dazhui-Jiaji: 19 points that will be used more than 10 times. Hierarchical cluster analysis of acupoints formed two effective clusters: Baihui-Dazhui-Zusanli-Jiaji, Zusanli-Sanyinjiao-Yanglingquan-Fengshi. The final treatment plan is: Baihui, Dazhui, Yanglingquan, Fengshi.

3. A total of 50 effective acupuncture prescriptions for urinary

dysfunction were included. The total frequency of use was 490 times. The most frequently used acupoints and meridians were Guanyuan (34 times, accounting for 6.94% of the total frequency of use), and the full sun bladder meridian (126 times, (Accounting for 25.71% of the total frequency of use); According to the analysis of the two-point and three-point association rules, the highest support points are: Guanyuan-Zhongji, Guanyuan-Zhongji-Jiaji points; 18 points that will be used more than 20 times Hierarchical cluster analysis of acupoint forms three effective clusters: Guanyuan-Zhongji-Water-Shuidao, Point-Guanyuan-Shuidao-Water, Jiaji Point-Bladder Shu-Shuidao-Shuiquan. The final treatment plan is: Guan Yuan, Zhongji, Water, Waterway.

4. A total of 17 effective acupuncture prescriptions for defecation dysfunction were included, with a total frequency of 202 times. The most frequently used acupoints and meridians were: Shenshu (14 times, accounting for 6.93% of the total frequency of use), Renmai (46 times, accounting for The total frequency of use is 22.77%); according to the analysis of the two-point and three-point association rules, the most supportive points are: Tianshu-Zhongwan, Tianshu-Zhongwan-Jiaji points; 15 points with frequency ≥ 10 times will be used Carry out hierarchical cluster analysis to form 2 effective clusters: Jiaji point-Tianshu-Zhongwan-Guanyuan, Shenshu-Dachangshu-Huiyang-Zhigou. The final treatment plan is: Tianshu, Zhongwan.

Clinical trials were conducted according to the treatment plan. After 8 weeks of continuous treatment, the total effective rate in the treatment group was 85.0%, and the total effective rate in the control group was 65.0%. Before treatment, there was no statistical difference between the two groups of patients in gender, age, time of onset, severity, and location of injury ($P > 0.05$), and they were comparable.

After 4w and 8w treatments, the two groups of patients were compared with those before treatment. Neurological function assessment (motor, sensory), urination diary (number of urination, averaged daily urination, maximum daily urination), severity of chronic constipation, and self-evaluation of patients with constipation in Asia Scale, spinal cord injury independence scale, modified Barthel index, urodynamics (maximum total bladder, residual urine volume, bladder voiding pressure, detrusor pressure), motor evoked potential (latency amplitude), somatosensory evoked potential (In terms of incubation period and amplitude), the statistical difference was significant ($P < 0.05$), indicating that the two treatment methods were effective, and the treatment group was better than the control group. According to the comparison of different onset times, the two groups of patients had a definite effect within 6 months of onset, with statistical differences ($P < 0.05$). Among them, the onset of onset within 1 month had the best therapeutic effect. The curative effect was not significant at 7-12 months after onset, and the statistical difference was not significant ($P > 0.05$).

Conclusion:

1. Through the analysis of data mining technology, acupuncture incomplete spinal cord injury has obvious acupoint selection along the meridians, most of which are the stomach meridian of foot yangming, the bladder meridian of foot sun, and the ren meridian.

2. Determine the final treatment plan through data mining technology: the main point is Jiaji point, lower limb motor dysfunction plus Zusanli, Sanyinjiao, Tiaoguan, and Xuehai; lower limb sensory disorder plus Baihui, Dazhui, Yanglingquan, Fengshi; Urinary disorders add Guanyuan, Zhongji, water, and waterways; defecation disorders add Tianshu and Zhongwan.

3. Clinical treatment is performed according to the final treatment plan. After 8 weeks of acupuncture treatment, neurological function assessment (motor, sensory), urination diary (average daily urination, daily maximum urination, number of urinations), severity of chronic constipation, and patients with constipation in Asia Self-rating scale, urodynamics (maximum bladder volume, residual urine volume, bladder voiding pressure, detrusor pressure), motor evoked potential (latency, amplitude), somatosensory evoked potential (latency, amplitude), spinal cord injury Both the table and the modified Barthel index have been significantly improved, confirming that acupuncture is safe and effective in treating incomplete spinal cord injury dysfunction.

Keywords: acupuncture, incomplete spinal cord injury, data mining, clinical efficacy

前言

脊髓损伤 (spinal cord injury, SCI) 是人类最危重的疾病之一,具有高致死率、高致残率的特点^[1]。目前脊髓损伤在我国发病率呈逐年快速上升趋势^[2],发病年龄也是逐年偏小^[2],其中以 21-30 岁之间的劳动力男性居多^[2],交通事故居首位^[2]。脊髓损伤常导致脊髓损伤节段以下运动、感觉异常、大小便功能障碍等,康复时间长、见效慢,产生的高额治疗费用给个人、家庭及社会都带来不可承受的负担。

现代医学认为 SCI 是由两种机制引起的,一个是原发性损伤,另一个是继发性损伤。原发性损伤产生的神经损害是不可逆的。继发性损伤是由于原发性损伤造成的局部组织缺血缺氧、代谢产物等引起的一系列效应后出现的细胞反应和病理改变,其造成的损伤程度和范围远高于原发性损伤。

近些年,手术方法不断改进、新药物不断出现,许多新方法如神经干细胞移植^[3]、神经营养因子^[4]、重复经颅磁刺激^[5]、纳米技术^[6]和康复训练等治疗脊髓损伤取得了一定的成功,但它们治疗效果都不显著,功能恢复不明显。

针刺治疗作为传统的中医治疗方法,经过多年反复的临床实践,其治疗方法不断地更新,比如通督调神法^[7]、调跷通督益髓法^[8]、截瘫三针法^[9]治疗运动功能障碍,芒针水道-秩边^[10]治疗神经源性膀胱均取得很好的疗效。由于针刺治疗脊髓损伤功能障碍费用低、痛苦小、简单易行,在临床治疗中得到广泛应用,只是目前尚存在临床取穴规范化、标准化的问题,导致治疗效果不显著。随着医疗领域信息化的快速发展,将大数据分析技术用于指导临床实践已成为一大热点。本研究采用数据挖掘技术对针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的临床文献进行整理,对其中的选穴规律进行系统归纳,选取最优的治疗方案进行临床试验,以期今后的治疗提供新的思路。

数据挖掘 (Data Mining),它是从大批模糊、随机、不完整、

甚至有干扰的应用数据中，提取出隐藏于其中潜在、有用但不为人知的信息的过程。所获得的信息可有多种存在形式，包括概念、规律、模式、规则等。数据挖掘技术广泛应用于零售、电信、金融、保险、农业、电子商务及科学研究等领域。随着近年信息技术和医学事业的疾速发展，数据挖掘也被应用于医疗卫生行业。对于探究其数据内含的潜在规律具有重大价值，已产生了巨大的临床和经济效益。本研究通过 Noteexpress 软件建立数据库。使用 Excle 2010 软件对针灸处方中的腧穴、腧穴归经、腧穴定位的统计结果进行描述性分析；使用 SPSS 18.0 统计分析软件，对筛选的文献中的针灸处方选穴进行关联规则分析，计算穴位集合的支持度、置信度；使用 SPSS 22.0 统计分析软件，选择聚类方法中的组间连接法，对纳入文献的穴位进行聚类分析。最后经过汇总得出针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的选穴规律，制定可靠、优化的临床方案。

本研究从文献研究和临床疗效评价两方面入手，分别以不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍、下肢感觉功能障碍、排尿障碍、排便障碍四部分为研究载体，采用数据挖掘技术以探究针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的取穴规律，并在此基础上确定治疗方案，进行临床治疗，以相关量表、尿动力学、诱发电位作为疗效判定标准，证实针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍安全有效。

综述

1 祖国医学对脊髓损伤的认识

在中医学中,脊髓损伤是“痿证”范畴的一种。本文通过查阅相关的文献,发现历代医学家对脊髓损伤都有相关的记载和研究。现有记载的医学古籍中,《内经》是最早提出“痿证”这一概念的。到了唐代,在《内经》对“痿证”提出了新的理论,认为“痿证”的起因是外感、内伤两个方面。到了金元时代,致力于研究“痿证”的各大医家纷纷的各抒己见,其中以四大派的代表提出的观点得到广泛的支持,寒凉派--刘宗素提出“手足孱弱,无运动者谓痿”,攻下派--张从正认为“痿谓弱而无用者”,补土派--李东垣认为“骨髓空虚,足不履地谓之骨痿”,滋阴派--朱丹溪认为“痿者面黄、身热、肌瘦者”。到了明清时代,不同领域的医家对于痿证的认识更近了一步,对其病因、治则及治疗方法都提出了宝贵的意见,对后世医家提供大量的理论基础,打下了厚实的根基。

1.1. 对病名的认识

首先我们需要对病名进行相关的认识。在中医领域中,脊髓损伤肢体功能障碍属于“体随”、“痿症”的范畴。《灵枢·寒热篇》提到“若有所堕坠,四肢懈惰不收,名曰体随”^[11]。这是现有文献中对于脊髓损伤病名的最早记载。《医宗必读》也提到“痿者手足孱弱而无用,百节迟缓而不收”^[12]。从大量的医学古籍中,我们可以得知体随、痿证都是身体的局部、或肢体的肌肉出现萎缩的现象,同时还出现了肢体颓废,无法正常使用。在历代的医学的文献中,实际上并没有“脊髓损伤”这一名词的相关记载^[13]。但是由于在临床中,出现了很多类似的症状,古代的医学家们认为这种现象是“痿证”,因此现代大多数学者都将其规纳入到了“痿证”的范畴之中^[13]。明代医学名家赵献可专著《医贯》中指出,“又一种人……身半之下,孱弱麻瘦,小便或湿或自遗”。《医贯》中陈述的现象和脊髓损伤后肢体功能性障碍的症状是相似的^[14]。

1.2. 对症状的认识

在现今所能查阅到的古今文献中,对于痿症的描述很是丰富。

《素问》提出“肺热叶焦，则生痿辟也；肝气热，则筋急而挛，发为筋痿；肾气热，则发为骨痿”。这段资料可以说明，五体的变化随着五脏的变化而变化的，肺痿会让人咳嗽，皮肤失去光泽；肝痿会让人的身体出现口苦，肢体的筋脉无法正常伸展；肾痿就会出现腰部的酸弱无力，活动困难。中医讲究整体论，痿症的主要症状就是四肢无力、或者是仅仅下肢软弱无力，肢体的肌肉长期没有活动，出现了萎缩。同时，在《医贯》还提出“又有一等人……身半之下，孱弱麻痹，小便或涩或自遗。”其中阐述的症状就和脊髓损伤之后出现了后半身的瘫痪、膀胱功能、肠道功能的障碍是相契合的。

1.3 对病因病机的认识

自古以来，对于“痿证”的文献资料就很丰富。《医宗金鉴·正骨心法要旨》^[15]中描述：“伤损腰痛，脊痛之症，……瘀血留于太阳经中所致。”我们可以看出，脊椎疼痛，病变部位在腰部，病变原因或因高空坠落，或因跌倒闪扑，最终导致淤血堆积，太阳经脉不通畅，出现了肢体活动不利，排尿困难，排便困难。《内经》^[16]云：“人有所堕坠，恶血留内。”说明医家主张不通则痛，或有跌倒、闪扑会出现淤血阻滞，经络不通，所以脊椎疼痛，必然是太阳经脉瘀血堆积不通，导致肢体痿废不用，活动不利。古代医家对于脊髓损伤病机的描述认为脊髓损伤病变部位在腰部，所属督脉，如《难经·二十八难》^[17]描述：“督脉，起于下极，并于脊里……入属于脑。”这一段难经把督脉的巡行说的非常透彻，就是说督脉位于脊椎里面，起于长强，沿着腰椎、胸椎、颈椎进入头部。当脊髓受到损伤后，督脉枢机不利，经络气血不调，出现各种临床并发症。

1.4 针刺治疗脊髓损伤

1.4.1 针刺对于脊髓损伤神经功能障碍的治疗

在中医领域中，将脊髓损伤的病因归属于督脉受损，枢机不利。所以脊髓损伤的治疗大都围绕着针刺督脉、夹脊穴展开。多年反复的经验验证，针刺治疗SCI神经功能障碍效果显著，起效快。随着现代康复治疗手段的丰富，联合治疗的效果越来越被大众所接受。余芳菲^[18]收集80例脊髓损伤伴有下肢功能障碍的患者，平均分成两

组,均采用脊柱矫正方法治疗,实验组联合电针夹脊穴治疗,针刺以受损节段上下各取一对夹脊穴,同时配伍大椎、命门的督脉穴位,疗前、疗后采用 Tarlov 及 Asia 运动功能评估,证明实验组疗效明显高于观察组。宋广鹏^[19]收集了 102 例脊髓损伤住院患者,平均分成两组,基础治疗运用中药熏蒸手段,治疗组在此基础上辅以针刺治疗,中药以活血化瘀药物为主,针刺以受损节段为中心,在其上下各取一对夹脊穴,治疗后采用 Barthel、Fugel-Meyer 进行评估,结果显示,两组手段均可以改善病人的肢体力量及自理能力,联合方法效果尤佳,而且体现了起效快的特点。王寒明^[20]等收治了 42 例脊髓损伤患者作为实验对象,这 42 例患者全部采用中药联合针刺治疗,中药以活血化瘀、益气补血为主,针刺以夹脊穴为主,采用电针疏波治疗,电针的输出量以患者耐受为主,连续治疗 3 个月,进行疗效评价,患者在行走能力,肢体力量、自理能力甚至社交能力均优于治疗前。胡彩虹^[21]以 120 例脊髓损伤伴有下肢深静脉血栓患者为研究对象,分为两组,每组各 60 例,两组均皮下注射肝素,另一组在此基础上结合温针治疗,两组患者以患肢皮肤颜色、皮温、肿胀程度、腿围、凝血项相关指标、下肢动静脉彩超作为判定疗效的标准。系统治疗后,两组治疗有效率都在 80% 以上。综上所述,不管何种方法治疗脊髓损伤,核心治疗原则就是通调经脉,修复受损的神经,从而提高肢体运动功能,加强自理能力,返回到工作岗位中。

1.4.2 针刺对于脊髓损伤排尿功能障碍的治疗

在传统的医学中,将脊髓损伤后尿频、尿急、尿痛等障碍统统归属到了“癃闭”之列。癃闭、“淋”或“闭”,西医将其称为神经源性膀胱,是 SCI 病人常见的伴随症状之一,由于外界暴力下,脊神经受到重创后,神经传导通路中断,整个排尿通路受损,导致逼尿肌-括约肌协调功能紊乱,造成排尿障碍。当损伤是发生在骶髓以上神经时,由于骶侧副交感-交感神经功能保留完好,在尿液充盈的过程中,逼尿肌过度的活动会导致膀胱排尿压力升高、尿潴留、尿失禁。当损伤在骶髓以下神经时,患者的临床表现主要是逼尿肌反射障碍,括约肌过度松弛,患者主要临床表现为尿失禁。张灿^[22]以 66 例

脊髓损伤伴有排尿功能障碍的患者为研究对象,一组采用常规针刺方法,一组采用芒针针刺,针刺秩边、水道,以尿流动力学为疗效判定指标,连续治疗 2 个月后发现,两组治疗方法均可以改善患者排尿症状,芒针组在残余尿量、膀胱总容量、排尿压力方面明显优于针刺组。曹勇^[23]利用 3 年时间收集了 100 例脊髓损伤伴排尿障碍病人,一组采用盆底肌训练,一组采用康复训练加针刺八髎穴,以膀胱总量、残余尿量、排尿次数等为评估指标,两者连续治疗 1 个月,进行评估,结果显示,两种方法均有效,但是针刺组在增加膀胱容量、排尿压力、残余尿量、排尿次数等方面优于常规治疗组。

1.4.3 针刺对于脊髓损伤排便功能障碍的治疗

排便障碍是 SCI 病人伴随并发症之一,便秘、便失禁是 SCI 常见临床表现^[24-25],统称为神经源性肠道。脊髓损伤后,绝大多数患者会出现排便障碍,近一半的病人会影响其生活甚至生命的长短。正常生理情况下,排便是通过肛门内外括约肌对扩张反射性收缩,周围神经、中枢神经相互协调共同完成的^[26]。脊髓受损后,其传导通路中断,中枢神经对肛门括约肌的抑制作用消失,结肠蠕动功能下降、肛门括约肌协同作用紊乱、出现排便障碍。卢丹萍^[27]以 64 例脊髓损伤伴有排便障碍患者作为观察对象,患者接受盆底肌训练,针刺组联合针刺方法,以盆底肌表面肌电、是否有便意、是否使用腹泻药物、排便时间为评价标准,疗程结束后进行评估,结果表明两组治疗效果均有效,针刺组在各方面评价指标均优于单纯治疗组。唐虹^[28]收集了 40 例住院患者,均为 SCI 伴有排便障碍病人,一组采用直肠控制训练,另一组采用针刺训练,选取天枢、足三里、支沟、中脘等胃经和大肠经穴位,以排便时间、粪便性状、是否使用缓泻药物为观察指标,连续治疗 8 周进行评估,两组治疗方法均有效,针刺组优于康复训练组。事实证明,针刺可以健运脾胃,升清降浊,同时又可以增加肠道蠕动功能,抑制肛门括约肌放射,最终使粪便排出体外。

1.5 中药治疗脊髓损伤

中药作为中医文化的宝库,在很多领域都发挥着不可替代的作用。经过多年动物实验研究,中药能够抑制炎症因子的表达,修复受

损的细胞,改善受损部位血肿及微循环,为脊髓损伤的预防和治疗提供大量的客观、有效的依据^[29]。而且,从动物实验到临床应用,无论是单味中药还是复方合剂,治疗效果显著,而且副作用少。丹参能改善受损部位的水肿、缺血状态,恢复受损部位的血供^[29]。杨永栋^[30]将 45 只脊髓挫伤大鼠伴有后肢运动障碍作为观察对象,分为对照组(仅去除锥弓板给与生理盐水),模型组(造模成功后给与生理盐水),丹参酮 II A 组,甲泼尼龙组,在术后 1d、4d、8d 取材,HE 染色、尼式染色,证明丹参酮 II A 能够促进脊髓损伤大鼠后肢运动功能恢复。马鹏城^[31]以 50 只脊髓损伤伴有运动功能障碍的小鼠作为研究对象,按照姜黄素高中低剂量进行分组,连续观察 4w 取材,结果证明姜黄素能够提高 AS 小鼠 Nrf 2 蛋白表达,抑制 IL-6、TNF- α 水平,从而起到保护脊髓神经,促进肢体恢复,高剂量组效果优于前两者。除了单味中药,复方合剂在临床应用中效果确切。如补阳还五汤,乔若飞^[32]将 54 只脊髓挫伤伴有神经功能障碍的大鼠分为三组,造模成功后 1 周后取材,证实补阳还五汤^[32]能促进大鼠脊髓损伤节段 HIF-1 α 、VEGF 表达,促进受损脊神经得以恢复。在临床研究中,还有使用频率较高的人参皂苷、柴胡皂苷、黄芩黄酮、脊髓康等中药都对脊髓损伤神经恢复有非常好的效果。

2 现代医学对脊髓损伤的认识

2.1 流行病学

上世纪后期,专家学者们致力于研究 SCI 流行病学的发病率、年龄、性别、种族、受伤原因和受伤程度^[33]。到了 21 世纪初期,人们开始聚焦于发病人群、发病趋势、区域性的研究,以便为远期的预防 SCI 医疗资源合理化分配提供客观依据。随着社会的进步,城市化进程的加快,人们的生活习惯和工作环境也随之快速发展,私家车快速的普及,导致交通事故一跃成为创伤性脊髓损伤首要病因^[34]。

刘俊峰^[35]对近 300 位脊髓损伤患者的 meta 分析流行病学的发展趋势,得出结论,脊髓损伤首要原因是交通事故,排名在 2-5 位的分别是高空坠落、重物砸伤、跌倒、运动损伤。目前,在北京^[36]、天津^[37]等发达地区开展了多年的区域性流行病学调查,但是西北等偏远

地区仍然缺乏数据依据。陈星月^[38]等通过 Meta 分析:我国 SCI 年患病率为 37 人次/100 万,平均年龄在 35-55 岁之间,男性居多。SCI 严重程度,以 Asia A 为最多,受伤部位以胸、腰段居多。王培申^[39]对在 10 年间收集了近 1400 例脊髓损伤患者,对患者年龄、性别、民族、发病时间、受伤原因、受伤部位及伤椎高度进行回顾性分析,其受伤年龄在 18-70 岁之间,男性患者受伤比例高达 80% 以上,其中以交通事故居于榜首。

2.2 脊髓损伤的机制

脊髓损伤指高耗能外力从不同高度作用于脊柱,使脊椎移位、爆裂,进而累及椎管内脊髓,而造成的脊髓神经系统损伤^[40],受损的节段及其相邻上下节段内的灰质会发生完全坏死,而其相邻上下节段的白质功能会有一部分残留^[41]。SCI 发病机制分为原发性损伤和继发性损伤。原发性损伤在短时间内不可逆性,而继发性损伤的可干预性较多,专家学者们专注于研究继发性损伤的机制。

2.2.1 缺血、微循环机制

灰质低灌注是脊髓损伤的一个特征。脊髓损伤后会释放大量的代谢产物,如血清素、阿片肽等,这些物质可以导致脊髓内血管收缩,脊髓灰质缺血^[42],脊髓血供减少导致受损节段的氧分压下降。从大量的动物实验模型中已经观察到,脊髓受损时,脊髓中央部分最先出现水肿,随后周围的白质出现水肿。

2.2.2 兴奋性氨基酸作用机制

在不同的脊髓损伤通路中,都有兴奋性氨基酸作为神经递质。脊髓损伤后,兴奋性氨基酸在体内的浓度会急剧升高,这就是所谓的兴奋毒性^[43]。Dohmen^[44]等通过大鼠模型中治疗前后氨基酸含量变化发现,其海马区兴奋性氨基酸水平短时间激增,快速引起脑细胞坏死,而脊髓内血供正常后马上降至正常水平。

2.2.3 自由基损伤机制

通常生理情况下,体内的离子、氨基酸、自由基及其产物代谢始终处于消长平衡。脊髓损伤后,由于通路中断,内环境缺血、微循环被破坏,大量的代谢废物在体内堆积,使体内自由基含量迅速激

增,最终导致脊髓细胞进一步损伤。

2.2.4 炎症机制

脊髓损伤后,首先侵入受损部位的细胞是多形核粒细胞^[45],如中性粒细胞。此时这些中性粒细胞的主要功能是对抗细菌感染,但是这些细胞产生的溶酶体酶和自由基会降解结缔组织基质,造成组织破坏。随后进入受损部位的是巨噬细胞,巨噬细胞既可以修复组织,又可以造成组织损伤。

2.3 脊髓损伤的治疗

2.3.1 手术治疗方法

脊髓损伤超急性期时,通过钢钉、钢板、修复等外科手段治疗,可以缓解对脊髓的压迫,使椎体稳定^[46]。但是随着脊髓受压的时间逐渐延长,受损的程度就会越发严重,最终酿成严重的后果,发生不可逆的脊髓损伤。手术治疗的方式也有很多种,具体到临床实践中,椎弓根螺钉内固定术与传统的减压术比较,不仅能帮助骨折的部位进行复位,而且有效避免了断钉、松钉、后凸畸形等状况^[47]。早期的SCI患者,通过脊椎骨折、滑脱复位内固定术,髓内外减压术等,也能大大降低了神经受损情况的发生。徐翼^[48]收集 23 例胸腰段脊髓损伤的患者,所有病人接受后路椎板减压、椎弓根螺钉复位内固定治疗,术后进行运动评分、触觉评分及伤椎高度恢复均有明显改善,其总体治愈率近 87.0%,表明椎板减压术可以有效缓解脊髓压迫情况。魏梁锋^[49]以 75 例颈段损伤的患者为例,根据颈部受伤的具体情况分别给与颈椎前路减压术、颈椎后路椎板切除术及螺旋钉复位治疗,术后进行 ASIA 运动、感觉评分,较手术前均有明显提高,说明外伤性颈部脊髓损伤患者早期根据患者受伤的程度及范围选择合适的手术治疗,疗效确切,同时为后期的康复治疗提高良好的基础。陈兴伦^[50]在近 3 年时间收集 120 例胸腰段脊椎骨折合并神经受损患者,选择脊髓前、后路减压手术治疗,术后进行肢体功能评分,两种干预措施对于病人的肢体情况都有提高,疗效确切,治疗组效果更显著。

2.3.2 康复治疗方法

脊髓损伤患者的康复训练仍然是一项艰苦、缓慢、循序渐进的

过程^[51],对于脊髓损伤患者,康复训练越早介入,康复效果越佳。随着康复治疗技术的发展、康复工程技术的介入,以及大量的临床试验证明,康复治疗可以最大限度的提高病人肢体的力量,代偿已消失的功能,使患者最大限度地提高其日常生活、社交、工作等能力。经过动物实验及临床研究表明,康复治疗可以影响轴突内源性再生能力^[52],抑制胶质瘢痕的形成,改善抑制性微环境,从而恢复神经、肌肉重塑后功能状态。马信^[53]收集 65 例脊髓损伤合并二便功能障碍病人,按照入院时间先后顺序分为两组,一组实施盆底肌训练,另一组采用康复训练方法,治疗后进行排尿时间、排尿次数、排便情况的评估,两组治疗方法均有效,治疗组疗效优于对照组。王晓亮^[54]收治 44 例不完全性脊髓损伤患者,平均分成两组,一组采用减重平板步行训练,另一组采用常规康复治疗,连续 3 个月,治疗前、后全部采用平衡量表,步行指数Ⅱ,脊髓损伤独立性评定量表Ⅲ进行评定,结果显示,治疗组在上述三个量表中的评分明显高于对照组。李娜娜^[55]收治 78 例腰段不完全性脊髓损伤患者,一组实施康复训练,另一组采用核心肌群联合四肢联动康复训练治疗,治疗前后均采用日本骨科协会评估治疗分数、Berg 量表、下肢关键肌群加速能和峰力矩的比较,连续 3 个月对症训练,治疗组的评分高于对照组。韩冻^[56]收治了 35 例腰段脊髓损伤术后的病人,分为两组都接受悬吊方法治疗,一组联合康复训练,一组联合药物治疗,两组患者均采用起立行走测试和平衡量表评估,经过连续 12 周系统治疗,在两个量表的评分中,治疗组比对照组高。临床研究表明,悬吊训练结合康复训练疗效确切,易于推广。

2.3.3 物理疗法

目前,电、磁刺激技术作为康复治疗手段已经在临床上被广泛应用,而且治疗效果确切,已经被大众所接受。同时,随着临床研究及动物实验的开展,其作用机制已经得到证实,围绕着受损的神经功能可塑性、神经通路的重建、神经元被激活以及微环境被抑制等方面^[57-58]。关于这方面的研究及治疗手段很多,目前经颅磁刺激、直流电刺激已然被大众所接受。赵东升^[59]收集了 320 例脊髓患者,对照组:治疗组(1:2),所有患者接受康复训练,治疗组联合经颅

磁刺激,连续治疗 30 天后,治疗结果表明,治疗组在 ASIA 运动评分、呼吸系统、二便功能三方面均优于对照组。俞兵^[60]收集 42 例脊髓损伤患者,每组各 21 例,观察组采用康复训练,实验组采用电子生物反馈疗法,经过 90 天治疗,观察患者下肢的步长、步速,肢体力量,物理治疗组效果尤佳。

2.3.4 其他治疗方法

随着康复工程技术的介入,SCI 病人也开始尝试使用机器人、干细胞移植技术,21 世纪以来,国内外多家研究中心已经开始尝试应用脐带血、受损节段脊髓内植入干细胞等手段了^[61]。娄永^[62]曾以 10 例脊髓损伤病人为治疗对象,采用干细胞移植,术后半年对病人的神经功能恢复情况、受损部位、心理状态进行评估,整体状态明显优于术前,说明神经干细胞可以促进细胞修复,脊神经再生,从而促进患者感觉、运动好转,回归家庭。由于外界暴力强烈作用于脊椎,其瘫痪程度重,疗程长,伴随症状多,给病人及其家庭带来了巨大的双重压力,影响其身心健康,甚至会影响其寿命,临床医生常常请求心理医生给与患者知道和帮助。尚翠侠^[63]收治了 63 例脊髓损伤患者,发病在 2 年之内,在常规康复训练基础上,一组采用心理干预治疗,连续治疗 6 个月后,发现参与心理治疗病人,在日常生活能力、神经功能恢复,心理焦虑、抑郁情况好转情况均优于康复治疗组。此外还有将巴氯芬结合汤泉水疗治疗脊髓损伤肌肉痉挛,如郭银涛^[64]收治 64 例脊髓损伤伴有肌肉痉挛的患者,一组采用巴氯芬联合温泉水疗,另一组采用康复训练,采用日常生活能力量表,痉挛指数量表作为疗效评价标准,连续 2 周治疗,采用巴氯芬联合温泉水疗组在缓解肢体痉挛方面优于另一组。

此外,运用药物治疗脊髓损伤也开始应用于临床,而且经过反复临床经验证实,不管是中药还是西药治疗脊髓损伤具有一定的疗效,能够预防继发性损伤的进展。

(1)类固醇激素:具有抗氧化和抗炎的功效,代表药物为甲强地松龙^[65]。

(2)阿片拮抗剂:代表药物为纳洛酮。改善脊髓内缺血的状态,预

防受损的脊髓血肿,抑制细胞凋亡,防止进一步继发性损伤^[66]。

(3)神经节苷脂:急性脊髓损伤时,它可以透过血-脑屏障,消除细胞水肿,增加内酶的活力,使其功能和结构进一步稳定,降低脂质的过氧化进而使氧自由基变少,抑制细胞内钙离子的聚集,保持了体液平衡,促进脊髓修复^[67]。

高压氧治疗在脊髓受损手术后可以作为一种辅助治疗手段,在早期添加,可以改善其缺血、缺氧的病理状态,使得受损的神经得以正常血供,恢复其功能,而且越早添加,脊髓内被破坏的程度越低,效果越明显^[68]。通过动物实验表明,高压氧可以提升受损脊髓内环境的氧含量,抑制细胞衰亡,从而防止受损脊髓状况出现愈发严重的情况^[69]。

3 数据挖掘技术在中医领域中的应用

随着计算机、互联网在多个不同领域中越来越多的应用,人工智能、数据挖掘相关技术在祖国医药相关研究中也逐渐发挥着不可替代的作用^[70]。随着中医信息化、标准化的建设,通过数据挖掘等相关技术从大型数据库中检索相关参考文献也是逐年呈上升趋势^[71]。中医药现代化、信息化建设是未来祖国医学领域发展的新思路。自古以来,祖国医药经历了几个世纪的发展,积累了大量文献资料、医籍古方,采用数据挖掘相关技术,从大量的文献资料中获取相关的中医药数据,进行知识信息标准化,将文献资料通过检索、规范,进行深层次的挖掘,提取有效的方药,通过归纳、整理、研发出新的治疗方法,对传承中医中药是至关重要^[72]。

3.1 数据挖掘技术常用分析方法

3.1.1 频次分析

针灸的选穴规律上,频次分析方法最普遍也是最有效的,通过对反复出现的高频度的腧穴进行统计学处理,总结出腧穴的最佳方案。但是,频次分析并不是一种高级的、精确地方法,无法从更深的层次中挖掘出匹配规则,所以频次分析通常都会和其他的想法联合起来运用。王凌雯^[73]以月经期头痛为研究对象,根据筛选出来的文献、穴位、穴位使用频次,胆经使用频次高达 40%以上,特定穴占 80%左右,

最后制定治疗方案,围绕特定穴,以病灶处取穴为主,辅以少量远端取穴,治疗效果显著。孙千惠^[74]以针刺治疗食管反流为研究对象,从近百个文献、针灸处方、穴位中筛选出使用频次最高的穴位及经络,最终制定治疗方案,以俞募穴配穴为主,辅以胃经穴位,治疗效果非常好。

3.1.2 关联规则分析

所谓关联规则分析,就是通过关联分析方法找出隐藏相互关联的数据。主要是分为两个阶段:第一,从数据集合中找到所有高频次数据;第二,从反复出现的使用频率高的数据中挖掘出相互关联的数据。针灸作为中医的特色的疗法,并不是简单的对症治疗,而是在中医的理论基础上找到相应的病机和症候来进行辩证治疗。黄毅凌^[75]以药物治疗艾滋病为研究对象,从近千名艾滋病病人的症状、病因病机的研究中,采用症状关联规则分析近万条关联规则,得出肺部感染居多,其次是脾、肾两脏,病因归结为四个字“风、热、痰、虚”由此可以看出,通过这种单纯的关联规则能够分析出复杂的病因病机,为今后的治疗打下坚实的基础和理论依据。

3.1.3 聚类分析

所谓聚类分析,根据在数据中发现的描述对象及其关系的信息,将数据对象分组的一种统计学方法^[74]。周世博^[76]等以治疗膝关节炎为研究对象,通过检索国内三大知名中文数据库,将关联规则分析与聚类分析相结合,从千余篇文献中挖掘出参考文献及有效处方 50 多个,单味中药频次大于 10 次约 20 味,以活血、止痛、祛风、胜湿为主,以辛、温药物为主,肝肾同治,最终形成方药,治疗效果显著,为中药治疗关节炎提供了新的中医思路。梁睿智^[77]等采用聚类分析的方法,以针刺治疗冠心病-不稳定心绞痛为治疗对象,检索文献近 80 篇,有效腧穴 70 多个,根据排名前 20 的穴位之间的关联,最终制定治疗方案,以特定穴为主穴,配伍背俞穴和五输穴,以心经为主,配伍少量远端取穴,治疗效果显著。

3.2 数据挖掘技术在针刺治疗中的应用

针灸治疗作为中医领域中重要的一部分,经历了多年的积累,

形成了大量的有效针灸处方、腧穴组合。通过现代技术手段,将大量的针灸处方信息化^[78],为临床常见病、疑难杂症提供新的思路是非常必要的。李灵浙^[79]等采用数据挖掘技术检索知网近6年的吞咽困难病人的针灸处方,从120余篇中筛选出20篇有效文献,有效穴位33个、使用频次130余次,根据引用频次、关联分析、聚类分析方法,筛选出出现比例最高的腧穴,分别为风池、廉泉、翳风、玉液,结合临床治疗吞咽疾病的生理病理机制,上述四穴特异性汇总整理,为治疗饮水呛咳、不能下咽开拓新的方法。金佳欣^[80]采用挖掘技术检索卒中后排便困难的针刺选穴规律,从近百篇文献中挑出80余篇参考文献,筛选出近90个常用穴位,引用频次近150次,检索出30余组相关穴位,分析后得出结论,使用频次最多的穴位是:天枢、中脘、足三里、气海、出现比例高的穴位大多集中在胃经、任脉两条经络上,多数在脐周围、腹部、腰部取穴。结合针刺取穴规律、上述四穴主治范围、定位、归经,以及疾病本身的病理机制,为临床开拓了新方向。孙千惠^[74]通过检索国内4大数据库近30年的参考文献,挖掘反流性食管病的取穴规律,检索到近百篇参考文献,有效处方近百个,引用频次500余次,使用比例最多的是中脘,最常用的是足三里-内关组合,大多穴位位于胃经、任脉上,在腹部、下肢部取穴,从临床使用频次较高的穴位、穴位组合,研究疾病的生理病理、治则,为临床治疗开拓另一种思路。

3.3 数据挖掘技术在中医药中的应用

随着信息化、数字化、网络化以势不可挡的态势融入到不同国家、不同领域中,“中医药现代化建设”^[70]显得至关重要。近年来中医、中药发展迅猛,积累了大量的文字资料,数据挖掘技术就是从海量的大数据中挖掘出具有相关联的信息或特征,应用于中医、中药的科学研究中^[81-83],从中了解祖国医药信息化、标准化的发展趋势,为临床医护及科研人员开拓了新的境界。常程鹏^[84]根据“未病先防”理论,采用数据挖掘技术形成有效处方预防新冠肺炎,使用引用频次最高的单味中药:黄芪、金银花、甘草、防风,出现比例最高的药物组合金银花-连翘,连翘-白术,根据疾病的特点、机制、

个体体质差别、用药规律、发病季节等多方面融合在一起，最终形成方案，确定使用玉屏风散加减，经过临床初期试验，治疗效果明显，无不良副作用。武子健^[85]通过挖掘近 10 年三大数据库，总结老年人继发性高血压临床用药规律，筛选出近 120 个中药处方，近 200 位中药，使用总频次 1500 余次，常用中药有牛膝、茯苓、天麻、黄芪，根据药物的入味、归经、疾病的病因病机、个人素质，确定治疗原则以益气、补脾、补血、养肝为主，形成有效处方，以杞菊地黄丸、天麻钩藤饮加减，临床治疗效果良好，得以推广。张辛欣^[86]通过数据挖掘近 10 年期刊类文献，运用中药治疗房颤，共挖掘出 170 余个处方，筛选出 200 余味中药，以滋阴、活血、补气为主，最终确定单味中药以炙甘草、黄芪、麦冬居首位，以益气补血，安养心神，定惊为主，对引用频次最多药物组合：酸枣仁-党参、柏子仁-三七为主，形成有效处方，受到广泛好评。

第一部分

数据挖掘技术针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的选穴规律

1. 研究方法

1.1 文献来源

(1)文献来源:本研究的文献来源于中国知网(CNKI)、万方、维普数据学术论文总库、Pubmed 数据库。

(2)检索时间:本研究对文献的检索时间是从 2000 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日。

1.2 文献检索

1.2.1 下肢运动功能障碍文献检索

(1)中文检索词:以不完全性脊髓损伤、下肢运动功能障碍、针刺列为关键词,#1AND#2AND#3 方式分别以主题、篇名、关键词和摘要,在中国知网、维普网、万方中文数据库进行检索。

#1:针刺 OR 针灸 OR 电针 OR 灸法 OR 温针灸 OR 芒针

#2:不完全性脊髓损伤 OR 截瘫

#3:下肢运动功能障碍 OR 下肢活动不利

(2)英文检索词:以 #1AND#2AND#2AND 方式,以“ Incomplete spinal cord injury、motor dysfunction of lower limbs, acupuncture ” 在 Pubmed 数据库中检索。

#1: acupuncture or electroacupuncture or moxibustion or warm acupuncture or acupoint application or mount needle

#2:Incomplete spinal cord injury or paraplegia

#3:Lower limb motor dysfunction or lower limb activity is unfavorable

1.2.2 下肢感觉功能障碍文献检索

(1)中文检索词:以不完全性脊髓损伤、下肢感觉功能障碍、针刺列为关键词,#1AND#2AND#3 方式分别以主题、篇名、关键词和摘要,在中国知网、维普网、万方进行检索。

#1:针刺 OR 针灸 OR 电针 OR 灸法 OR 温针灸 OR 芒针

#2:不完全性脊髓损伤 OR 截瘫

#3:下肢感觉功能障碍 OR 深、浅感觉障碍

(2)英文检索词:包括 Incomplete spinal cord injury、sensory dysfunction of lower limbs, acupuncture 以#1AND#2AND#3 方式在 Pubmed 数据库中检索。

#1: acupuncture or electroacupuncture or moxibustion or warm acupuncture or acupoint application or mount needle

#2: Incomplete spinal cord injury or paraplegia

#3: Lower extremity sensory dysfunction or Deep and shallow sensory disturbance

1.2.3 排尿功能障碍文献检索

(1)中文检索词:以不完全性脊髓损伤、排尿障碍、针刺列为关键词,以#1AND#2AND#3 方式分别以主题、篇名、关键词和摘要,在中国知网、维普网、万方等数据库中进行检索。

#1:针刺 OR 针灸 OR 电针 OR 灸法 OR 温针灸 OR 芒针

#2:不完全性脊髓损伤 OR 截瘫

#3:排尿障碍 OR 尿失禁、尿潴留 OR 膀胱功能障碍 OR 神经源性膀胱

(2)英文检索词 :包括 Incomplete spinal cord injury,Micturition disorders、acupuncture 以#1AND#2AND#3 方式在 Pubmed 数据库中检索。

#1: acupuncture or electroacupuncture or moxibustion or warm acupuncture or acupoint application or mount needle

#2: Incomplete spinal cord injury or paraplegia

#3:Micturition disorders or urinary incontinence 、 urinary retention or bladder dysfunction or neurogenic bladder

1.2.4 排便功能障碍文献检索

(1)中文检索词:以不完全性脊髓损伤、排便障碍、针刺列为关键词,以#1AND#2AND#3 方式分别以主题、篇名、关键词和摘要,在中国知网、万方、维普网中进行检索。

#1:针刺 OR 针灸 OR 电针 OR 灸法 OR 温针灸 OR 芒针

#2:不完全性脊髓损伤 OR 截瘫

#3:排便障碍 OR 便秘 OR 肠道功能障碍 OR 神经源性直肠

(2)英文检索词包括:Incomplete spinal cord injury, defecation disorder, acupuncture 以#1AND#2AND#3方式在 Pubmed 数据库中检索。

#1: acupuncture or electroacupuncture or moxibustion or warm acupuncture or acupoint application or mount needle

#2: Incomplete spinal cord injury or paraplegia

#3: Defecation disorder or constipation or intestinal dysfunction or neurogenic rectal cancer

1.3 纳入标准

1.3.1 下肢运动功能障碍纳入标准

文献要纳入到分析数据库中,必须满足以下几个标准:

- ①明确诊断是不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍的文献;
- ②以针刺为主要治疗方法,单独或结合其他治疗方法治疗不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍的文献;
- ③论文提及明确规范3个标准:诊断、纳入和疗效评估标准;
- ④针刺治疗选用穴位明确规范的文献。

1.3.2 下肢感觉功能障碍纳入标准

文献要纳入到分析数据库中,必须满足以下几个标准:

- ①明确诊断是不完全性脊髓损伤下肢感觉功能障碍的文献;
- ②以针刺为主要治疗方法,单独或结合其他治疗方法治疗不完全性脊髓损伤下肢感觉功能障碍的文献;
- ③论文提及明确规范3个标准:诊断、纳入和疗效评估标准;
- ④针刺治疗选用穴位明确规范的文献。

1.3.3 排尿功能障碍纳入标准

文献要纳入到分析数据库中,必须满足以下几个标准:

- ①明确诊断是不完全性脊髓损伤排尿功能障碍的文献;
- ②以针刺为主要治疗方法,单独或结合其他治疗方法治疗不完全性

脊髓损伤排尿功能障碍的文献；

③ 论文提及明确规范 3 个标准：诊断、纳入和疗效评估标准；

④ 针刺治疗选用穴位明确规范的文献。

1.3.4 排便功能障碍纳入标准

文献要纳入到分析数据库中,必须满足以下几个标准:

① 明确诊断是不完全性脊髓损伤排便功能障碍的文献；

② 以针刺为主要治疗方法，单独或结合其他治疗方法治疗不完全性脊髓损伤后排便功能障碍的文献；

③ 论文提及明确规范 3 个标准：诊断、纳入和疗效评估标准；

④ 针刺治疗选用穴位明确规范的文献。

1.4 排除标准

1.4.1 下肢运动功能障碍排除标准

① 与针刺治疗不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍相关的动物实验；

② 文章类型为：个案报道型、个人经验报道型以及综述型的文章；

③ 同一研究结果重复发表的论文(只保留一个)；

④ 并非以针刺作为主要方法治疗不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍的相关文献；

⑤ 针灸取穴不明确的文献、没有具体例数的文献。

1.4.2 下肢感觉功能障碍排除标准

① 与针刺治疗不完全性脊髓损伤下肢感觉功能障碍相关的动物实验；

② 文章类型为：个案报道型、个人经验报道型以及综述型的文章；

③ 同一研究结果重复发表的论文(只保留一个)；

④ 并非以针刺作为主要方法治疗不完全性脊髓损伤下肢感觉功能障碍的相关文献；

⑤ 针灸取穴不明确的文献、没有具体例数的文献。

1.4.3 排尿功能障碍排除标准

① 与针刺治疗不完全性脊髓损伤排尿功能障碍相关的动物实验；

② 文章类型为：个案报道型、个人经验报道型以及综述型的文章；

- ③同一研究结果重复发表的论文(只保留一个);
- ④并非以针刺作为主要方法治疗不完全性脊髓损伤排尿功能障碍的相关文献;
- ⑤针灸取穴不明确的文献、没有具体例数的文献。

1.4.4 排便功能障碍排除标准

- ①与针刺治疗不完全性脊髓损伤排便功能障碍相关的动物实验;
- ②文章类型为:个案报道型、个人经验报道型以及综述型文章;
- ③同一研究结果重复发表的论文(只保留一个);
- ④并非以针刺作为主要方法治疗不完全性脊髓损伤排便功能障碍的相关文献;
- ⑤针灸取穴不明确的文献、没有具体例数的文献。

2 数据处理

2.1 数据库建立

通过 Noteexpress 软件,将筛选出的腧穴、部位、经脉等内容录入到 Microsoft Office Excel 工作表中,以此来建立起数据库。对针灸处方中所选穴位频次、穴位归经、穴位关联规律分析录入的方式如下:

(1)将单个病例报到的,算做一例有效病例记录在平台中;

(2)在对照试验的研究中,对那些无配穴的研究,通过设置试验组/对照组所用的穴位处方,所有的穴位按照主穴录入;

(3)在对照试验的研究中,有主配穴的研究,配穴按照伴随症状或者中医辨证分型录入。

2.1.1 数据录入 将文献名称、作者姓名、文献发表时间、穴位名称4项内容按顺序分别录入“针刺治疗不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍、下肢感觉功能障碍、排尿障碍、排便障碍的文献数据库”中,并对文献中选穴、穴位归经、腧穴定位、特定穴的应用情况、穴位之间的配伍使用情况进行整理汇总。

2.1.2 腧穴规范化处理 对符合纳入标准的文献进行总结,以《中华人民共和国国家标准:腧穴名称与定位》^[87](GB/T 12346-2006)为标准,将文献中涉及的腧穴名称、归经等进行规范化处理。

2.2 数据挖掘方法

2.2.1 频次分析(Frequencies,FA):计算出针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的腧穴、症候、经络等频数,分析出针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍的四大症状中腧穴、症候以及经络运用的整体的趋势。

2.2.2 关联规则(associationrule,AR):就是通过关联分析,找到数据之间隐藏的关联性,并且利用这些数据的关联的规律,根据已知情况,对未知的情况进行推测的过程。

2.2.3 聚类分析(cluster analysis,CA):通过将不同变量相似程度进行分析,让相似度比较大的变量聚集成为一类,相似度比较小的变量聚集称为另一类,得到的结果往往就是由经常出现的处方中,配伍的关系组成的聚类组合。

2.3 数据分析

①使用 Excle 2010 软件对针灸处方中的腧穴、腧穴归经、腧穴定位的统计结果进行描述性分析;

②使用 SPSS 18.0 统计分析软件,对筛选的文献中的针灸处方选穴进行关联规则分析,计算穴位集合的支持度、置信度;

③使用 SPSS 22.0 统计分析软件,选择聚类方法中的组间连接法,距离类型选择平方欧氏距离,对纳入文献的穴位进行聚类分析。

3 结果与分析

3.1 下肢运动功能障碍选穴规律分析

3.1.1 腧穴频次分析结果

本项研究从 108 篇文献中筛选出有效文献 96 篇,其中中文文献 83 篇,英文文献 13 篇,有效针灸处方 58 个,腧穴共 84 个,总使用频次 806 次,引用频次>20 次 共 19 个穴位,引用频次前 5 位是:足三里、阳陵泉、夹脊穴、太冲、三阴交,分布于胃经、脾经、肝经、胆经,见表 1。

表 1 常用穴位表

穴 位	引 用 频 次	所 属 归 经
足三里	50	足阳明胃经
阳陵泉	43	足少阳胆经
夹脊穴	41	
太冲	41	足厥阴肝经
三阴交	40	足太阴脾经
髀关	40	足阳明胃经
环跳	40	足少阳胆经
委中	37	足太阳膀胱经
伏兔	37	足阳明胃经
太溪	37	足少阴肾经
承山	36	足太阳膀胱经
悬钟	36	足少阳胆经
血海	35	足太阴脾经
阴陵泉	35	足太阴脾经
解溪	35	足阳明胃经
昆仑	25	足太阳膀胱经
承扶	24	足太阳膀胱经
涌泉	23	足少阴肾经
梁丘	23	足阳明胃经

3.1.2 腧穴关联规律分析结果

对 58 个针灸处方中选用频次的前 19 位的腧穴进行关联分析，其中两穴关联分析结果前两位：足三里 ⇌ 三阴交、髀关 ⇌ 血海，三穴关联分析结果：（足三里 ⇌ 三阴交）→ 夹脊穴、（髀关 ⇌ 血海）→ 三阴交，见表 2、3。

表 2 双穴关联分析结果

	双穴关联分析	置信度 %	支持度 %
1	足三里 ⇌ 三阴交	100	32
2	髌关 ⇌ 血海	90	20
3	足三里 ⇌ 梁丘	83.2	20
4	阳陵泉 ⇌ 太冲	80.0	20
5	环跳 ⇌ 委中	66.5	16
6	阴陵泉 ⇌ 三阴交	54.3	16

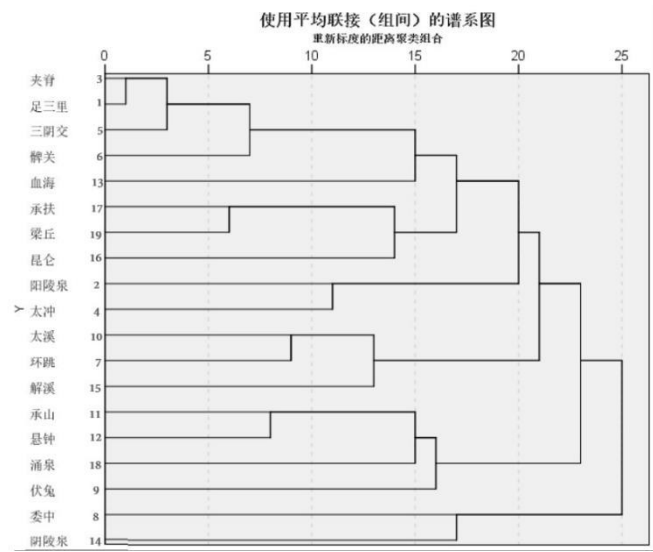
表 3 三穴关联分析结果

	三穴关联分析	置信度 %	支持度 %
1	(足三里 ⇌ 三阴交) → 夹脊穴	93.7	28
2	(髌关 ⇌ 血海) → 三阴交	88.6	20
3	(三阴交 ⇌ 阳陵泉) → 足三里	73.2	20
4	(足三里 ⇌ 髌关) → 太冲	70.6	20
5	(足三里 ⇌ 太冲) → 夹脊穴	68.6	20
6	(髌关 ⇌ 血海) → 夹脊穴	63.2	20
7	(髌关 ⇌ 阳陵泉) → 太溪	63.2	20
8	(血海 ⇌ 阳陵泉) → 太冲	59.7	20
9	(环跳 ⇌ 伏兔) → 太冲	59.7	20
10	(太溪 ⇌ 委中) → 三阴交	59.7	16
11	(环跳 ⇌ 委中) → 悬钟	53.0	16
12	(三阴交 ⇌ 悬钟) → 夹脊穴	53.0	16

3.1.3 腧穴聚类分析结果

从 58 个有效处方中对频次高的前 19 位腧穴进行分层聚类分析, 形成了 2 个有效聚类群: 夹脊穴—髌关—足三里—三阴交、足三里—三阴交—血海—髌关, 结果见表 4。

表 4 聚类分析结果



3.2 下肢感觉功能障碍选穴规律分析

3.2.1 腧穴频次分析结果

本项研究从 51 篇文献中，筛选出中文文献 43 篇，有效针灸处方 39 个，腧穴共 52 个，总使用频次 432 次，引用频次>10 次共 19 个穴位，引用频次最多的穴位：足三里、百会、阳陵泉、夹脊穴、髌关，分布于足阳明胃经、足少阳胆经、督脉，见表 5。

表 5 常用穴位表

穴 位	引用 频 次	所 属 归 经
足 三 里	26	足 阳 明 胃 经
百 会	26	督 脉
阳 陵 泉	26	足 少 阳 胆 经
夹 脊 穴	25	
髌 关	24	足 阳 明 胃 经
太 冲	24	足 厥 阴 肝 经
三 阴 交	23	足 太 阴 脾 经
伏 兔	13	足 阳 明 胃 经
大 椎	13	督 脉
命 门	13	督 脉
血 海	13	足 太 阴 脾 经

梁丘	13	足阳明胃经
环跳	13	足少阳胆经
风市	12	足少阳胆经
解溪	12	足阳明胃经
太溪	12	足少阴肾经
阴陵泉	12	足太阴脾经
殷门	11	足太阳膀胱经
委中	11	足太阳膀胱经

3.2.2 腧穴关联规律分析结果

将 39 条针灸处方中排名前 19 位的穴位进行关联分析,两穴关联分析结果前 2 位分别是:百会 ⇌ 大椎、阳陵泉 ⇌ 风市,三穴关联分析结果:(百会 ⇌ 大椎) → 夹脊穴、(阳陵泉 ⇌ 风市) → 夹脊穴,居前两位,详见表 6、7。

表 6 双穴分析关联结果

	双穴关联分析	置信值 %	支持度 %
1	百会 ⇌ 大椎	92.0	49.6
2	阳陵泉 ⇌ 风市	82.7	40.5
3	足三里 ⇌ 三阴交	81.0	33.3
4	大椎 ⇌ 命门	73.6	30.5
5	阳陵泉 ⇌ 太冲	66.4	29.7
6	环跳 ⇌ 委中	55.2	26.3

表 7 三穴关联分析结果

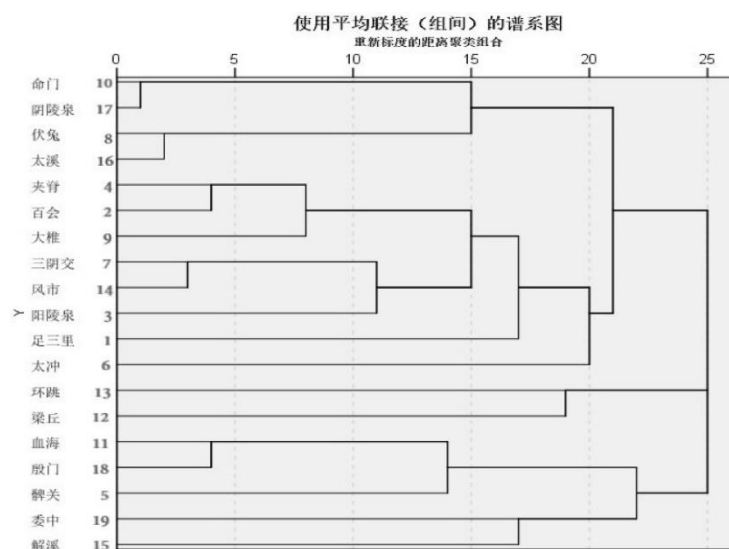
	三穴关联分析	置信值 %	支持度 %
1	(百会 ⇌ 大椎) → 夹脊穴	81.3	43.3
3	(阳陵泉 ⇌ 风市) → 夹脊穴	76.9	40.2
4	(三阴交 ⇌ 足三里) → 百会	72.1	41.5
5	(百会 ⇌ 命门) → 阳陵泉	69.5	30.5
6	(阴陵泉 ⇌ 三阴交) → 太溪	67.3	30.5

7	(血海 ⇌ 三阴交) → 足三里	64.9	29.0
8	(髀关 ⇌ 环跳) → 足三里	60.7	27.5
9	(委中 ⇌ 环跳) → 太溪	59.6	27.5
10	(血海 ⇌ 阳陵泉) → 太冲	56.2	27.5

3.2.3 腧穴聚类分析结果

对 39 个有效处方中，引用频次最高的 19 个腧穴进行分层聚类分析，形成了 2 个有效聚类群：百会一大椎一足三里一夹脊穴、足三里一阳陵泉一风市一三阴交，结果详见表 8。

表 8 聚类分析结果



3.3 排尿功能障碍选穴规律分析

3.3.1 腧穴频次分析结果

本研究共筛选出文献共 69 篇，其中中文文献 60 篇，英文文献 9 篇，芒针 1 篇，温针 1 篇，有效针灸处方 50 个，腧穴共 69 个，总使用频次 490 次，引用频次 >20 次共 18 个穴位，居前 5 位的是：关元、中极、夹脊穴、水分、膀胱俞，分布在任脉、足太阳膀胱经 2 条经络上，见表 9。

表 9 穴位常用表

穴 位	引 用 频 次	所 属 归 经
关 元	34	任 脉
中 极	34	任 脉
夹 脊 穴	32	
水 分	31	任 脉
膀胱 俞	30	足 太 阳 膀 胱 经
足 三 里	30	足 阳 明 胃 经
肾 俞	29	足 太 阳 膀 胱 经
三 阴 交	26	足 太 阴 脾 经
气 海	26	任 脉
阴 陵 泉	25	足 太 阴 脾 经
命 门	24	督 脉
三 焦 俞	23	足 太 阳 膀 胱 经
水 道	23	足 阳 明 胃 经
腰 阳 关	23	督 脉
水 泉	23	足 少 阴 肾 经
次 髎	22	足 太 阳 膀 胱 经
会 阳	22	足 太 阳 膀 胱 经
解 溪	20	足 阳 明 胃 经

3.3.2 腧穴关联规律分析结果

将 50 条针灸处方中的前 18 位穴位进行关联分析，两穴关联分析结果前两位：关元 \leftrightarrow 中极、水道 \leftrightarrow 水分。三穴关联分析结果：（关元 \leftrightarrow 中极） \rightarrow 夹脊穴、（水分 \leftrightarrow 水道） \rightarrow 夹脊穴，具体如下表 10、11。

表 10 双穴关联分析结果

	双穴关联分析	置 信 度 %	支 持 度 %
1	关 元 \leftrightarrow 中 极	86.7	45.73
2	水 道 \leftrightarrow 水 分	85.8	46.29
3	肾 俞 \leftrightarrow 会 阳	79.6	33.64
4	肾 俞 \leftrightarrow 次 髎	74.5	33.64

5	关元 ⇄ 水分	66.3	33.64
6	三焦俞 ⇄ 膀胱俞	60.8	30.00
7	阴陵泉 ⇄ 水泉	57.6	29.64

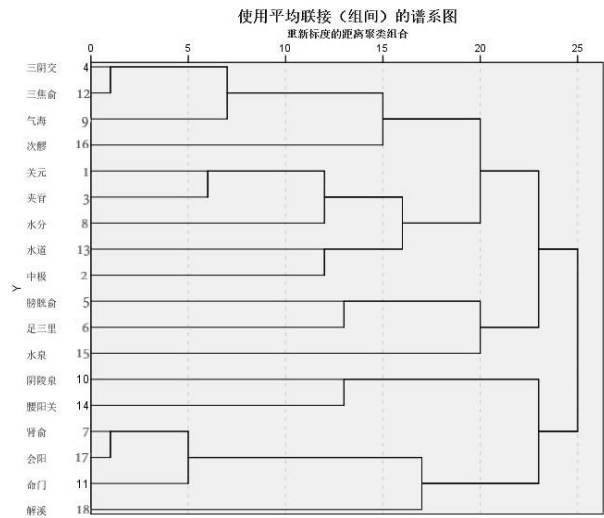
表 11 三穴关联分析结果

	三穴关联分析	置信度 %	支持度 %
1	(关元 ⇄ 中极) → 夹脊穴	70.5	48.18
2	(水分 ⇄ 水道) → 夹脊穴	69.1	48.18
3	(阴陵泉 ⇄ 三阴交) → 夹脊穴	64.3	39.45
4	(次髎 ⇄ 肾俞) → 夹脊穴	60.9	38.18
5	(阴陵泉 ⇄ 三阴交) → 膀胱俞	59.2	30.64
6	(阴陵泉 ⇄ 三阴交) → 水分	59.2	30.64
7	(三焦俞 ⇄ 肾俞) → 膀胱俞	59.2	35.31
8	(三焦俞 ⇄ 肾俞) → 关元	55.3	26.33
9	(三焦俞 ⇄ 膀胱俞) → 次髎	55.3	26.33
10	(会阳 ⇄ 三焦俞) → 次髎	52.0	26.33
11	(阴陵泉 ⇄ 三阴交) → 水泉	52.0	25.64
12	(关元 ⇄ 膀胱俞) → 中极	52.0	25.64

3.3.3 腧穴聚类分析结果

从 50 个针灸处方中选出引用频次最高的 18 个腧穴进行分层聚类分析，形成 3 个有效聚类群：夹脊穴—关元—水分—水道，关元—中极—水分—水道，夹脊穴—膀胱俞—足三里—水泉，结果详见表 12。

表 12 聚类分析结果



3.4 排便功能障碍选穴规律分析

3.4.1 腧穴频次分析结果

本项研究共筛选出 20 篇文献，中文文献 19 篇，英文文献 1 篇，温针 1 篇。有效针灸处方共 17 个，腧穴共 37 个，总引用频次 202 次，引用频次>10 次共 15 个，引用频次最多的是肾俞、大肠俞、夹脊穴、天枢、中脘，腧穴大多分布在膀胱经、胃经、任脉。见表 13。

表 13 常用穴位表

穴 位	引用 频 次	所 属 归 经
肾 俞	14	足 太 阳 膀 胱 经
大 肠 俞	13	足 太 阳 膀 胱 经
夹 脊 穴	13	
天 枢	13	足 阳 明 胃 经
中 脘	12	任 脉
上 巨 虚	12	足 阳 明 胃 经
气 海	12	任 脉
支 沟	12	手 少 阳 三 焦 经
关 元	12	任 脉
三 阴 交	12	足 太 阴 脾 经
命 门	12	督 脉

会 阳	12	足 太 阳 膀 胱 经
足 三 里	10	足 阳 明 胃 经
阴 陵 泉	10	足 太 阴 脾 经
中 极	10	任 脉

3.4.2 腧穴关联规律分析结果

将 17 个针灸处方中使用频次高的前 15 位的穴位进行关联分析。两穴关联结果前两位：肾俞⇌大肠俞、天枢⇌中脘。三穴关联分析结果前两位：(大肠俞⇌肾俞)→夹脊穴、(中脘⇌天枢)→夹脊穴，见表 14、15。

表 14 双穴关联分析结果

	双穴关联分析	置信度%	支持度%
1	肾俞⇌大肠俞	69.8	42.22
2	天枢⇌中脘	69.8	46.87
3	会阳⇌肾俞	69.8	40.57
4	足三里⇌上巨虚	60.3	38.33
5	天枢⇌支沟	59.6	36.49
6	支沟⇌上巨虚	53.3	33.33
7	肾俞⇌命门	51.0	31.07
8	关元⇌大肠俞	51.0	31.01

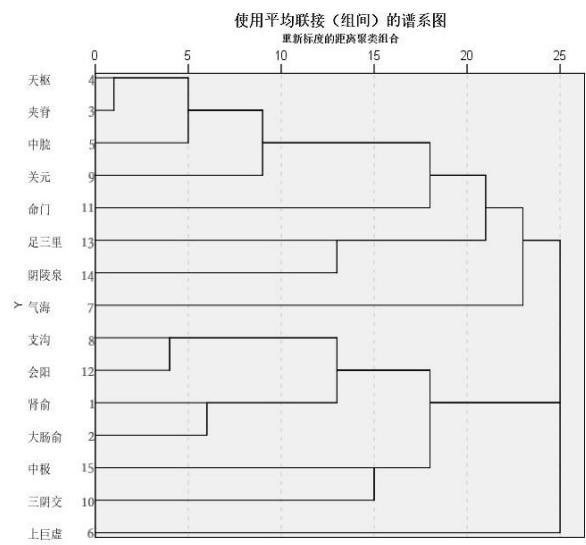
表 15 三穴关联分析结果

	三穴关联分析	置信度%	支持度%
1	(大肠俞⇌肾俞)→夹脊穴	65.4	41.00
2	(中脘⇌天枢)→夹脊穴	63.3	42.83
3	(肾俞⇌大肠俞)→会阳	60.9	42.83
4	(中脘⇌支沟)→上巨虚	59.3	39.47
5	(大肠俞⇌肾俞)→天枢	57.6	40.28
6	(足三里⇌三阴交)→中脘	56.3	33.33
7	(中脘⇌肾俞)→支沟	56.3	39.52

3.3.3 聚类分析结果

从 17 个有效处方对引用频次较高的 15 个腧穴进行聚类分析，形成 2 个有效聚类群，夹脊穴—天枢—中脘—关元、肾俞—大肠俞—会阳—支沟，结果详见表 16。

表 16 聚类分析结果



第二部分

数据挖掘技术针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍临床疗效评价

1 试验准备

1.1 研究对象

本课题的研究对象来源于 2020 年 6 月至 2020 年 12 月黑龙江中医药大学附属第二医院和哈尔滨市第二医院住院病人, 治疗组采用针刺治疗, 对照组采用康复治疗。两组患者基线资料见表 17, 统计结果表明两组患者性别、年龄、发病时间、严重程度、损伤部位, 无统计学差异 ($P>0.05$), 具有可比性。

表 17 基线资料比较

组别	性别(人)		年龄(岁)	发 病 时 间 (月)	Asia 分级			损伤部位		
	男	女			B	C	D	颈	胸	腰
治疗组	16	7*	46.7±20.64*	4.88±3.09*	3	11	9*	6	8	9*
对照组	15	9	48.3±18.26	5.07±3.47	4	9	11	6	7	11

(*与对照组比较, $P>0.05$)

1.2 诊断标准

1.2.1 西医诊断标准

根据《脊柱骨伤科学》(2015版)^[88]中脊髓损伤的诊断标准制定:

- (1) 有外伤史;
- (2) 有脊柱骨折的症状和体征;
- (3) 可出现损伤平面下脊髓支配区运动以及感觉功能障碍;
- (4) 可出现损伤平面下相关神经节段支配脏器功能受累;
- (5) CT 或 MRI 检查, 有助于了解脊髓受损情况。

1.2.2 中医诊断标准

根据《中医病证诊断疗效标准(痿病)》(2012版)^[89]诊断标准制定:

- (1) 肢体经脉迟缓、无力、麻木不仁, 筋骨瘦弱或拘挛, 甚者萎缩, 行走不能, 生活不能自理;
- (2) 肢体伴随麻木、疼痛, 出现大、小便不能自理情况等;
- (3) 以往存在外伤史;
- (4) 结合 CT 或 MRI 检查诊断;
- (5) 对于痹症、震颤以及风痒症状应进行鉴别。

1.2.3 Asia 分级

参照《脊髓损伤神经功能国际标准》(2011 版)^[90]

1.3 纳入标准

以下为满足条件的标准:

- (1) 满足中医与西医的诊断标准;
- (2) 不完全性脊髓损伤;
- (3) 按照 Asia 分级:B、C、D 三级;
- (4) 发病年龄:20-60 岁之间;
- (5) 发病时间:12 个月以内(脊髓休克期过后);
- (6) 发病部位:C5 平面以下;
- (7) 双下肢肌力 ≤ 3 级,同时伴有双下肢感觉障碍;
- (8) 排尿障碍:以尿潴留、尿失禁混合症状为主要表现,残余尿量 $\geq 100\text{ml}$;
- (9) 排便障碍:以便秘为主要表现;
- (10) 患者或患者家属签署知情同意书。

1.4 排除标准

- (1) 完全性脊髓损伤患者;
- (2) 周围神经损伤出现严重的合并症,四肢出现骨折;
- (3) 关节周围异位骨化,影响相应神经功能检查;
- (4) 存在脑外伤、胸腹腔脏器受到复合型损伤、生命体征弱、存在严重意识障碍;
- (5) 心、肝、肾存在严重原发病;
- (6) 存在神经功能检查障碍,无法进行评价;
- (7) 妊娠期妇女。

注:凡符合上述任何一条的患者,即应予以排除。

1.5 剔除与脱落标准

- (1) 凡不符合纳入标准而被误入的病例应予剔除;
- (2) 受试者依从性差,疗程中自行退出者,或合并使用本方案禁止使用的治疗方法,或自行中途更换治疗方法;
- (3) 发生严重不良反应或并发症,不宜继续接受治疗而被中止试验的病例。

1.6 剔除与脱落病例的处理

- (1) 当受试者脱落后,主管医生应采取登门、预约电话、信件等方式尽可能与受试者联系询问理由,记录最后一次治疗时间,完成所能完成的评估项目;
- (2) 因不良反应、治疗无效而退出试验病例,主管医生应根据受试者实际情况采取

相应措施;

(3)填写的 CRF “治疗完成情况总结”、“临床试验完成情况”;

(4)所有剔除、脱落病例于试验结束后进行意向性分析。

1.7 病例中止标准

(1)研究中出现严重不良反应、特殊生理变化、其他意外事件不宜继续参加研究者;

(2)研究期间受试者出现严重并发症或病情恶化,需采取紧急措施;

(3)受试者中途提出退出临床试验;

(4)患者不合作、不服从治疗,经临床医生反复解释无效;

(5)研究者应详细记录退出研究的原因及时间,已超过 80%疗程者应进入疗效统计。

2 试验方法

2.1 试验设计

将符合纳入标准的患者依照随机原则进行分组,使用统计软件制作随机表,将入选病例随机分成两组:A 为治疗组、B 为对照组,根据随机表填写随机分配卡,随机分配卡包含随机序号及组别。将随机分配卡用不透光的信封密封后编序号,病人按就诊顺序,符合纳入标准后启封。根据其中卡片的规定分组,不得作任何更改。

2.2 样本量估算

本研究采用随机对照试验探究针刺治疗对不完全脊柱损伤患者的疗效,对照组为康复治疗,治疗组为针刺治疗,根据以往文献研究,两组之间效应量差异较大,欲探究出大的效应量差异,取 $effectsize=0.9$, $\alpha=0.05$, $power=0.80$,利用 PASS 20 软件计算得到的样本量为每组 16 例,考虑到 20%的样本脱落率,每组基线时需至少纳入 20 例,共计 40 例。

参考公式:

$$n1 = n2 = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{\delta^2}$$

2.3 治疗方法

2.3.1 基础治疗

药物治疗:分别采用个体化药物治疗将患者血压、血糖、血脂、心率均控制在正常范围之内,同时均给予营养神经治疗。

2.3.2 分组治疗

2.3.2.1 对照组:采用康复治疗,具体内容参照《康复医学》(2016 版)^[91],

(1)依据不同发病时间采用不同的康复措施,每次 30min,每周 6 次,连续治疗 8 周。

①对于发病时间在 1 月内的不完全性脊髓损伤患者，脊柱或病情不够稳定，主要为床旁康复治疗。主要进行床上轴位翻身训练、床边关节活动训练、肌肉力量加强训练、呼吸功能训练、体位训练治疗。训练中要注意脊柱骨折部位的制动和保护。

②对于发病时间在 1-3 月的不完全性脊髓损伤患者，脊柱或病情基本稳定，可在功能训练室进行训练。先进行关节活动度、肌力的训练，逐步进行坐位平衡训练、轮椅转移训练（床—轮椅、轮椅—厕所）、使用支具和双拐在平行杠内站立和步行训练等。

③对于发病时间在 3 月以上的不完全性脊髓损伤患者，骨折部位稳定、神经损害或压迫症状稳定、呼吸平稳。主要进行残存肌力增强训练、平衡协调训练、转移训练、日常生活能力训练、使用支具和双拐步行上下台阶训练。

（2）膀胱康复训练：

①间歇性导尿：每日导尿时间因人而异，根据评估结果选择每天导尿 4~6 次，每次导尿量不超过患者的最大安全容量，导尿结束后拔除导尿管并记录导出尿量。

②耻骨上叩击法：用手指在耻骨上区进行有节奏地轻叩击，每次叩击 7~8 下，间歇 3 s 再叩击 7~8 下，反复进行 2~3 min，每日 3 次。

③盆底肌训练：患者平卧于床上，做肛门的收缩和放松动作，每次收缩 ≥ 3 s，然后放松，连续做 5~10min，每日 2 次。

（3）排便康复训练：

①腹部按摩：患者仰卧位，身体放松，自然呼吸，操作者按照升结肠、横结肠、左侧降结肠、乙状结肠顺序行下腹部环形连续性按摩，每次 5-10min，每日 2-3 次。

②直肠牵张反射训练：患者左侧卧位，操作者带一次性手套，以患者耐受的力度按压其肛门以刺激肛门收缩，然后使用石蜡油润滑手指，将手指深入患者肛门进行探查，确认有无肿块、痔疮及大便。探查完毕后，缓慢退出一节手指的长度，顺着冠状面的 12-3-6-9 点顺序由外向上牵拉以刺激直肠，每隔 60s 刺激一次，一般连续刺激 10-15 次即可，每日 1-2 次。

2.3.2.2 治疗组：

本研究根据第一部分的文献选穴结果结合流行病学调查、病因病机、腧穴主治作用，经过几轮专家论证，最终确定出治疗方案，主穴以夹脊穴为主，配穴以任脉、督脉、足阳明胃经上腧穴为主（具体内容详见配穴），穴位得气后辅以电疗仪治疗，腧穴定位及操作方法参照《经络腧穴学》（第 9 版）^[92]。受试者针刺头部、背部腧穴体位采用俯卧位，针刺下肢腧穴采用仰卧位，每次针刺治疗均取双侧穴位：

①主穴

夹脊穴:脊髓损伤平面上1节段及下1节段夹脊穴,共4穴

针具选用:安迪牌无菌针灸针

电疗仪器:英迪牌多功能脉冲电疗仪

操作方法:患者俯卧位,常规消毒后,进行针刺,距后正中线旁开0.5寸,直刺0.5-0.8寸,在受损平面上下各取2穴。得气后连接到电针仪,正极接最上面的夹脊穴,负极接最下面的夹脊穴,两组电针不可交叉连接,采用密波,电针频度为100HZ,电流的强度范围0.1-1.0mA,患者能忍受范围内,强度不能过大,定时30min,每日1次,每周6次,连续8周。

②配穴

A 下肢运动功能障碍:选取髀关、血海、足三里、三阴交

针具选用:安迪牌无菌针灸针

电疗仪器:英迪牌多功能脉冲电疗仪

操作过程:患者仰卧位,常规消毒后针刺。四个穴位得气后接电针仪,髀关接正极、血海接负极此为第一组穴,足三里接正极、三阴交接负极此为第二组穴,采用疏波,频率为30Hz,强度在0.1-1.0mA,具体以患者耐受度为准,留针30min,每日1次,每周6次,连续8周。

髀关:大腿外侧,髂前上棘与髌底外侧端连线上,屈股时平会阴。在股前区,股直肌近端、缝匠肌与阔筋膜张肌3条肌肉之间凹陷处,直刺1.0-2.5寸。

血海:屈膝在大腿内侧,髌底内侧端上2寸,股四头肌内侧头隆起处,直刺1.0-1.5寸。

足三里:屈膝,犊鼻下3寸,距胫骨前缘一横指,直刺1.0-2.5寸

三阴交:小腿内侧,内踝尖上3寸,胫骨内侧缘后方,直刺0.8-1.5寸

B 下肢感觉功能障碍:选取百会、大椎、风市、阳陵泉

操作过程:百会、大椎针刺得气后,平补平泻手法。风市、阳陵泉得气后接电针仪,风市接正极、阳陵泉接负极,采用疏波,频率为30Hz,强度在0.1-1.0mA,具体以患者耐受度为准,留针30min,每日1次,每周6次,连续8周。

百会:在头部,前发际正中直上5寸,前顶后1.5寸平刺0.5-0.8寸

大椎:后正中线,第7颈椎棘突下凹陷中,稍向上斜刺0.5-1寸。

风市:在大腿外侧,腿部中线上,腓横纹上7寸,直刺1.0-2.0寸。

阳陵泉:小腿外侧,腓骨头前下方凹陷处,直刺 1.0-2.0 寸。

C 排尿障碍针刺选穴:选取关元、中极、水分、水道

操作方法:患者仰卧位,常规消毒后针刺,留针 30mins,留针过程中每 10min 行针一次。

关元:在下腹部,前正中线上,当脐中下 3 寸,直刺 0.5-1.0 寸。

中极:在下腹部,前正中线上,当脐中下 4 寸,直刺 0.5-1.2 寸。

水道:下腹部,脐中下 3 寸,前正中下旁开 2 寸,直刺 1.0-1.5 寸

水分:在上腹部,脐中上 1 寸,前正中线上,直刺 0.5-1.0 寸

D 排便障碍针刺选穴:选取天枢、中脘

操作过程:患者仰卧位,常规消毒后针刺,留针 30mins,留针过程中每 10min 行针一次。

天枢:在腹部,横平脐部,前正中线上旁开 2 寸。

中脘:在腹部,前正中线上,脐中上 4 寸,直刺 0.8-1.2 寸。

2.4 观察指标

2.4.1 安全性指标

常规检查项目:以体温、脉搏、心率、血压基本生命体征为安全性指标,通过检查结果判断病人基本生命体征,避免出现不良反应。

2.4.2 不良事件的处理及安全性评定分级

对研究过程中出现的不良事件必须进行记录和报告,并对患者进行及时合理的处理。研究者要向患者(或家属)如实反应治疗后的病情变化,避免导向性提问。在观察疗效时,注意观察不良反应,在整个治疗过程中,20 人次出现皮下瘀血、15 人次出现滞针情况,患者均得到及时妥善的处理,直至完全恢复正常。

无论不良反应或不良事件是否与本研究治疗方法有关,均应详细记录,包括不良反应出现时间、症状、体征、程度、持续时间、实验室检查结果、处理方法与结果、经过等,做出针刺治疗的安全性评价。

表 18 安全性指标^[93]

分级	评定
1 级	没有出现任何不良反应
2 级	存在不良反应,但可不用治疗
3 级	存在不良反应,进行处理后可继续进行
4 级	出现不良反应,需中断治疗

2.4.3 疗效性指标

两组患者在治疗前、治疗 4 周后、8 周后进行以下相关量表、实验室检查评定，共进行 3 次。

①Asia 神经功能评定^[90]：运动、感觉（均以较重一侧为准）

②排尿日记^[132]：排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量

③慢性便秘严重度评分^[142]、便秘自评量表评定^[143]

④脊髓损伤独立性评定（SCIIM）^[119]、改良 Barthel 指数^[121]

⑤尿动力学：最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力

⑥运动诱发电位：潜伏期、波幅（以较重一侧为准）

⑦体感诱发电位：潜伏期、波幅（以较重一侧为准）

2.4.4 疗效判定标准^[141]

临床治愈：不借助任何工具独立行走，肌力 ≥ 4 级，生活自理或基本可以自理；

显效：借助工具或拄拐短距离、短时间独立行走，肌力 2-3 级，反射性膀胱形成，生活基本可以自理；

有效：肌力提高 1-2 级，运动、感觉及二便功能均有不同程度的好转；

无效：治疗前后，运动、感觉及二便功能无变化。

2.5 受试者权益保护

2.5.1 伦理审查

本项目开始前已经通过了医院的伦理委员会（项目编号：2020-K120）的审批，同意整个项目进入临床试验。

2.5.2 知情同意

按照世界卫生组织《赫尔辛基宣言》，并参照我国《药品临床研究管理规范》要求，制订知情同意书。知情同意书使用受试者及其家属或护理人员能理解的口语化语言、文字表达。同意书内容介绍了研究目的、方法和过程；列举了治疗过程中可能产生的受益情况及可能出现的风险和相应赔偿办法；明确了可提供选用除本研究干预措施以外的其他有效诊疗方法；明确了在临床试验的任何一个过程环节中受试者均有权退出，且保证该受试者的医疗待遇与权益。同时声明确保受试者个人资料保密的措施和工作。

临床试验的开展需在受试者与相关研究人员同意、签字并标注日期的前提下开展。若受试者及家属无相应的阅读及理解能力，则须有一名第三方见证人同时在场，向受试者及家属仔细解释知情同意书内容，在得到患者或家属口头同意之后，由当场的第三方见证人代为签署姓名并同时明确注明签字日期。

3 统计学分析

使用 SPSS20.0 软件进行统计学分析, 计量资料使用 t 检验, 计数资料使用卡方检验, 临床结果用均数 \pm 标准差($\bar{X}\pm S$)表示, 多组间比较采用单因素方差分析。 $P<0.05$ 时, 认为在统计学上有明显差异; $P<0.01$ 时, 认为在统计学上有显著性的差异; $P>0.05$ 时, 认为无统计学意义。

4 试验结果

4.1 病例完成情况

按照临床研究方案计划的要求, 本次临床试验自 2020 年 6 月开始正式纳入受试者, 至 2020 年 12 月实际完成入组病例 47 例, 按照损伤部位: 颈段(12 例)、胸段(15 例)、腰段(20 例); 按照 Asia 分级: B 级(7 例)、C 级(20 例)、D 级(20 例), 其中完成 40 例, 剔除及脱落病例共 7 例, 见表 19、20

表 19 两组完成、剔除及脱落病例(例)

组别	完成病例数	剔除及脱落病例	总病例数
治疗组	20	3	23*
对照组	20	4	24

(*与对照组比较, $P>0.05$)

表 20 两组损伤分级、发病时间

组别	Asia 分级(例)			发病时间(例)				平均发病时间(月)
	B	C	D	<1 月	1-3 月	4-6 月	7-12 月	
治疗组	2	10	8*	3	7	5	5*	4.53 \pm 3.26*
对照组	2	9	9	3	7	6	4	4.58 \pm 3.31

(*与对照组比较, $P>0.05$)

4.2 两组患者总有效率结果比较

表 21 总有效率比较(%)

组别	例数(例)	临床治愈	显效	有效	无效	总有效率
治疗组	20	1(5.0%)	12(60.0%)	4(20.0%)	3(15.0%)	85.0%
对照组	20	0(0%)	8(40.0%)	5(25.0%)	7(35.0%)	65.0%

4.3 Asia 神经功能评分结果比较

4.3.1 Asia 运动功能评分结果比较

表 22 运动功能评分结果比较

组别例数		运动评分			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	15.60±5.76	20.40±8.85 [▲]	25.55±6.84 ^{▲▲}	12.932	0.029
对照组	20	15.75±6.81	18.35±7.80	21.30±10.81 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)

如表 22 所示，两组患者治疗 8w 后进行统计学比较，具有统计学差异(P<0.05)，治疗组优于对照组。

4.3.2 Asia 感觉功能评分结果比较

表 23 感觉功能评分结果比较

组别例数		感觉评分			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	35.90±5.19	39.45±10.20	50.10±9.96 ^{▲▲}	13.132	0.018
对照组	20	36.05±6.95	38.95±9.76	40.80±11.60 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)

如表 23 所示，两组患者治疗 8w 后进行统计学比较，具有统计学差异(P<0.05)，治疗组优于对照组。

4.4 两组患者排尿日记结果比较

4.4.1 排尿次数结果比较

表 24 排尿次数结果比较

组别例数		排尿次数(次)			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	11.50±5.58	9.45±3.43	8.00±2.15 ^{▲▲}	13.09	0.027
对照组	20	11.75±4.62	9.50±3.41	8.55±2.40 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)。)

如表 24 所示，两组患者治疗 8w 后进行统计学比较，具有统计学差异 (P<0.05)，治疗组优于对照组。

4.4.2 日平均排尿量结果比较

表 25 日平均排尿量结果比较

组别例数	日平均排尿量 (ml)			T 值	p 值
	疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组 20	174.65±35.55	300.05±48.93 [▲]	412.15±27.58 ^{***}	15.790	0.000
对照组 20	181.20±30.94	271.55±32.46 [▲]	375.25±32.86 ^{▲▲}		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)

如表 25 所示,两组患者治疗 8w 后进行统计学比较,具有统计学差异(p<0.05),治疗组高于对照组。

4.4.3 日最大排尿量结果比较

表 26 日最大排尿量结果比较

组别例数	日最大排尿量 (ml)			T 值	P 值
	疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组 20	270.50±59.97	375.00±53.46 [▲]	507.50±65.20 ^{***}	15.985	0.000
对照组 20	255.00±64.60	336.75±50.43 [▲]	450.00±59.21 ^{▲▲}		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)

如表 26 所示,两组患者治疗 8w 后进行统计学比较,具有统计学差异 (P<0.05),治疗组优于对照组。

4.5 两组患者排便功能结果比较

4.5.1 慢性便秘严重程度结果比较

表 27 慢性便秘严重程度结果比较

组别例数	慢性便秘			T 值	P 值
	疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组 20	17.50±13.46	21.05±6.28 [▲]	26.45±7.20 ^{***}	23.941	0.019
对照组 20	18.55±6.48	20.10±8.23	23.50±5.23 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)

如表 27 可知,两组患者治疗 8w 后进行统计学比较,具有统计学差异 (P<0.05),治疗组优于对照组。

4.5.2 便秘症状自评量表结果比较

表 28 便秘患者自评量表结果比较

组别例数		便秘患者自评量表			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	17.75±10.40	12.00±7.37 [▲]	9.35±6.24 ^{▲▲}	11.15	0.038
对照组	20	16.10±11.40	13.30±8.32	10.95±5.29 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)。

如表 28 所示, 两组患者治疗 8w 后进行统计学比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组优于对照组。

4.6 两组患者日常生活能力结果比较

4.6.1 两组患者脊髓损伤独立性评分比较

表 29 脊髓损伤评独立性结果比较

组别例数		脊髓损伤评定			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	22.05±12.53	46.10±15.91 [▲]	70.00±23.62 ^{▲▲}	26.534	0.016
对照组	20	22.60±10.63	39.45±12.48 [▲]	59.95±22.91 ^{▲▲}		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)。

如表 29 所示, 两组患者治疗 8w 后进行统计学比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组疗后 4w、8w 脊髓损伤独立性评分高于对照组, 治疗组优于对照组。

4.6.2 两组患者改良 Barthel 评分比较

表 30 改良 Barthel 评分结果比较

组别例数		改良 Barthel 评分			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	25.50±10.66	57.00±13.91 [▲]	66.50±13.23 ^{▲▲}	10.896	0.021
对照组	20	26.75±8.56	45.75±12.94 [▲]	60.36±13.62 ^{▲▲}		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)，▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。)。

如表 30 所示, 两组患者治疗 8w 后进行统计学比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 且治疗组在治疗后 4w、8w 改良 Barthel 评分高于对照组, 治疗组优于对照组。

4.7 两组患者尿动力学结果比较

4.7.1 最大膀胱总量结果比较

表 31 最大膀胱总量结果比较

组别	例数	最大膀胱总量			T 值	P 值
		疗前	疗后 4W	疗后 8W		
治疗组	20	305.00±42.12	522.45±70.96 [▲]	587.45±55.45 ^{*▲▲}	11.785	0.010
对照组	20	314.50±50.91	404.50±32.52	469.75±72.34 [▲]		

(*与对照组比较, $P<0.05$ 。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$))。

如表 31 所示, 两组患者治疗 8w 后进行统计学比较, 具有统计学差异 ($P<0.05$), 治疗组优于对照组。

表 32 最大膀胱总量不同发病时期结果比较

组别	发病时间	例数	最大膀胱总量 (ml)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	305.00±10.41	400.20±17.32 [▲]	613.33±20.82 ^{*▲▲}	24.372	0.009
	1-3 月	7	321.43±28.50	441.43±54.60 [▲]	554.29±37.35 ^{*▲▲}	23.381	0.030
	4-6 月	5	330.60±19.64	398.000±40.71 [▲]	501.80±29.77 ^{*▲}	16.981	0.026
	7-12 月	5	340.60±12.87	399.00±60.42	444.00±67.31 ^{*▲}	6.909	0.068
对照组	<1 月	3	294.00±8.72	393.33±11.55 [▲]	533.33±35.12 ^{▲▲}	19.085	0.027
	1-3 月	7	312.28±27.02	412.86±69.69 [▲]	501.43±44.13 ^{▲▲}	18.21	0.038
	4-6 月	6	309.50±24.03	389.17±48.42 [▲]	479.17±39.30 [▲]	13.686	0.046
	7-12 月	4	309.75±11.19	330.00±35.59	352.50±30.96	7.544	0.121

(*与对照组比较 ($P<0.05$), ▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$))。

如表 32 所示, 两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 ($P<0.05$), 治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较, 两组患者发病在 6 个月之内疗效确切, 且具有统计学意义 ($P<0.05$), 其中发病在 1 个月之内最大膀胱总量升高的数值均高于同组其他三个时间段, 说明两组患者发病 1 个月以内疗效优于发病在半年以内治疗, 发病 7-12 月效果不明显。

4.7.2 残余尿量结果比较

表 33 残余尿量结果比较

组别	例数	残余尿量 (ml)			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治 疗 组	20	207.65±53.91	124.70±27.09 [▲]	79.55±17.29 ^{*▲▲}	6.148	0.024
	20	216.35±65.08	144.90±41.96 [▲]	110.40±37.13 ^{▲▲}		

对 照 组

20

(*与对照组比较 ($P<0.05$)。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$)，▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。)

如表 33 所示,两组患者治疗 8w 后进行统计学比较,具有统计学差异($P<0.05$),治疗组优于对照组。

表 34 残余尿量不同发病时间结果比较

组别发病时间例数			残余尿量(ml)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	161.67±20.41	115.67±47.82 [▲]	69.67±20.01 ^{▲▲}	8.021	0.030
	1-3 月	7	174.86±33.91	127.86±21.94 [▲]	93.71±12.70 ^{▲▲}	6.470	0.025
	4-6 月	5	169.20±38.53	118.80±23.56 [▲]	97.00±24.22 [▲]	3.607	0.048
	7-12 月	5	157.60±34.33	103.60±13.45 [▲]	102.20±16.45 [▲]	5.460	0.091
对照组	<1 月	3	197.33±34.19	136.67±23.09 [▲]	116.67±30.55 ^{▲▲}	2.304	0.021
	1-3 月	7	186.00±43.89	134.57±34.64 [▲]	95.57±12.22 ^{▲▲}	3.568	0.038
	4-6 月	6	190.00±30.33	140.33±60.33 [▲]	113.33±58.20 [▲]	1.709	0.037
	7-12 月	4	169.75±18.18	126.50±25.21 [▲]	108.75±37.50 [▲]	0.691	0.068

(*与对照组比较 ($P<0.05$)，▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$)，▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。)

如表 34 所示,两组患者治疗 8w 后进行比较,具有统计学差异 ($P<0.05$),治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较,两组患者发病在 6 个月之内疗效确切,且具有统计学意义 ($P<0.05$),其中发病在 1 个月之内残余尿量减少的数值均高于同组其他三个时间段,说明两组患者发病 1 个月以内组疗效最佳,发病 1-6 个月组疗效次之。

4.7.3 膀胱排尿压力结果比较

表 35 膀胱排尿压力结果比较

组别例数		膀胱排尿压力 (cmH ₂ O)			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	22.05±10.65	38.55±9.76 [▲]	52.65±18.59 ^{▲▲}	21.027	0.013
对照组	20	23.25±11.57	32.85±11.06	44.40±17.28 [▲]		

(*与对照组比较 ($P<0.05$)。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$)，▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。)

如表 35 所示,两组患者治疗 8w 后进行统计学比较,具有统计学差异($P<0.05$),治疗组优于对照组。

表 36 膀胱排尿压力不同发病时期结果比较

组别发病时间例数			膀胱排尿压力（cmH ₂ O）			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	22.67±9.45	41.67±13.20 [▲]	59.67±23.33 ^{*▲▲}	37.031	0.012
	1-3 月	7	23.14±16.30	40.71±15.01 [▲]	58.00±26.62 ^{*▲▲}	23.590	0.027
	4-6 月	5	20.00±24.34	37.20±13.16 [▲]	50.60±14.23 ^{*▲}	23.750	0.031
	7-12 月	5	29.20±14.73	35.00±13.63	43.00±14.63 ^{*▲}	21.672	0.095
对照组	<1 月	3	23.67±12.33	35.00±14.58 [▲]	49.67±23.33 ^{*▲}	26.021	0.029
	1-3 月	7	22.43±15.32	33.14±15.24 [▲]	46.14±24.52 ^{*▲}	13.345	0.032
	4-6 月	6	22.33±14.99	33.50±15.71 [▲]	43.00±11.63 [▲]	19.717	0.039
	7-12 月	4	23.25±13.11	30.25±15.87	38.00±12.82 [▲]	8.304	0.107

(*与对照组比较 (P<0.05), ▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05), ▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。

如表 36 所示, 两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较, 两组患者发病在 6 个月之内疗效确切, 且具有统计学意义 (P<0.05), 其中发病在 1 个月之内膀胱排尿压力升高的数值均高于同组其他三个时间段, 说明两组患者发病 1 个月以内组疗效最佳, 发病 1-6 个月组疗效次之, 两者均优于发病 7-12 个月组。

4.7.4 逼尿肌压力结果比较

表 37 逼尿肌压力结果比较

组别例数		逼尿肌压力 (cmH ₂ O)			T 值	P 值
		疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	20	42.00±20.73	25.60±18.76 [▲]	17.15±10.36 ^{***}	12.911	0.018
对照组	20	38.80±15.47	31.40±19.62	25.60±15.47 [▲]		

(*与对照组比较 (P<0.05)。▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05)。)

如图 37 所示, 两组患者治疗 8w 后进行统计学比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组优于对照组。

表 38 逼尿肌压力不同发病时期结果比较

组别发病时间例数			逼尿肌压力 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	47.67±13.20	28.33±9.88 [▲]	16.67±10.33 ^{*▲▲}	19.000	0.015
	1-3 月	7	41.86±26.40	27.29±25.75 [▲]	17.45±14.65 ^{*▲}	18.112	0.021
	4-6 月	5	37.00±24.45	25.60±13.25 [▲]	17.40±9.49 ^{*▲}	13.504	0.040
	7-12 月	5	27.80±13.97	21.60±8.33	17.00±6.14 ^{*▲}	10.522	0.050
对照组	<1 月	3	45.67±14.88	34.67±10.88 [▲]	25.67±13.33 [▲]	20.641	0.028
	1-3 月	7	41.43±19.43	32.57±24.20 [▲]	23.43±17.72 [▲]	15.981	0.040
	4-6 月	6	29.50±16.99	23.33±10.41	17.50±8.76 [▲]	11.476	0.048
	7-12 月	4	25.50±14.32	24.00±10.58	21.25±7.48 [▲]	4.123	0.096

(*与对照组比较 (P<0.05), ▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05), ▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。

如表 38 所示, 两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较, 两组患者发病在 6 个月之内疗效确切, 且具有统计学意义 (P<0.05), 其中发病在 1 个月之内逼尿肌压力降低的数值均高于同组其他三个时间段, 说明两组患者发病 1 个月以内组疗效最佳, 发病 1-6 个月组疗效次之, 两者均优于发病 7-12 个月组。

4.8 两组患者运动诱发电位结果比较

4.8.1 运动诱发电位潜伏期结果比较

运动诱发电位只有 36 个患者参与评估, 两组患者 B 级共 4 例, 其中有 3 个患者运动诱发电位潜伏期、波幅电信号未引出, 无法进行统计学处理。

表 39 不同组别运动诱发电位潜伏期结果比较

组别例数			潜伏期 (cmH ₂ O)			T 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	C 级	10	45.30±18.01	36.70±13.87 [▲]	30.70±15.72 ^{*▲▲}	6.707	0.033
	D 级	8	43.33±17.75	36.56±29.97	32.11±17.43 ^{*▲}		
对照组	C 级	9	44.67±28.73	40.00±15.87	36.11±14.99 [▲]	6.857	0.045
	D 级	9	42.56±20.90	38.89±17.90	36.56±11.96 [▲]		

(*与对照组比较 ($P<0.05$)。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$)，▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。)

如表 39 所示,两组患者治疗 8w 后进行比较,具有统计学差异($P<0.05$),治疗组优于对照组。同一组不同级别比较,C 级 MEP 潜伏期缩短的幅度大于 D 级,且具有统计学意义 ($P<0.05$),C 级优于 D 级。

表 40 不同发病时间运动诱发电位潜伏期结果比较

组别发病时间例数			MEP 潜伏期 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	47.33±13.88	34.33±9.67 [▲]	28.00±13.00 ^{▲▲}	11.922	0.029
	1-3 月	7	46.33±22.94	36.00±17.97 [▲]	30.17±8.60 ^{▲▲}	8.857	0.034
	4-6 月	4	42.75±13.11	35.00±14.29	30.00±9.71 ^{▲▲}	17.00	0.039
	7-12 月	4	41.60±14.40	38.80±15.20	35.20±18.02 [*]	5.911	0.051
对照组	<1 月	3	45.67±14.88	38.00±13.58 [▲]	34.00±13.00 ^{▲▲}	18.229	0.037
	1-3 月	6	45.67±22.95	39.33±15.23 [▲]	35.17±10.01 [▲]	13.959	0.042
	4-6 月	5	44.20±26.36	41.60±26.36	36.60±19.40 [▲]	10.156	0.038
	7-12 月	4	42.75±12.48	40.50±12.50	39.50±10.50	5.789	0.086

(*与对照组比较, $P<0.05$, ▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$))

如表 40 所示,两组患者治疗 8w 后进行比较,具有统计学差异 ($P<0.05$),治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较,两组患者发病在 6 个月之内疗效确切,且具有统计学意义 ($P<0.05$),其中发病在 1 个月之内 MEP 潜伏期缩短的数值均高于同组其他三个时间段,说明发病 1 个月以内在疗效优于发病 1-6 个月,发病 7-12 个月疗效不明显。

4.8.2 运动诱发电位波幅结果比较

运动诱发电位只有 36 个患者参与评估,两组患者 B 级共 4 例,其中有 3 个患者运动诱发电位潜伏期、波幅电信号未引出,无法进行统计学处理。

表 41 不同组别运动诱发电位波幅结果比较

组别例数			波幅 (cmH ₂ O)			T 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	C 级	10	2.43±2.01	2.81±1.37	3.18±1.88 ^{▲▲}	7.404	0.037
	D 级	8	3.48±3.01	3.73±1.02	4.03±2.04 ^{▲▲}		
对照组	C 级	9	2.47±1.19	2.62±1.56	2.96±1.62 [▲]	1.378	0.042

D 级	9	2.67±3.26	2.87±2.01	3.01±2.05 [▲]
-----	---	-----------	-----------	------------------------

(*与对照组比较, $P<0.05$ 。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$)。)

如表 41 所示, 两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 ($P<0.05$), 治疗组优于对照组。同一组不同级别比较, C 级 MEP 波幅升高的幅度大于 D 级, 且具有统计学意义 ($P<0.05$), C 级优于 D 级。

表 42 不同发病时间运动诱发电位波幅结果比较

组别发病时间例数			MEP 波幅 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	1.36±1.02	2.84±2.03 [▲]	3.26±2.01 ^{***}	12.264	0.026
	1-3 月	7	1.46±2.14	2.53±2.02 [▲]	2.97±1.02 ^{*▲}	11.770	0.037
	4-6 月	4	2.64±1.43	2.95±1.06	3.03±2.11 ^{*▲}	6.170	0.039
	7-12 月	4	1.43±1.03	1.58±1.03	1.93±1.07 [*]	5.850	0.054
	<1 月	3	1.56±1.05	2.01±2.40	2.76±1.05 ^{▲▲}	16.412	0.032
对照组	1-3 月	6	2.53±2.01	3.10±2.03	3.32±1.02 [▲]	10.941	0.040
	4-6 月	5	2.51±1.04	2.95±2.07	3.14±2.54 [▲]	8.547	0.041
	7-12 月	4	1.47±1.21	1.53±0.94	1.67±1.06	5.006	0.071

(*与对照组比较 ($P<0.05$)。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。)

如表 42 所示, 两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 ($P<0.05$), 治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较, 两组患者发病在 6 个月之内疗效确切, 且具有统计学意义 ($P<0.05$), 其中发病在 1 个月之内 MEP 波幅升高的数值均高于同组其他三个时间段, 说明两组患者发病 1 个月以内疗效优于发病在半年以内治疗。

4.9 体感诱发电位结果比较

4.9.1 体感诱发电位潜伏期结果比较

表 43 不同组别体感诱发电位潜伏期结果比较

组别级别例数			SEP 潜伏期 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	B 级	2	48.38±9.09	46.66±6.97	44.85±10.88 [▲]	1.122	0.029
	C 级	10	44.39±23.44	38.90±15.46 [▲]	35.57±17.74 ^{*▲▲}	8.144	0.000
	D 级	8	42.95±21.49	39.13±23.57	36.69±19.28 ^{*▲}	4.128	0.004
对照组	B 级	2	49.00±12.00	46.23±01.89	44.89±9.82 [▲]	3.784	0.038
	C 级	9	43.76±24.61	40.44±26.47	36.26±15.91 [▲]	3.730	0.006

D 级	9	42.11±12.58	40.02±24.96	38.34±19.27 [▲]	2.937	0.039
-----	---	-------------	-------------	--------------------------	-------	-------

(*与对照组比较, (P<0.05), ▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05), ▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。

从表 43 可知,两组患者治疗 8w 后进行比较, 有统计学差异(P<0.05),治疗组优于对照组。同一组别不同级别比较, C 级 SEP 潜伏期缩短的幅度大于 B、D 级,且具有统计学意义 (P<0.05), C 级优于 B、D 级。

表 44 不同发病时间体感诱发电位潜伏期结果比较

组别发病时间例数			SEP 潜伏期 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	46.41±13.75	38.94±10.16 [▲]	36.29±14.48 ^{▲▲}	10.179	0.012
	1-3 月	7	44.32±25.42	39.57±19.62 [▲]	36.02±7.41 ^{▲▲}	7.125	0.023
	4-6 月	5	43.61±23.87	40.29±26.54	35.96±17.22 ^{▲▲}	1.975	0.029
	7-12 月	5	43.37±12.12	41.24±13.04	40.37±19.29 [*]	2.600	0.060
	<1 月	3	47.37±14.63	42.72±23.38 [▲]	39.43±17.83 ^{▲▲}	10.561	0.023
对照组	1-3 月	7	44.28±25.63	41.04±25.15 [▲]	39.29±6.37 [▲]	4.758	0.039
	4-6 月	6	42.12±24.56	41.56±15.03	39.93±19.27 [▲]	2.599	0.048
	7-12 月	4	41.78±17.41	38.72±13.92	41.12±19.16	0.534	0.630

(*与对照组比较 (P<0.05), ▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.05), ▲▲同一组疗后与疗前比较 (P<0.01)。

如图 44 所示,两组患者治疗 8w 后进行比较, 具有统计学差异 (P<0.05), 治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较, 两组患者发病在 6 个月之内疗效确切, 且具有统计学意义 (P<0.05), 其中发病在 1 个月之内 SEP 潜伏期缩短的数值均高于同组其他三个时间段, 说明两组患者发病 1 个月以内疗效优于发病在半年以内治疗, 发病 7-12 个月治疗效果不明显。

4.9.2 体感诱发电位波幅结果比较

表 45 不同组别体感诱发电位波幅结果比较

组别级别例数			SEP 波幅			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	B 级	2	3.63±1.47	4.08±1.69	4.52±2.06 ^{▲▲}	1.915	0.206
	C 级	10	2.93±2.21	4.91±3.37 [▲]	5.64±3.48 ^{▲▲}	9.509	0.000
	D 级	8	2.98±2.28	4.41±3.41 [▲]	4.96±3.53 ^{▲▲}	5.444	0.030
对照组	B 级	2	3.69±1.35	4.07±1.49	4.21±2.55 [▲]	2.100	0.283
	C 级	9	3.26±4.29	3.92±2.34 [▲]	5.29±2.37 ^{▲▲}	6.529	0.027

D 级	9	2.83±2.26	3.71±2.35	4.24±2.46 [▲]	4.567	0.030
-----	---	-----------	-----------	------------------------	-------	-------

(*与对照组比较, $P<0.05$ 。▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。

从表 45 可知,两组患者治疗 8w 后进行比较,具有统计学差异 ($P<0.05$),治疗组优于对照组。同一组不同级别比较,C 级波幅升高的幅度大于 B、D 级,且具有明显统计学意义 ($P<0.01$),C 级优于 B、D 级。

表 46 不同发病时间体感诱发电位波幅结果比较

组别发病时间例数			SEP 波幅 (cmH ₂ O)			F 值	P 值
			疗前	疗后 4w	疗后 8w		
治疗组	<1 月	3	3.33±3.18	4.98±2.15 [▲]	6.57±3.24 ^{▲▲}	11.623	0.020
	1-3 月	7	3.13±1.98	4.58±3.19 [▲]	5.70±4.21 [▲]	12.918	0.029
	4-6 月	5	3.29±2.17	4.37±3.18	5.22±3.12 [▲]	5.786	0.037
	7-12 月	5	2.10±2.06	2.38±1.65	2.78±1.83 [*]	2.180	0.095
对照组	<1 月	3	3.18±2.13	4.14±2.11 [▲]	5.02±3.03 ^{▲▲}	12.232	0.031
	1-3 月	7	2.98±2.32	3.86±2.41 [▲]	4.32±3.46 [▲]	8.430	0.041
	4-6 月	6	3.68±1.18	4.19±3.17	4.62±3.15 [▲]	7.533	0.047
	7-12 月	4	2.37±1.68	2.55±2.78	2.54±1.84	0.600	0.191

(*与对照组比较 ($P<0.05$), ▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.05$), ▲▲同一组疗后与疗前比较 ($P<0.01$)。

如表 46 所示,两组患者治疗 8w 后进行比较,具有统计学差异 ($P<0.05$),治疗组优于对照组。同一组别不同发病时间比较,两组患者发病在 6 个月之内疗效确切,且具有统计学意义 ($P<0.05$),其中发病在 1 个月之内 SEP 波幅升高的数值均高于同组其他三个时间段,说明两组患者发病 1 个月以内疗效优于发病在半年以内治疗,发病 7-12 个月疗效不明显。

讨论

每年因意外事件导致脊髓损伤的人数有数以万计，而且数量逐年增加，其中以交通事故、高空坠落、运动意外伤居多^[94]。脊髓损伤（SCI）后往往会伴随着肢体瘫痪、麻木、尿失禁、尿潴留、便秘等严重的并发症，除此之外还会出现中枢性疼痛、痉挛等一系列常见症状，是一类致残率高、致死率高、并发症多的顽疾。脊髓损伤后期的治疗，短时间内疗效不显著且恢复过程漫长，那么，寻找安全有效、耐受的治疗方法至关重要。针刺治疗在 SCI 后功能障碍的治疗过程中有了一定的理论和实践基础，通过反复的探讨实践证实针刺治疗 SCI 后神经功能障碍的疗效值得肯定。但是，通过查阅大量的文献、多年临床实践发现，针刺治疗 SCI 临床应用中发现几个问题：第一，同一症状选取穴位不一致，缺乏统一的标准；第二，同一个症状使用针刺治疗的干预措施不一致，缺乏疗效的比较。本研究从临床出发，采用数据挖掘技术和方法，从大量的文字资料中提取疾病的相关信息，通过转化、规范、总结并分析隐藏信息，为本病的治疗开拓新思路。^[95]

1 本课题针刺治疗方案的确定

从第一部分数据挖掘结果可知，针刺治疗应用腧穴广泛分布于足三阳经、任脉、督脉，但却高度集中在足阳明胃经、足太阳膀胱经、任脉。脊髓损伤属于中医“痿证”范畴，其病机为“督脉受损，枢机不利”，主要治疗原则“治痿独取阳明”，其病症表现有明显循经性的特点，其病位在督脉，与胃、肾、任脉等相关脏腑关系密切。

1.1 针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍主穴的选择

根据第一部分数据挖掘结果，从腧穴引用频次结果看，夹脊穴在四部分中被引用的频次均位于前五位，夹脊穴（110 次，占总运用频次 5.70%）。从三穴配伍关联分析结果看，在 164 条数据配方中夹脊穴共出现 10 次，占总条数 6.09%）。从聚类分析结果看，共形成有效聚类群 9 个，夹脊穴共出现在 5 个聚类群中，占总条数的 55.55%。

夹脊穴距离后正中中线 0.3-1.0 寸之间，位于督脉与足太阳膀胱

经之间，统属于“背为阳”之列。《难经》说：“督脉者，起于下极之俞，并于脊里……阳脉之海也”。从经脉循行可知，督脉与膀胱经循行相近且相通，其络脉深入脊柱两旁，所以针之能够同时疏通督脉、膀胱经和夹脊穴的经气^[96]，具有一针透三穴之功。从传统医学角度出发，夹脊穴位于督脉与膀胱经经气外延重叠区域，所以说针其可以通调二经。而且，夹脊穴与背俞穴位置毗邻、功效相近，“内应于脏腑，外注于背部”，作为脏腑体表反应点，反映出脏腑形态变化，疏通机体内外经气，发挥内调脏腑、外络阴阳之效^[97]。吴明莉^[98]、张晓丽^[99]、欧禹萍^[100]采用夹脊穴治疗脊髓损伤功能障碍，均有不同程度的改善。因此，结合专家论证结果和课题研究需要，治疗组以夹脊穴为主穴。

1.2 针刺治疗下肢运动功能障碍穴位的选择

1.2.1 从腧穴使用频次分析

本研究共纳入 58 条数据处方，共使用腧穴 84 个，总运用频次为 806 次，使用最高的前 5 位：足三里、阳陵泉、夹脊穴、太冲、三阴交，分布于胃经、脾经、肝经、胆经（215 次，占总运用频次 26.67%），分布在脾、胃两经的腧穴（332 次，占总运用频次的 33.75%），分布于肝、胆经两经的腧穴（160 次，占总运用频次的 19.85%）。

足阳明胃经，《素问·痿论》曰：“阳明者，主润宗筋。”《灵枢·根结》：“痿疾者，取之阳明，视有余不足。”说明阳明经气血充盈，濡润宗筋，筋骨强健，肢体有力。足太阴脾经，《素问·藏气法时论》：“脾病者，身重善肌肉痿，足不收行……取其经。”《素问·示从容论》说：“四肢懈惰，此脾经之不行也。”说明脾经气血旺盛，濡养四肢肌肉，肢体运动灵活。

1.2.2 从腧穴关联结果分析

从两穴配伍关联结果可知，足三里-三阴交支持度最高 32，置信度为 100。在 58 条针灸处方中足三里、三阴交同时出现的概率为 32，在所有使用足三里穴的针灸处方中同时出现三阴交的概率为 100。髀关-血海支持度为 20，置信度为 90。在 58 条针灸处方中髀

关、血海同时出现的概率为 20，在所有使用髌关穴的针灸处方中同时出现血海的概率为 90。其余较常用的腧穴配伍分别是：足三里-梁丘、足三里-阳陵泉、太冲-阳陵泉。

从三穴配伍关联结果可知，足三里-三阴交-夹脊穴支持度最高 28，置信度为 93.7。在 58 条针灸处方中足三里、三阴交、夹脊穴同时出现的概率是 28，在所有使用足三里-三阴交的针灸处方中出现夹脊穴的概率是 93.7。髌关-血海-三阴交支持度为 20，置信度为 88.6。在 58 条针灸处方中髌关、血海、三阴交同时出现概率为 20，在所用使用髌关、血海的针灸处方中出现三阴交的概率是 88.6。其余较常用的腧穴配伍分别是：足三里-阳陵泉-夹脊穴、三阴交-阳陵泉-足三里。

足三里，足阳明胃经的合穴，治疗下肢痿痹的关键穴，具有“濡养宗筋、通调经络”之功，该穴位于胫骨前肌、趾长伸肌之间，起深层由脊髓 L4-S2 段发出的腓浅、腓深神经支配^[101]。电针刺激该穴，促进传入通路上行到脊髓背角 L4-S2^[101]，达到治疗的目的。三阴交，足三阴经交会穴，该穴下布有隐神经、胫神经，隐神经的神经纤维来自于 L4 神经节段，胫神经的神经纤维来自于 L5-S1 神经节段。三阴交位于下肢大的神经干密集区，电针刺激该穴，促进下肢不自主抽动，促使运动神经元发出神经冲动，进而达到恢复其运动功能。电针足三里-三阴交，可以使胫骨前肌、趾长伸肌有节律的收缩，防止废用性萎缩，同时还能促进小腿、足部的血液循环，促进其运动功能的恢复。

髌关穴，足阳明胃经要穴，位于缝匠肌与阔筋膜张肌之间，深部伴有股外侧动静脉和外侧皮神经。血海穴，位于股四头肌内侧隆起处。研究表明^[102]，针刺血海穴通过调节一氧化氮和内皮素的分泌水平，改善血液流变学指标、凝血指标；通过调节血管活性因子的释放，改善家兔模型的微循环病变。电针髌关-血海，可以促进股四头肌有节律地收缩，促进大腿部、膝部的血运，恢复其运动功能。

综上所述，从腧穴使用频次、关联分析结合腧穴主治作用，针刺治疗下肢运动功能障碍以脾、胃两经腧穴为主，选取足三里、

三阴交、髀关、血海。

1.3 针刺治疗下肢感觉功能障碍穴位的选择

1.3.1 从腧穴使用频次分析

本项研究共纳入 39 条数据针灸处方,共使用腧穴 52 个,总运用频次为 432 次,引用频次>10 次共 19 个穴位,引用频次最多的前 5 位腧穴:足三里、百会、阳陵泉、夹脊穴、髀关穴,分布于足阳明胃经、足少阳胆经、督脉(127 次,占总运用频次 29.40%)。足三里、髀关、伏兔、梁丘、解溪属于胃经(127 次,占总运用频次 29.40%),阳陵泉、环跳、风市属于胆经(51 次,占总运用频次 11.81%),百会、大椎、命门属于督脉(52 次,占总运用频次 12.04%)。

《素问·逆调论》言:“荣气虚则不仁,卫气虚则不用。”精亏髓枯、气血亏虚导致肢体麻木。张琦^[158]认为四肢麻木与医古文所指的“血痹”一疾相似,医圣张仲景在《金匮要略血·痹虚劳病脉证并治》记载:“血痹阴阳俱微,寸口关上微,外证身体不仁,如风痹状。”指患者身体局部麻木多与血气不足,邪气乘虚而入有关,使得气血闭塞不通而成。足阳明胃经,乃多气多血之经,《灵枢·经水》:“足阳明,五脏六腑之海也。”督脉为“阳脉之海”《灵枢·营气》载有:“营气其支别者,上额循巅,下项中,循脊入骶,是督脉也。”说明督脉参与全身气血的运行。足少阳胆经《内经》云“阳气者,精则养神,柔则养筋。”故水谷之精化为阳气,内养五脏,外荣筋骨。少阳初生之气为阳气之柔者,可以荣养于筋。

1.3.2 从腧穴关联结果分析

从两穴配伍关联结果可知,百会-大椎支持度最高 49.6,置信度为 92。在 39 条针灸处方中百会、大椎同时出现的概率为 49.6,在所有使用百会穴的针灸处方中同时出现大椎的概率为 92。支持度位居第二的两穴是阳陵泉-风市支持度为 40.5,置信度为 82.7。在 39 条针灸处方中阳陵泉、风市同时出现的概率为 40.5,在所有使用阳陵泉穴的针灸处方中同时出现风市的概率为 82.7。其余较常用的腧穴配伍分别是:足三里-三阴交、大椎-命门、太冲-阳陵泉。

从三穴配伍关联结果可知,百会-大椎-夹脊穴支持度最高

43.3, 置信度为 81.8。在 39 条针灸处方中百会、大椎、夹脊穴同时出现的概率是 43.3, 在所有使用百会-大椎的针灸处方中出现夹脊穴的概率是 81.8。支持度排在第二位的是阳陵泉-风市-夹脊穴支持度为 40.2, 置信度为 76.9。在 39 条针灸处方中阳陵泉、风市、夹脊穴同时出现概率为 40.2, 在所用使用阳陵泉-风市的针灸处方中出现夹脊穴的概率是 76.9。其余较常用的腧穴配伍分别是: 三阴交-足三里-百会、百会-命门-阳陵泉。

百会穴,是督脉、足三阳经、足厥阴肝经交会穴,该穴位周围分布有丰富血管、神经,其中包括左右颞浅动静脉、枕动静脉吻合网和枕大神经、额神经的分支。其下深层为大脑皮质和旁中央小叶^[103]。有研究表明针刺百会穴可加强额叶、顶叶之间脑功能联系^[104],可以增加脑部缺血半暗带区的血流量,改善脑部、脊髓血运。

大椎穴,为六阳经交会穴,其上承头部,下启脊骨,起到承上启下的枢纽作用。大椎穴深层有棘突间的椎外静脉丛和第八颈神经后支,其中在第八颈神经的前方布有颈下神经节及其第八颈神经的灰交通支,脊神经通过灰交通支与交感神经相连^[103],脊神经后支具有植物交感神经的主要作用。针刺大椎穴,可刺激到脊神经根、植物交感副神经,并且通过对人体调节中枢的刺激,协调自主神经内,改善微循环。

风市,足少阳胆经要穴,“风市主腿软无力、麻木”(《针灸大成》)。善治胆经循行部位的病变,以下肢痿痹、麻木不仁症状为主,是祛风的要穴。阳陵泉,为胆经下合穴、八会穴之筋会。《针灸甲乙经》载:“股外廉痛,不仁,筋急,阳陵泉主之。”临床上为治疗下肢感觉障碍的要穴^[105]。阳陵泉下方是腓总神经,其神经纤维来自于 L4-L5,针刺阳陵泉时,可以通过传入纤维上行投射到脊髓,沿着脊髓丘脑通路上行,达到恢复其感觉功能的目的。

综上所述,从腧穴使用频次、关联结果结合腧穴主治作用,得出针刺治疗下肢感觉功能障碍以督脉、胆经两经腧穴为主,选取百会、大椎、阳陵泉、风市。

1.4 针刺治疗排尿功能障碍穴位的选择

1.4.1 从腧穴使用频次分析

本项研究共纳入 50 条数据处方，共使用腧穴 69 个，总运用穴位频次 490 次，引用频次>20 次共 18 个，引用频次在 30 次以上有关元、中极、夹脊穴、水分、膀胱俞，分布在任脉、足太阳膀胱经 2 条经络上（129 次，占总运用频次 26.32%）。关元、中极、水分、气海属于任脉（126，占总运用频次 25.71%），膀胱俞、肾俞、三焦俞、次髎、会阳属于足太阳膀胱经（126 次，占总运用频次 25.71%）。

膀胱气化功能失司，三焦失于通利，故水道通利不畅。《诸病源候论》中言：“诸淋者，由肾虚而膀胱热故也。”治疗排尿障碍的穴位在膀胱经、任脉、肾经、肝经的应用居多，肾与膀胱为淋证直接病位所在，此二经对于治淋的重要性不言而喻；任脉为“阴脉之海”，与肾经相通，而且其与肝经循行都经过病位，尤其肝经“循股阴，入毛中，环阴器，抵小腹”（《灵枢·经脉》）。任脉对于生殖、泌尿系统疾病有独特的治疗作用。

1.4.2 从腧穴关联结果分析

从两穴配伍关联结果可知，关元-中极支持度为 45.73，置信度为 86.7，在 50 条针灸处方中关元、中极同时出现的概率为 45.73，在所有使用关元穴的针灸处方中同时出现中极的概率为 86.7。水道-水分支持度为 46.29，置信度为 85.8，在 50 条针灸处方中水道、水分同时出现的概率为 46.29，在所有使用水道穴的针灸处方中同时出现水分的概率为 85.8。其余较常用的腧穴配伍分别是：肾俞-会阳、肾俞-次髎、关元-水分。

从三穴配伍关联结果可知，关元-中极-夹脊穴出现支持度最高 48.18，置信度为 70.5。在 50 条针灸处方中关元、中极、夹脊穴同时出现的概率是 48.18，在所有使用关元-中极的针灸处方中出现夹脊穴的概率是 70.5。水分-水道-夹脊穴出现支持度为 48.18，置信度为 69.1，在 50 条针灸处方中水分、水道、夹脊穴同时出现概率为 48.18，在所用使用水分-水道的针灸处方中出现夹脊穴的概率是 69.1。其余较常用的腧穴配伍分别是：阴陵泉-三阴交-夹脊穴、次髎-肾俞-夹脊穴。

关元穴，为三焦之气所生处，为培肾固本之要穴。《古法新解会元针灸学》记载到：“小肠之募，泻心火能利水……而结关元。”研究表明，针刺关元穴可以显著缩短神经源性膀胱达到平衡时间^[107]，可以改善脊髓损伤患者逼尿肌过度活跃导致的排尿障碍，并增加膀胱容量^[106, 107-109]。中极穴，足三阴经和任脉交会穴，擅治泌尿、生殖系统疾患。《针灸大成》“中极穴：主冷气积聚……水肿，阳气虚惫，小便频数。”《铜人腧穴针灸图经》：“中极穴，治五淋，小便赤涩。”研究表明^[110]针刺中极穴可使紧张性膀胱内压降低，使弛缓性膀胱内压升高，具有双向调节作用。

水道穴，位于下腹部，接近于膀胱，为水之通路，具有行水利尿的功效，主司排尿。《针灸甲乙经》记载：“三焦约，大小便不通，水道主之。”《铜人腧穴针灸图经》提到“水道，治膀胱有寒……小便不利”。研究表明^[110]，针刺该穴可以抑制逼尿肌压力，降低膀胱张力，增加膀胱容量，减少残余尿量。李长明^[111]，针刺水道穴可能通过调控凋亡相关基因 Bax、Bcl-2 的表达，减少细胞凋亡，从而促进神经恢复。水分穴，为任脉常用穴，位于脐上 1 寸，具有分流水湿，利水通淋，通调水道之功。《针灸大成》谓本穴“主膨胀，坚满不食，分利水，止泄”。水分穴使用，体现了局部取穴的近治作用，通过调动膀胱经气血，达到疏通三焦，调整肾脏功能，行水利尿的目的。

综上所述，从腧穴使用频次、关联结果分析结合主治作用，得出针刺治疗排尿功能障碍以膀胱经、任脉、胃经腧穴为主，选取关元、中极、水分、水道。

1.5 针刺治疗排便功能障碍穴位的选择

1.5.1 从腧穴使用频次分析

本项研究共纳入有效针灸处方 17 个，共 37 个腧穴，穴位引用频次 202 次，引用频次>10 次共 15 个，引用频次最多的是肾俞、大肠俞、夹脊穴、天枢、中脘，腧穴大多分布在膀胱经、胃经、任脉（52 次，占总运用频次 25.74%）。肾俞、大肠俞、会阳属于足太阳膀胱经（39 次，占总运用频次 19.30%），天枢、上巨虚、足三里属于

足阳明胃经（35次，占总运用频次17.33%），中脘、气海、关元、中极属于任脉（46次，占总运用频次22.77%）。

足阳明胃经，脾胃相表里，脾失运化，则胃气不降，糟粕内停而生便秘。朱丹溪《局方发挥》云：“脾土之阴受伤，传输之官失职。”从便秘病因病机来说，如《医学·正传秘结》：“饮食之火起于脾胃，淫欲之火起于命门，以致津液不生，传导失司，燥结内生。”故便秘与脾、胃、肾密切相关。

1.5.2 从腧穴关联结果分析

两穴配伍关联结果可知，天枢-中脘支持度最高为46.87，置信度为69.8。在17条针灸处方中天枢、中脘同时出现的概率为46.87，在所有使用天枢穴的针灸处方中同时出现中脘的概率为69.8。其余较常用的腧穴配伍分别是：会阳-肾俞、足三里-上巨虚、天枢-支沟。

从三穴配伍关联结果可知，天枢-中脘-夹脊穴支持度最高为42.83，置信度为63.3。在这17条针灸处方中天枢、中脘、夹脊穴同时出现的概率是42.83，在所有使用天枢-中脘的针灸处方中出现夹脊穴的概率是63.3。其余较常用的腧穴配伍分别是：大肠俞-肾俞-夹脊穴、肾俞-大肠俞-会阳。

天枢穴，大肠经募穴，是肠腑传导之枢纽。ZHAO^[112]研究指出针刺天枢穴可抑制空肠运动，促进结肠运动，可通降中、下焦气机，对肠腑疾患具有双重作用，可通腑降浊、利大便，是针灸治疗便秘的核心穴位^[113]。另有研究^[114]证明，刺激天枢穴可以增强肠道平滑肌收缩，调节肠道生理功能^[115]，促进排便。

中脘，胃经募穴、八会穴之腑会，是全身气机升降的枢纽，可以通调腑气，调畅气机。有研究表明，中脘穴的交感传入神经元位于T7-L2，与胃的交感传入神经元有重叠^[117]。王浩等^[118]研究表明，针刺中脘穴可提高血清胃泌素含量，加强胃肠平滑肌有节律的收缩。针刺中脘穴可以促进结肠运动，利大便。

天枢、中脘两个穴配伍使用，偏重于内腑，有利于腑气通降。通过刺激两穴，促进平滑肌收缩、结肠运动，有助于大便排泄顺畅。

综上所述,从腧穴的使用频次、关联结果结合腧穴主治作用,得出针刺治疗排尿功能障碍以任脉、足阳明胃经腧穴为主,选取天枢、中脘。

2 针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍临床疗效探讨

2.1 针刺治疗下肢运动功能障碍临床疗效结果分析

针刺治疗下肢运动功能障碍的疗效评价主要通过 Asia 运动功能评分结合运动诱发电位(潜伏期、波幅)综合评估。运动诱发电位是描述脊髓前索、前外侧索运动束传导功能的,直接反映其功能^[124],特别是脊髓下行传导束或外周运动神经的功能状态^[125]。通过观察 MEP 的潜伏期和波幅的改变,对脊髓运动传导束的损伤程度及预后情况做出判断^[124]。Horn EM^[126]在用 MEP 来衡量脊髓神经再生修复能力的。

本研究 40 例受试患者疗后-前对比发现,患者下肢肌力的变化(ASIA 运动功能评分)与 MEP 波形变化具有一致性,MEP 定量分析可以敏感的反映出脊髓运动传导束的功能状态,同时又是刺激中枢神经组织并在脊髓远端、外周神经或肌肉记录到的电信号^[127]。全瘫患者的 MEP 电信号消失,不全瘫患者中,肌力减弱或消失者,其 MEP 电信号则大多数异常或消失,且与肌力减弱的程度成正比^[129],但并不说明该肌肉没有恢复神经支配的可能。本次参与试验的 40 例患者中有 3 例患者(AsiaB 级)未引出 MEP 电信号,通过系统治疗有 1 例患者肢体肌力提高至 2-级(即 AsiaC 级)。这就是说在外周肌肉群所记录到的 MEP 存在一定的假阳性(本研究中假阳性率为 2.5%)。

根据试验结果可知,两组患者治疗前,C 级比 D 级患者潜伏期长、波幅短,说明 C 级损伤程度、下肢瘫痪程度均重于 D 级。两组患者在接受干预治疗后(治疗 4 周、8 周后)进行统计学比较,具有统计学意义($P < 0.05$),治疗组疗效优于对照组。根据组间比较结果,在接受治疗干预后(治疗 4 周、8 周后),C 级 MEP 潜伏期缩短程度、波幅升高幅度在各时间点优于 D 级,且具有统计学意义($P < 0.05$),说明 C 级治疗效果优于 D 级。

从不同的发病时间看,发病 <1 个月组,两组患者治疗前潜伏

期最长、波幅最短，而发病 7-12 个月组，其治疗前潜伏期最短、波幅最高，可能说明脊髓损伤后（刚过脊髓休克期后）患者损伤的程度最重，而病情发展超过半年，病情处于平稳阶段，通过运动诱发电位反映出来的数值变化不大。两组患者发病在 7-12 个月组，接受治疗后 4 周、8 周与治疗前比较，无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。但是从两组患者治疗前后诱发电位、运动评分的比较，可知两组患者运动评分、潜伏期缩短程度、波幅升高幅度仍然有改善，说明发病半年以上虽然效果不佳，但是有治疗的价值。而发病 < 1 个月组，接受治疗后 4 周、8 周，其潜伏期缩短的程度、波幅升高的幅度均优于其他三个时间点且统计学差异（ $P < 0.05$ ），说明发病 < 1 个月治疗效果最佳，发病半年以内疗效确切。说明针刺治疗能显著改善 SCI 后脊髓的传导功能，促进神经再生，修复脊髓通路。

2.2 针刺治疗下肢感觉障碍临床疗效结果分析

针刺治疗下肢感觉功能障碍疗效评价主要通过 Asia 感觉功能评分结合体感诱发电位（潜伏期、波幅）综合评估。体感诱发电位在临床上的应用较早，主要测定感觉传入神经全长的功能，是对神经系统周围皮肤痛觉末梢至感觉皮质的浅感觉上行传导通路的功能进行客观检测的常用手段^[124]，能反映中枢神经系统的完整性和功能性^[124]，SEP 对脊髓后索病变较敏感，但其检测也会受到周围神经功能状态的影响，是判断 SCI 受损后康复的良好预期指标^[130]，SEP 潜伏期、波幅的改变能反映脊髓感觉传导通路的功能状态^[131]，比较准确的判断患者的预后情况。

根据试验结果可知，两组患者治疗前，B 级比 C、D 级患者 SEP 潜伏期长、波幅短，说明 B 级损伤程度、下肢感觉障碍程度均重于 C、D 级。两组 B 级患者在 SEP 潜伏期、波幅，治疗 4 周后与治疗前比较，无统计学意义（ $P > 0.05$ ），继续接受治疗后 4 周后，治疗 8 周后与治疗前比较，具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），说明 B 级患者短期治疗效果不显著，但是仍然有治疗价值。而 C、D 级患者治疗后 4 周、8 周进行统计学比较，具有明显差异（ $P < 0.05$ ），且 C 级 SEP 潜伏期缩短程度、波幅升高幅度在各时间点优于 B、D 两级，且差

异明显 ($P < 0.05$), 所以 C 级优于 B、D 级。说明损伤程度越重, 治疗效果越不明显, 但是仍然有治疗价值。

从不同发病时间可知, 发病 < 1 个月组, 两组患者治疗前潜伏期最长、波幅最短, 而发病 7-12 个月组, 治疗前潜伏期最短、波幅最高, 可能说明脊髓损伤后 (刚过脊髓休克期后) 患者损伤的程度最重, 而病情发展超过半年, 病情处于平稳阶段, 体感诱发电位变化的幅度不明显。两组患者发病 7-12 个月组 (潜伏期、波幅), 治疗 4 周、8 周后与治疗前比较, 无统计学意义 ($P > 0.05$), 而且比较后发现 P 值不降反升。而发病 < 1 个月组, 接受治疗后 4 周、8 周, 其潜伏期缩短的程度、波幅升高的幅度均优于其他三个时间点, 且统计学差异明显 ($P < 0.05$), 说明发病 < 1 个月治疗效果最佳, 发病半年以内疗效确切, 发病 7-12 个月治疗效果不佳。说明针刺治疗能显著改善 SCI 后感觉功能障碍, 减少继发性损伤, 达到治疗疾病的目的。

2.3 针刺治疗排尿障碍临床疗效结果分析

本研究采用排尿日记 (日排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量) 相结合尿动力学 (最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力) 作为评估针刺治疗 SCI 排尿障碍的疗效评价指标。尿流动力学指标分析是目前公认的 SCI 后排尿障碍的诊断及疗效评价标准, 能同时将治疗效果、膀胱储存、排尿功能三者联系起来^[132], 能比较客观地反映患者的膀胱、尿道实时状态^[134]。其作为评价膀胱功能的“黄金指标”能够为排尿障碍的诊断和疗效评价提供有力保证^[133]。结合患者日排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量进行定量分析发现, 尿动力学各项指标的变化与排尿日记的分数变化呈一致性。

本试验 40 例排尿障碍的患者损伤部位在骶段以上, 表现为逼尿肌反射亢进, 膀胱最大总量减少, 膀胱顺应性下降等病理生理变化。根据试验结果可知, 两组患者治疗 4 周、8 周后与治疗前比较, 具有统计学意义 ($P < 0.05$), 且治疗组在尿动力学、排尿日记的各项指标均优于对照组, 治疗组优于对照组。从不同发病时间可知,

发病 6 个月以内，尿动力学各项指标数值变化大，发病 7-12 个月，其各项数值变化不明显，可能说明脊髓损伤后（刚过脊髓休克期后）患者损伤的程度最重，而病情发展超过半年，病情处于平稳阶段，尿动力学数值变化的幅度不明显。对照组患者在发病 7-12 月组（在最大膀胱总量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力三项指标），治疗 4 周后与治疗前比较，无统计学意义（ $P > 0.05$ ），继续接受康复治疗 4 周后（治疗 8 周后）与治疗前比较，具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），说明对照组发病 7-12 个月组起效慢，仍然有治疗价值。发病 < 1 个月组，接受治疗后 4 周、8 周，其尿动力学各项指标均优于其他三个时间点，且具有统计学差异（ $P < 0.05$ ），说明发病 < 1 个月治疗效果最佳，发病半年以内疗效确切。说明针刺治疗可以增大膀胱总量、减少残余尿量、增加膀胱压力、抑制逼尿肌压力、平衡膀胱顺应性。

2.4 针刺治疗排便障碍临床疗效评价

脊髓损伤患者治疗前后排便情况通过便秘患者自评量表与慢性便秘严重程度评分量表相结合来评估。便秘患者自评量表可以反应病人排便时伴随的症状及轻重程度，都具有良好的信度、效度^[135-136]，并广泛用于便秘患者的症状评估及疗效评价^[119]。慢性便秘严重程度评分量表详细记录了患者排便次数、排便时间、排便是否使用辅助方法（如缓泻药）及是否伴有腹痛等症状，而便秘患者自评量表则包括粪便软硬度及肠道情况，这两个量表在内容上相互补充，可以比较直观、详细的记录患者排便的情况。

两组患者治疗后 8w 比较，具有统计学差异（ $P < 0.05$ ），治疗组优于对照组。两组患者进行便秘患者自评量表评定时发现，两组患者治疗 8w 后与治疗前进行比较，分别降低了（ 6.40 ± 4.16 ）分、（ 5.15 ± 2.23 ）分。从慢性便秘严重程度评分量表对其治疗前后对比可以看出，两组患者治疗前、后比较，分别下降了（ 11.05 ± 6.26 ）分、（ 2.05 ± 1.25 ）分。从上述结果可以看出治疗组在患者排便耗时、粪便性状、便后不尽感、排便次数以及伴随的症状等方面均优于对照组。

2.5 日常生活能力临床疗效结果分析

本研究以脊髓损伤独立性评估、改良 Barthel 两个量表作为 SCI 患者治疗前后生活能力评价标准。这两个量表是针对脊髓损伤功能疗效的评定量表,已被国际多家中心实验证实,其是评定脊髓损伤功能的敏感、可信、有效的量表^[119]。同时多年大量的临床应用证实,该量表具有良好的信度、效度、可行性^[120]。两个量表相结合的使用,包括了患者进食、洗澡、个人卫生、穿衣、大便控制、小便控制、如厕,同时又涵盖了病人自身的营养、卫生,再到轮椅-床边转移,再到走路、爬楼梯,最后包括个人的社交、记忆力等十分详尽、全面^[110]。脊髓损伤康复目标不仅是肢体上的康复,还要注重心理上的康复,逐步实现融入社会^[122、123]。

通过两组患者治疗前后比较可知,两组患者在治疗后 8w 进行比较($P<0.05$),具有显著统计学差异,治疗组在护理评估、移动能力、运动能力和社会认知能力优于对照组。

3 针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍机制探讨

目前,对于脊髓损伤机制围绕着继发性损伤展开。脊髓损伤后,受损组织缺血缺氧,逐渐发生炎症、水肿、电解质紊乱,这些继发性改变可导致损伤范围扩大,更多神经元死亡,神经纤维变性、脱髓鞘,其上行、下行轴突连续性中断进一步导致神经元的靶源性营养供给减少,生理电信号变化,随之伴随着各种神经功能障碍。本研究围绕改善微环境展开,探讨针刺治疗不完全性脊髓损伤神经功能恢复的机制。

3.1 改善微环境

脊髓损伤急性期,灰质内血肿可导致灰质周围白质缺血^[144],如果长时间严重缺血,则会出现交感神经张力降低,脊髓自动调节血流的能力丧失,使得脊髓组织局部血供不足。大量临床试验显示,电针夹脊穴能够提高毛细血管通透性^[145],促进血液流动,改善组织缺血缺氧状态,且疗效具有连续性和积累性^[145]。脊髓损伤会造成明显的血液循环障碍,引起组织营养不良,从而使病情进一步发展。所以,电针夹脊穴对血液循环的促进以及对组织缺血缺氧状态的改善

是其在脊髓损伤修复作用中重要的机制之一。

3.2 促进脊髓修复

脊髓损伤后大量胶质细胞调亡^[146]，导致轴突脱髓鞘，电冲动传导因无髓鞘导致速度下降，消散的电流使得朗飞结处产生动作电位的时间延长^[147]，在诱发电位上表现为潜伏期延长。轴索的病变会影响波幅的改变，单位横截面积内的纤维密度或数量决定了动作电位的波幅，脊髓损伤后轴索萎缩甚至坏死，使得纤维密度下降，波幅降低，传导速度减慢。由此可见，脊髓损伤后微观病理改变与电生理表现的联系极为密切^[148]。此外，在脊髓受到中、重度撞击后，同侧或对侧未受损的下行神经纤维的代偿性支配与损伤后的功能恢复密切相关，因为再次损伤这些下行纤维后，恢复的功能便会丧失。这种代偿性支配主要是通过出芽建立新的轴突联系而实现的^[149-151]。如果某种下行传导通路单侧受损，其功能可由对侧未受损的相应传导通路代偿。但若双侧受损，其功能则由其他下行纤维部分代偿^[152-154]。本研究针刺直接作用于靶器官，刺激大量神经细胞及上行、下行神经纤维，使受到一定损害但尚不完全变性的神经元得到恢复，进而与中枢内部取得联系，使恢复的神经再进行代偿，原有的轴突联系发生一些解剖或生理学的适应性变化^[155-157]，功能上的强化（兴奋性增高），潜伏期缩短、波幅提高，神经纤维变粗，传导冲动数量增加，提高神经传导速度，缩短突触传递时间，从而促进神经再生也是脊髓损伤修复作用中的重要机制之一。

本研究 40 例脊髓损伤均属于骶上脊髓损伤，表现为逼尿肌反射亢进、膀胱顺应性降低，膀胱感觉异常^[158]，抑制逼尿肌反射是骶上脊髓损伤神经源性膀胱修复的关键^[159]。另外相关动物实验表明电针刺激可通过抑制传入 C 纤维功能，减弱神经源性膀胱过度活动；Fujishiro 和 Bycroft 等也曾得到类似结论，即持续针刺激可抑制逼尿肌收缩^[160、161]。本研究发现针刺治疗后患者膀胱排尿压力、逼尿肌压力、最大膀胱总量均较治疗前明显改善，提示针刺治疗能抑制逼尿肌过度兴奋、增加膀胱排尿压力。针刺治疗改善 SCI 后患者排尿功能的机制可能包括：①通过针刺后，可以调整交感和（或）

副交感神经对膀胱逼尿肌和尿道内括约肌的影响^[162]，增加膀胱排尿压力、抑制逼尿肌，由于膀胱逼尿肌为平滑肌，而尿道外括约肌为横纹肌，故尿道外括约肌收缩速度及强度均明显超过膀胱逼尿肌^[162]，有利于膀胱储尿功能改善。②电针夹脊穴产生的兴奋冲动上行至胸腰段交感神经元^[163]，能兴奋交感神经，抑制副交感神经，使逼尿肌收缩力减弱^[164、165]。③持续性刺激能直接干扰膀胱逼尿肌异常亢进收缩，促其不规则放电现象减弱，从而降低逼尿肌收缩力^[166、167]，增加排尿压力，改善膀胱储尿功能。所以通过针刺可以调整交感和（或）副交感神经对膀胱逼尿肌和尿道内括约肌的影响^[168]，增加膀胱排尿压力、抑制逼尿肌，增加最大膀胱总量、减少残余尿量、提高膀胱顺应性，从而增加膀胱储尿和排尿功能，促进脊髓损伤排尿功能恢复。

4 问题与展望

本课题第一部分以针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍为研究对象，针对筛选出的有效处方中腧穴选穴规律进行研究，并且对方中的循经、配伍进行了探讨。建议在今后的研究中结合针刺角度、进针深度、补泻手法等因素进行更深一步的系统研究，从而获得更有效、更权威的针刺治疗不完全性脊髓损伤选穴规律，并服务于临床。

本课题第二部分以不完全性脊髓损伤下肢运动功能障碍、下肢感觉障碍、排尿障碍、排便障碍四部分为载体进行针刺干预的临床疗效评价，针刺经穴可以改善不完全性脊髓损伤功能障碍。由于本次试验只是进行临床部分，建议在今后的研究中加以随访，从而探讨针刺治疗的延效性，因此建议在今后的工作中对试验方案进行更加完善和细化的考虑。

结论

- 1、通过数据挖掘技术分析，针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍有明显循经取穴规律，以足阳明胃经、足太阳膀胱经、任脉居多。
- 2、通过数据挖掘结果确定最终治疗方案：主穴为夹脊穴，下肢运动功能障碍加足三里、三阴交、髀关、血海；下肢感觉功能障碍加百会、大椎、阳陵泉、风市；排尿障碍加关元、中极、水分、水道；排便障碍加天枢、中脘。
- 3、根据最终治疗方案进行临床治疗，针刺治疗 8w 后，在 Asia 神经功能评定（运动、感觉）、排尿日记（排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量）、慢性便秘严重程度、便秘患者自评量表、脊髓损伤独立性评定、改良 Barthel 指数、尿动力学（最大膀胱总量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力）、运动诱发电位（潜伏期、波幅）、体感诱发电位（潜伏期、波幅）均有明显改善，证实针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍安全有效。

创新点

1、本课题在临床试验设计上，充分吸收既往国内相类似试验设计中好的思路和做法，在对于中医理论和经络学说的传承和理解上有较全面的认识和理解，且前期系列研究成果为本课题的顺利开展奠定了良好基础，积累丰富经验。在试验设计上重视临床症状，基于经络学说理论，借助方法和技术探究循经用穴规律，并运用经络辨证与临床表现相结合的模式选经用穴，分别选取 SCI 下肢运动障碍、感觉障碍、排尿障碍、排便障碍四大并发症各自腧穴进行临床疗效评价。

2、脊髓损伤属于中医痿证范畴，该病特点是致残率高、致死率高，其危害性已明显显现。对研究载体选穴的研究突出了国家重大需求，也拓展了针灸的临床应用范围，具有十分重大的意义。本课题根据临床表现分别进行疗效评价，下肢运动功能障碍通过 Asia 运动评分、运动诱发电位（潜伏期、波幅）进行疗效评价，下肢感觉功能障碍通过 Asia 感觉评分、体感诱发电位（潜伏期、波幅）进行疗效评价，排尿功能障碍通过排尿日记（排尿次数、日平均排尿量、日最大排尿量）、尿动力学（膀胱最大容量、残余尿量、膀胱排尿压力、逼尿肌压力）进行疗效评价，排便功能障碍通过慢性便秘严重程度、便秘患者自评量表进行疗效评价，研究结果更为客观的定量数据避免较大评价偏倚的出现，力求为针刺治疗不完全性脊髓损伤功能障碍提供更为有力的证据。

参考文献

- [1]卫哲, 祝力骋. 督脉电针对脊髓损伤后 MAPK/ERK/1/2 信号通路的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(01):8-12.
- [2] 张姣姣, 于石成, 等. 1990—2017 年中国创伤性脊髓损伤疾病负担特点分析[J], 中华创伤杂志, 2020, 36(11): 1004-1009
- [3]詹吉恒, 栾继娜, 罗丹, 等. 虎杖苷促进骨髓间充质干细胞向神经元样细胞分化治疗脊髓损伤机制[J], 中华中医药杂志, 2020, 35(05): 2623-2633
- [4]陈梦吉, 叶家辉, 等. 氧调控性神经生长因子基因修饰神经干细胞移植治疗急性脊髓损伤[J], 中华骨科杂志, 2020, 40(10): 669-679
- [5]周艳萍, 黄犇, 等. 重复经颅磁刺激联合加巴喷丁治疗脊髓损伤后神经病理性疼痛的临床观察[J], 中华脑科疾病与康复杂志(电子版), 2019, 9(06): 345-349
- [6]班德翔, 刘洋, 曹泰玮, 等. 组织工程学治疗脊髓损伤的研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(16): 1065-1072
- [7]孙善斌, 李延菊, 陈冲, 等. 通督调神针刺法治疗脊髓损伤后感觉、运动功能障碍临床疗效观察(英文)[J], World Journal of Acupuncture-Moxibustion. 2018, 28(02):71-74+150
- [8]李佳, 李娜, 胡彬, 等. 调跷通督益髓法针刺对不完全性脊髓损伤患者膀胱功能及运动功能障碍的影响[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(17): 4256-4258.
- [9]崔银洁, 宋晓娟, 王倩, 等. “截瘫三联针”联合康复训练对脊髓损伤患者心理及日常生活能力的影响[J]. 中国针灸, 2018, 38(5):483-489
- [10]蒋海云, 林玲. 芒针透刺秩边-水道治疗术后尿潴留疗效观察[J], 浙江中医杂志, 2017, 52, (02): 139
- [11]唐·王冰. 张登本, 等译. 黄帝内经·灵枢[M]. 北京: 新世界出版社, 2008:217-220.
- [12]郭建, 任亚峰, 王磊. 中药熏蒸联合夹脊、督脉电针康复方案对脊髓

损伤后下肢功能障碍的影响[J].《时珍国医国药》,2017,02(05):46-48

[13]卢壮,黄佩芸,郑建宇.针刺联合中频电刺激治疗脊髓损伤性尿潴留临床分析[J].湖南中医药大学学报,2016(A02):1291-1291.

[14]王恺,张赛,陈旭义,等.十二井穴针刺对脊髓损伤大鼠脊髓功能恢复及转化生长因子 β /Smad通路的影响[J].中国医药,2018,v.13(11):149-152.

[15]清·吴谦.医宗金鉴[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1997:22-25.

[16]田代华.黄帝内经·素问[M].北京:人民卫生出版社,2005:45-47.

[17]刘渊,吴潜智.难经[M].四川:四川科技出版社,2008:43-45.

[18]余芳菲,王俊,熊愿.夹脊穴、督脉为主的电针方案联合高压氧治疗对急性脊髓损伤的临床观察[J].时珍国医国药,2020,31(07):1022-1024

[19]宋广鹏.中药熏蒸联合夹脊、督脉电针治疗脊髓损伤51例临床观察[J].国民族民间医药,2020,29(07):99-101

[20]王寒明,王欢,郅淑燕,等.早期综合康复治疗对脊髓损伤患者的康复效果[J].中国临床研究,2019,32(1):89-92.

[21]胡彩虹,陈峰,周苗.温针配合药物治疗脊髓损伤后深静脉血栓形成的疗效观察[J].上海针灸杂志,2020,39(11):1439-1443

[22]张灿,全仁夫,柴乐,等.芒针针刺秩边、水道对脊髓损伤患者尿潴留的影响[J].中国针灸,2019,39(4):359-363

[23]曹勇,樊春燕.针刺八髎穴对脊髓损伤后神经源性膀胱患者尿流动力学、膀胱残留尿量和最大尿流率影响[J].辽宁中医药大学学报,2019,12(08):205-208

[24] Piatt J A ,Nagata S,Zahl M,etal. Problematic secondary health conditions among adults with spinal cord injury and its impact on socialparticipation and daily life[J]. J Spinal Cord Med,2016,39(6): 693-698.

[25] Stoffel JT ,Van der Aa F,Wittmann D,et al. Neurogenic bowel management for the adult spinal cord injury patient[J]. World J of Urol,2018,36(10): 1587-1592.

[26] Mazor Y , Jones M , Andrews A , et al. Anorectal biofeedback for

neurogenic bowel dysfunction in incomplete spinal cord injury[J]. Spinal Cord, 2016, 54 (12): 1132-1138.

[27] 卢萍丹, 卢惠苹, 陈昕. 盆底肌锻炼联合生物反馈刺激治疗脊髓损伤患者排便功能障碍的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (1): 80-82

[28] 唐虹, 王其红, 杨廷彦. 电针治疗脊髓损伤后神经源性直肠患者便秘的疗效观察[J]. 《中国老年保健医学》, 2019, 17(1): 44-46

[29] 孙忠人, 徐思禹, 田洪昭. 中药及有效成分治疗脊髓损伤的研究概况[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(6): 3003-3006

[30] 杨永栋, 俞兴, 高誉珊. 丹参酮 II A 磺酸钠静脉注射对 SCI 大鼠神经功能恢复的影响[J]. 中国骨与关节杂志, 2016, 5(6): 412-418

[31] 马鹏程, 黄芳芳, 付立新, 等. 不同剂量姜黄素对急性 SCI 模型小鼠神经功能的保护作用[J]. 中医学报, 2018, 33(8): 1472-1475

[32] 乔若飞, 李俊杰, 梁舒涵, 等. 补阳还五汤对 SD 大鼠脊髓损伤后 HIF-1 α 、VEGF 表达的影响[J]. 中医药导报, 2018, 24(14): 30-34

[33] 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.

[34] Singh A, Tetreault L, Kalsi - Ryan S, et al. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury [J]. Clin Epidemiol, 2014, 6 : 309 - 331.

[35] 刘俊峰, 高峰, 李建军. 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[J]. 中国康复, 2020, 35(3): 139-142

[36] 卫波. 2005 年北京市脊髓损伤流行病学初步调查研究[D]. 北京: 首都医科大学, 2007.

[37] 焦新旭, 冯世庆, 王沛, 等. 天津市 553 例颈脊髓损伤患者的流行病学分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(9): 725-729.

[38] 陈星月、陈栋、陈春慧. 中国创伤性脊髓损伤流行病学和疾病经济负担的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(02): 143-150

[39] 王培申, 1395 例脊髓损伤患者的病因及临床特征分析[J]. 中国急救复苏与灾难医学杂志, 2020, 15(3): 340-344

- [40] Lin-shun Jia. Modern spine surgery [M]. Beijing: people's military medical press, 2007: 492
- [41] McDonald JW, Sadowsky C. Spinal cord injury. Lancet 2002, 359: 417-425
- [42] Isson Y, Sharma HS, Pettersson A, et al. Release of endogenous neurochemicals may increase vascular permeability, induce edema and influence cell changes in trauma to the spinal cord. Prog Brain Res 1992, 91: 197-203
- [43] Choi DW. Excitotoxic cell death. Neurobiology 1992, 23: 1261-1276
- [44] Dohmen C, Kumura E, Rosner G, et al. Extracellular correlates of glutamate toxicity in short term cerebral ischemia and reperfusion: a direct in vivo comparison between white and gray matter [J]. Brain Res, 2005, 1037(122): 43 - 51.
- [45] Schwab ME, Bartholdi D. Degeneration and regeneration of axons in the lesioned spinal cord. Physiol Rev 1996, 76: 319-370
- [46] Lu Y, Yang J, Wang X, et al. Research progress in use of traditional Chinese medicine for treatment of spinal cord injury [J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2020, 127: 110136.
- [47] 程黎明. 脊髓损伤分子病理机制研究进展与思考 [J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(05): 403-407.
- [48] 徐翼. 胸腰段脊柱骨折脊髓损伤的临床治疗体会 [J]. 中国农村卫生, 2020. 08(16): 26
- [49] 魏梁锋、郑兆聪. 创伤性颈部脊髓损伤的外科治疗 [J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2021, 7(01): 37-41
- [50] 陈兴伦. 前后路减压治疗胸腰段脊柱骨折合并脊髓损伤的效果比较 [J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13(01): 149-151
- [51] 郑焕驰, 李佩泽, 等. 电针联合高压氧治疗不完全性脊髓损伤的疗效观察 [J], 上海针灸杂志, 2021, 40(03): 288-293
- [52] Khalki L, Sadlaoud K, Lerond J, et al. Changes in innervation of lumbar motoneurons and organization of premotor network following training of transected adult rats [J]. Exp Neurol, 2018, 299(Pt A): 1-14

[53] 马信, 阚榕彩, 谢雪萍. 脊髓损伤伴二便障碍患者运用盆底康复治疗技术的临床疗效[J]. 医疗装备, 2021, 34(01):84-85

[54] 王晓亮、吴文广. 减重平板步行训练对不完全性脊髓损伤患者的康复效果观察[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(23)4030-4031

[55] 李娜娜、杨志鹏, 杨卫卫. 核心肌群联合四肢联动康复训练对腰段不完全脊髓损伤患者关键肌肌力及平衡能力的影响[J]. 河南医学研究, 2020, 29(20):3734-3736

[56] 韩冻、夏文光、郑婵娟. 悬吊运动对腰段脊髓损伤患者平衡功能的疗效[J]. 神经病学与神经康复学杂志, 2018, 14(03):141-146

[57] Cantone M, Bramanti A, Lanza G, et al. Cortical plasticity in depression: a neurochemical perspective from transcranial magnetic stimulation[J]. *AsnNeuro*, 2017, 9(3):175909141771151

[58] Feng G, Xiaohua H, Jinghui Z, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation promotes neural stem cell proliferation via the regulation of MiR-25 in a rat model of focal cerebral ischemia[J]. *Plos One*, 2014, 9(10):e109267.

[59] 赵东升, 胡晓华, 胡惠敏. 重复经颅磁刺激对急性颈髓损伤神经调控的疗效观察[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2021, 7(01):33-36

[60] 俞兵, 周涛, 吴建. 肌电生物反馈联合康复训练对不完全性脊髓损伤下肢肌力及步态的影响[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(05):618-623

[61] 刘胜文, 王煜, 雷霆. 神经干细胞移植治疗脊髓损伤研究新进展[J]. 神经损伤与功能重建, 2021, 16(1):27-28

[62] 娄永利. 神经干细胞移植治疗脊髓损伤的临床研究[J]. 中外医疗, 2012, 31(02):891

[63] 尚翠侠, 周漾, 赵昭. 综合治疗对脊髓损伤患者生活质量的影响[J]. 西医学杂志, 2012, 41(12):1642-1644

[64] 郭银涛. 观察巴氯芬联合温泉水疗和运动康复训练治疗脊髓损伤后肌肉痉挛的疗效[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2020, 8(33):64-65

[65] 陈鉴权, 陈茂水, 张博, 等. I 期前后路手术治疗 C-7 严重骨折脱位合并颈脊髓损伤 1 例[J]. 中国骨伤, 2020, 33(02):63-66.

[66] 蒋曦, 赵应征, 俞雪锋. 阿魏酸钠-肝素-泊洛沙姆水凝胶对脊髓损伤大鼠神经修复和再生的影响[J]. 中国药理学通报, 2019, 035(011):1551-1557.

[67] 赵博, 谢丹, 刘琳, 等. 舒芬太尼联合右美托咪啶对脊髓损伤大鼠的治疗及可能机制[J]. 解剖科学进展, 2020, 26(02):58-62.

[68] 沈忠杰, 李亮, 吴石奇, 等. 自体移植的大鼠骨髓间充质干细胞在脊髓损伤处的存活及分化[J]. 脊柱外科杂志, 2020, 018(002):125-130.

[69] 高坡、江海龙、靳磊、王琦. 低压低氧环境对脊髓损伤大鼠呼吸及运动功能的影响[J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(08):34-38.

[70] 徐静雯, 夏菁, 邸若虹, 等. 数据挖掘技术在中医药研究中的应用进展[J]. 医学综述, 2019(18):3672-3676, 3681.

[71] 徐宏伟. 中医信息化研发“刻不容缓”[N]. 中国中医药报, 2016-11-25(003).

[72] 张姣姣, 刘云, 程旖婕. 基于文献计量学定律的大数据应用领域发展规律研究[J]. 知识管理论坛, 2016, 1(5):384-392.

[73] 王凌雯, 赵芸芸, 汪杏. 针灸治疗月经性偏头痛的选穴规律的数据挖掘技术分析[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(10):2527-2530

[74] 孙千惠, 李婷婷, 黄敏婷. 基于数据挖掘技术探究国内针刺治疗食管反流病的选穴规律[J]. 中国针灸, 2020, 40(12):1374-1378

[75] 黄毅凌, 艾军, 陈绩锐. 艾滋病中医证候学研究方法概述[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(10):2543-2545

[76] 周世博, 郑永智, 张小燕. 基于数据挖掘的膝骨关节炎中药外治用药规律研究[J]. 世界中医药, 2021, 03: 46-49

[77] 梁睿智, 刘运珠. 近10年针灸治疗冠心病选穴规律探讨[J]. 中国针灸, 2016, 036(004):443-447.

[78] 张戈, 欧爱华, 陈雷. 中医信息化与数据挖掘相关文献的计量分析[J]. 学信息, 2020, 33(10): 6-9

[79] 李灵浙, 陆月仙, 宋丰军. 数据挖掘分析针刺治疗卒中后吞咽困难的选穴规律[J], 中国中医药科技, 2021, 28(2): 340-342

- [80]金佳欣,何丽丽,谢颖桢.基于数据挖掘探索针刺治疗卒中后便秘的取穴规律环[J].环球中医药,2021,14(02):204-208
- [81]张国类,刘健,忻凌,等.基于895份住院病例数据挖掘的中医药治疗强直性脊柱炎用药规律研究[J].江西中医药大学学报,2019,31(3):30-34.
- [82]许鸣,闻惠,沈娟惠,等.基于K均值聚类算法和关联规则算法的中医药治疗乳腺癌数据挖掘研究[J].中国乡村医药,2019,26(13):19-20.
- [83]李志坚,唐良华,殷天坪.基于数据挖掘中医药治疗神经根型颈椎病的用药特点[J].贵阳中医学院学报,2019,41(04):53-57.
- [84]常程鹏,周志焕,李艳伟.基于中医“未病先防”理论分析新型冠状病毒肺炎预防方案[J].北京中医杂志,2020,42(04):7-11
- [85]武子健,金娟,韩宇博.数据挖掘中医治疗老年高血压用药规律[J].辽宁中医药大学学报,2021,03(23):1-11
- [86]张辛辛,钟霞,等.基于数据挖掘探索房颤中医用药规律研究[J],中国中医急症,2019,28(12):2077-2080+2087
- [87]中国国家标准化管理委员会.中国国家标准化管理委员会.中华人民共和国国家标准《腧穴名称与定位》(GB/T12346-2006)[S].北京:中国标准出版社,2006.
- [88]朱立国,李金学.脊柱骨伤科学[M].北京:人民卫生出版社出版,2015:109-112.
- [89]国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[S].北京:中国医药科技出版社,2012:38-39.
- [90]李建军,王方永.脊髓损伤神经学分类国际标准(2011年修订)[J].中国康复理论与实践,2011,17(10):963-972.
- [91]励建安.黄晓琳.康复医学[M].北京.人民卫生出版社出版.2016:123-130
- [92]刘清国,胡玲.经络腧穴学第9版[M].北京.中国中医药出版社.2012,37-98
- [93]张继荣,崔国伟.早期等速肌力训练对不完全性脊髓损伤患者下

肢肌力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(6):454-455

[94]Center NSCIS. Spinal cord injury (SCI) 2016 facts and figures at a glance [J]. The journal of spinal cord medicine, 2016, 39(4): 493-494.

[95]Falselti P, Acciai C, Palilla R, et al. Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit[J]. Stroke Cerebrovasc Dis, 2009, 18(5):329 - 335.

[96]仇会玉,秦晓光.华佗夹脊穴临床应用研究进展[J].中医药学报,2020,48(01):67-71

[97]李晓宁,吴磊,覃业校,等.夹脊电针对急性脊髓损伤大鼠运动功能及脊髓组织 NogoA、RhoA、ROCK II 蛋白表达的影响[J].针灸临床杂志,2018,34(1):63-67+81.

[98]吴明莉,任亚锋,王磊.督脉穴、夹脊穴电针联合电子生物反馈治疗脊髓损伤后神经源性膀胱临床观察[J].中国康复医学杂志,2020,35(07):843-846+8634

[99]张晓丽,冯琦钒,王能.电针华佗夹脊穴+中极对脊柱损伤后神经源性尿潴留的治疗作用研究中[J].中华中医药学刊,2020.38(08):170-173

[100]欧禹萍.夹脊电针疗法联合康复训练对不完全性脊髓损伤后双下肢运动功能的影响[J].四川中医,2018,36(02):183-185

[101]赵敏生,余安胜,李西林.辣根过氧化物酶追踪“足三里”穴的脊髓投射研究[J],中国针灸,1999,19,(9):39-41

[102]赵淑华,吉学群,许洪玲,等.血海穴活血化瘀功能的再评价[J],中国针灸,2004,24(7):475-478

[103]沈学勇,经络腧穴学[M].2版.北京:北京中医药出版社,2007:230

[104]林志诚,杨珊莉,薛偕华,等.针刺百会穴改善脑卒中患者记忆力得中枢机制[J],中国康复理论与实践,2015,21,(2):184-188

[105]. 阳陵泉穴在中风偏瘫治疗中的临床价值及效应机制[J].吉林中医药,2016,36(10):1050 -1053.

[106]吴娟,付光,廖利民,等.颈胸段完全脊髓损伤患者尿动力学

的特点与处理[J],中华医学杂志,2013,93(42):3343-3346

[107]Cheng PT,Wong MK,Chang PL,A therapeutic trial of acupuncture in neurogenic bladder of spinal cord injured patients a preliminary report[J],Spinal Cord,1998,36(7):476-480

[108]北小路博司,熊杰译.针刺中解穴治疗神经源性膀胱的适应症及界限[J],国外医学中医中药分册,1997,19(1):53

[109]Honjo H,李春梅译.针刺治疗慢性脊髓损伤患者尿失禁[J],国外医学中医中药分册,1999,21(4):34-35

[110]寿月琴.温针中极穴治疗产后尿潴留疗效观察[J],上海针灸杂志,2013,32(10):870

[111]李长明,谢尚举,全仁夫,等.芒针偶刺秩边与水道穴对脊髓损伤大鼠神经功能的影响[J],中医杂志,2016,57(6):516-519

[112]全仁夫,陈荣良,许世超,等.芒针透刺秩边-水道穴对脊髓损伤后尿潴留膀胱尿动力学的影响[J],中国骨伤,2013,26(1):56-58

[113]韩笑,邹忆怀,付彩虹,等.阳陵泉穴在中风偏瘫治疗中的临床价值及效应机制[J].吉林中医药,2016,36(10):1050-1053.

[114]张浩,车文文,张静莎,等.针刺治疗便秘膻穴配伍规律文献研究[J].中医杂志,2019,60(19):1692-1696.

[115]Yang L, Lu Y, Ding GH, et al. Effect of warming moxibustion Tianshu(ST 25, bilateral) and Qihai(CV 6) for the treatment of diarrhea-dominant irritable bowel syndrome: a patient-blinded pilot trial with orthogonal design[J].Trad Chin Med, 2017,37(4):538-545.

[116]吉毛先,郭孟玮,高誉珊,等.电针“天枢”“大肠俞”穴对肠易激综合征大鼠肠道动力和敏感性影响的比较研究[J].针刺研究,2019,44(4):264-269.

[117]战文翔,刘春波,李红,等.中脘穴的古今应用研究[J],针刺研究,2006,31(5):311-313

[118]王浩,申国明,汪克明.电针中脘、胃俞对大鼠胃运动及血清胃动素、胃泌素的影响[J].安徽中医学院学报,2011,30(4):37-39.

[119] Anderson KD , Acuff ME ,ArpBG , et al.United States(US) multicenter study to assess the validity and reliabilityof the Spinal Cord Independence Measure (SCIMIII) [J] .Spinal Cord , 2011 , 49 (8): 880 - 885.

[120]叶超群 孙天胜 刘 智.脊髓独立性评定量表Ⅲ中文版的适应性研究[J].中国康复医学杂志, 2012, 27(6): 529-532

[121] Flett H M, Delporte J J, Scovil C Y, et al. Determining pressure injury risk on admission to inpatient spinal cord injury rehabilitation: a comparison of the FIM, Spinal Cord Injury Pressure Ulcer Scale and Braden Scale [J]. Arch Phys Med Rehabil,2019, 100(10): 1-7.

[122] Eriks H oogland I, Cieza A, Post M , et al. Category specification and m easurem ent instrum ents in large spinal cord injury studies: a com parison using the International Classification ofFunctioning, Disability, and H ealth as a reference[J]. Am JPhys M ed Rehabil, 2011,90(11 Suppl 2): 39-49.

[123] Kirshblum S, Botticello A, Lam m ertse DP, et al. The im pactof sacral sensory sparing in m otor com plete spinal cord injury[J]. Arch Phys M ed Rehabil, 2011,92(3): 376—383.

[124]陶淘淘, 屠文展.诱发电位在脊髓损伤患者及动物模型中的应用 [J].中国康复医学杂志, 2011,26 (03): 288-291

[125]Krajacic A,Weihaupt N,Girgis J.Training induced plasticity in rats with cervical spinal cord injury:effects and side effects[J].Behav Brain Res,2020,214(2):323-331

[126]Horn EM,Beaumont M,Shu XZ,et al.Influence of cross-linked hyaluronic acid hydrogels on neurite outgrowth and recovery from spinal cord injury[J]. J Neurosurg Spine,2007,6 (2) :93

[127]张玉芹, 高凌云.诱发电位在监测细胞移植修复脊髓损伤大鼠中的应用[J].中华医学会第九次全国物理医学与康复学学术会议, 38

[128]余科炜, 李家顺, 杨海涛.急性脊髓损伤后磁刺激运动诱发电位及体感诱发电位的诊断意义[J].中华骨科杂志, 2020, 20(05):269-274

[129]殷钰涵, 杨俊峰, 王建伟. 诱发电位在脊髓损伤中的应用[J], 中国中医骨伤科杂志, 2015, 23(1):69-71

[130]胡晓晴, 唐娜编译. 体感诱发电位的基本原理[J]. 国外医学·物理医学与康复学分册, 2005, 25(2):53—55.

[131]姜建元, 神经电生理技术及其在颈椎退变性疾病中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(09): 971-976

[132]钟诚, 陶敏. 经皮穴位电刺激联合膀胱功能训练对脊髓损伤后神经源性膀胱排尿功能的影响[J]. 中国中医药现代远程教育, 2018(22):140-142

[133]沈雅萍, 金剑. 个体化膀胱功能训练治疗脊髓损伤患者神经源性膀胱的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(1): 48-51

[134]洪珏, 刘婕, 张翠红. 电针夹脊穴治疗脊髓损伤的疗效机制[J]. 第十七届针灸机体功能的调节机制及针灸临床独特经验研讨会

[135] Frank L , Kleinman L , Farup C , et al. Psychometric validation of a constipation symptom assessment questionnaire [J] . Scand J Gastroenterol , 1999 , 34 (9) : 870 - 877 .

[136] Slappendel R , Simpson K , Dubois D , et al. Validation of the PAC - SYM questionnaire for opioid - induced constipation in patients with chronic low back pain [J] . Eur J Pain , 2006 , 10 (3) : 209 - 217 .

[137] O'Brien C E , Anderson P J , Stowe C D. Lubiprostone for constipation in adults with cystic fibrosis : a pilot study [J] . Ann Pharmacother, 2011 , 45 (9) : 1061 - 1066 .

[138]刘经州, 刘宝林 , 贾国璞. 深刺天枢穴联合个体化生物反馈对功能性便秘患者盆底表面肌电及胃肠激素的影响[J]. 上海针灸杂志, 2019, 38(03): 260-264

[139]TaweelWA, SeyamR. Neurogenic bladder in spinal cord injury patients[J]. Res Rep Urol, 2015,7:85-99.

[140] Panicker JN, Fowler CJ, Kessler TM. Lower urinary tract dysfunction in the neurological patient: clinical assessment and management [J]. Lancet Neurol, 2015,14(7):720-732.

[141]周星帆、王丽萍、王书智,等.脊髓脊柱损伤的 MRI 诊断及临床应用[J].实用医学杂志,2013,10(7):728-729

[142]蒋雪飞.中药敷脐联合康复训练对肾阳虚型脊髓损伤后神经源性膀胱的影响[J],上海针灸杂志,2020,39(09):1152-1156

[143]姜亚,汤玉蓉,谢忱,等.睡眠障碍和相关焦虑、抑郁对126例慢性便秘患者的影响[J].中华消化杂志,2016,36(05):331-336

[144] HeBR, XieST, WuMM, et al. Phagocytic removal of neuronal debris by olfactory ensheathing cells enhances neuronal survival and neurite outgrowth via p38MAPK activity[J]. Mol Neurobiol, 2014, 49(3):1501-1512.

[145]LeeJK, ChowR, XieF, et al. Combined genetic attenuation of myelin and semaphorin-mediated growth inhibition is insufficient to promote serotonergic axon regeneration[J]. Neurosci, 2010, 30(32):899-904.

[146]WuD, KlawMC, ConnorsT, et al. Expressing constitutively active rheb in adult neurons after a complete spinal cord injury enhances axonal regeneration beyond a chondroitinase-treated glial scar[J]. J Neurosci, 2015, 35(31):11068-11080

[147]BradburyEJ, McMahonSB. Spinal cord repair strategies: why do they work? [J]. Nat Rev Neurosci, 2006, 7(8):644-653.

[148]WuD, KlawMC, ConnorsT, et al. Expressing constitutively active rheb in adult neurons after a complete spinal cord injury enhances axonal regeneration beyond a chondroitinase-treated glial scar[J]. Neurosci, 2015, 35(31):11068-11080.

[149]SkeersP, BattistuzzoCR, ClarkJM, et al. Acute thoracolumbar spinal cord injury: relationship of cord compression to neurological outcome[J]. Bone Joint Surg Am, 2018, 100(4):305-315

[150]LinJ, ChayW. Special considerations in assessing and treating spasticity in spinal cord injury[J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2018, 29(3):445-453

[151] MaZ, LuY, YangY, et al. Research progress and prospects of tissue engineering scaffolds for spinal cord injury repair and protection[J]. Regen Med, 2019, 14(9):887-898.

[152] NorrisGT, KipnisJ. Immune cells and CNS physiology: microglia and beyond[J]. Exp Med, 2019, 216(1):60-70

[153] DingJ, ShaoF. SnapShot: the noncanonical inflammasome[J]. Cell, 2017, 168(3):544-544 e541

[154] 郑鹏, 刘宇, 李学鹏, 等. 甲强龙抑制大鼠脊髓损伤后小胶质细胞活化介导炎症的作用机制[J]. 中华实验外科杂志, 2019, 36(2):372

[155] 中国医师协会神经修复学专业委员会. 中国神经修复细胞治疗临床应用指南(2015年版)[J]. 中华细胞与干细胞杂志, 2015, 6(1):7-13

[156] ErikssonPS, PerfilievaE, Björk-ErikssonT, et al. Neurogenesis in the adult human hippocampus[J]. Nat Med, 1998, 4(11):1313-1317

[157] ShemK, BarncordS, FlavinK, et al. Adverse cognitive effect of gabapentin in individuals with spinal cord injury: preliminary findings[J]. Spinal Cord, 2018, 4(1):9

[158] BestKL, EthansK, CravenBC, et al. Identifying and classifying quality of life tools for neurogenic bladder function after spinal cord injury: a systematic review[J]. J Spinal Cord Med, 2017, 40(5): 505-529

[159] FerganyLA, ShakerH, Arafam, et al. Does sacral pulsed electromagnetic field therapy have a better effect than transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with neurogenic overactive bladder[J]. Arab J Urol, 2017, 15(2): 148-152

[160] FujishiroT, TakahashiS, EnomotoH, et al. Magnetic stimulation of the sacral roots for the treatment of urinary frequency and urge incontinence: an investigational study and placebo controlled trial[J]. Urol, 2002, 168(3): 1036-1103.

[161] BycroftJA, CraggsMD, SheriffM, et al. Does magnetic stimulation of sacral nerve roots cause contraction or suppression of the bladder? [J]. Neurourol Urodyn, 2004, 23(3): 241-245

[162]KirshblumSC, BurnsSP, Biering-SorensenF, et al.International standards for neurological classification of spinal cord injury(revised 2011)[J]. Spinal Cord Med, 2011, 34(6): 535-546.

[163]李奕琴, 李娜, 何晓阔, 等. 电针结合骶神经根磁刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的临床观察[J]. 中国康复, 2015, 30(2): 103-105.

[164]DickAW, FrankMJ, LiesbethL, et al.Clinical utility of neurostimulation devices in the treatment of overactive bladder: current perspectives[J]. Med Devices, 2017, 10: 109-122

[165]NiuT, BennettCJ, KellerTL, et al.A proof-of-concept study of transcutaneous magnetic spinal cord stimulation for neurogenic bladder[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 12549.

[166]YehSD, LinBS, ChenSC, et al.Effects of genital nerve stimulation amplitude on bladder capacity in spinal cord injured subjects[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2019, 2019: 1248342.

[167]ChangSM, YuGR, DiaoYM, et al.Sacral anterior root stimulated defecation in spinal cord injuries: An experimental study in canine model[J]. World J Gastroenterol, 2005, 11(11): 1715-1718.

[168]ChandiDD, GroenendijkPM, VenemaPL.Functional extracorporeal magnetic stimulation as a treatment for female urinary incontinence: 'The Chair'[J]. BJU Int, 2004, 93(4): 539-542

[169]李思思. 张琦教授辨治肢体麻木的临床经验总结[J]. 黑龙江中医药, 2013, 05(07): 66-69

附录

附表 1

ASIA 损伤程度分级

分 级	损 伤 程 度	临 床 表 现
A	完 全 损 伤	S4-S5 无感觉和运动功能
B	不 完 全 损 伤	损伤水平以下，包括 S4-S5，有感觉功能但无运动功能
C	不 完 全 损 伤	损伤水平以下，运动功能存在，大多数关键肌肌力 < 3 级
D	不 完 全 损 伤	损伤水平以下，运动功能存在，大多数关键肌肌力 ≥ 3 级
E	正 常	感觉和运动功能正常

附表 2

ASIA 神经功能评分表

感觉评价：感觉等级分为：0 缺失；1 障碍；2 正常；半身分为以下 24 个关键点，左右两侧分别检查针刺及轻触觉。

	针刺		轻触	
	左	右	左	右
C5：肘窝外侧面				
C6：拇指				
TC7：中指				
T1：肘前窝尺侧面				
T2：锁骨中线腋窝				
T3：第 3 肋间				
T4：第 4 肋间				
T5：第 5 肋间				
T6：第 6 肋间				
T7：第 7 肋间				
T8：第 8 肋间				
T9：第 9 肋间				
T10：第 10 肋间				
T11：第 11 肋间				
T12：腹股沟韧带中部				
L1：股上 1/3				
L2：大腿前中部				
L3：股骨内踝				
L4：小腿前内侧，				

内 踝				
L5 足 背 第 3 跖 趾 关 节				
S1： 足 跟 外 侧				
S2： 窝 中 点				
S3： 坐 骨 结 节				
S4～S5： 肛 门 周 围				

总 分： 左 分 右 分

附表 3

运动评价：

肌力分为 0~5 级，0：完全瘫痪；1：可触及肌肉收缩；2：可主动活动关节，不能对抗引力；3：可对抗引力行全关节主动活动；4：抗中度阻力行全关节主动活动；5：完全正常；检查全身两侧共 10 块肌肉。

	左	右
L2：髂腰肌		
L3：股四头肌		
L4：胫前肌		
L5：趾长伸肌		
S1：腓肠肌		

总分：左分 右分

附表 4

改良 Barthel 指数

项目	分数	内容	初期 评定	中期 评定	末期 评定
一、进食	10	自己在合理的时间内（约 10 秒钟吃一口）可用筷子眼前的食物。若需辅具时，应会自行穿脱。			
	5	需部分帮助（切面包、抹黄油、夹菜、盛饭等）。			
	0	依赖			
二、转移	15	自理			
	10	需要少量帮助（1 人）或语言指导。			
	5	需两人或 1 个强壮、动作娴熟的人帮助。			
	0	完全依赖别人			
三、修饰	5	可独立完成洗脸、洗手、刷牙及梳头。			
	0	需要别人帮忙			
四、上厕所	10	可自行进出厕所，并能穿好衣服。使用便盆者，可自自行清理便盆。			
	5	需帮忙保持姿势的平衡，整理衣物或使用卫生纸。使用便盆者，可自行取放便盆，但须仰赖他人清理。			
	0	需要别人帮忙			

五、洗澡	5	可独立完成（不论是盆浴或淋浴）			
	0	需要别人帮忙			
六、行走（平地45m）	15	使用或不适用辅具皆可独立行走50公尺以上。			
	10	需要稍微的扶持或口头指导方可行走50公尺以上。			
	5	虽无法行走、但可独立操纵轮椅（包括转弯、进门、及接近桌子、床沿）并可推行轮椅50公尺以上			
	0	需要别人帮忙			
七、上下楼梯	10	可自行上下楼梯（允许抓扶手、用拐杖）			
	5	需要稍微帮忙或口头指导			
	0	无法上下楼梯。			
八、穿脱衣服	10	可自行穿脱衣服、鞋子及辅具			
	5	在别人帮助下、可自行完成一半以上的动作			
	0	需要别人帮忙			
九、大便控制	10	能控制			
	5	偶尔失禁（每周<1次）			
	0	失禁或昏迷			
十、小便控制	10	能控制			
	5	偶尔失禁（每周<1次）或尿急（无法等待便盆或无法即时赶到厕所）或需			

		别人帮忙处理			
	0	失禁、昏迷或需要他人导尿			
总分					
医师签名					

附表 5

脊髓损伤独立性评估（SCIM III）

自理能力
<p>1、进食（切削食品，打开器皿，把食物送入口中，拿起乘有液体的杯子）</p> <p>0 非经口进食或完全需要他人帮助经口进食</p> <p>1 需要部分帮助进食/饮水，或需要帮助穿戴辅助工具</p> <p>2 独立进食：需要辅助工具，或需要帮助切削食物/倒水/打开器皿</p> <p>3 独立进食和饮水，不需要帮助或辅助用具</p> <p>2、洗浴（打肥皂、洗、擦干身体和头、调整水龙头）</p> <p>A-上身</p> <p>0 完全需要他人帮助</p> <p>1 需要他人部分帮助</p> <p>2 无需他人帮助，但需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”</p> <p>3 独立完成，不需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”</p> <p>B-下身</p> <p>0 完全需要他人帮助</p> <p>1 需要他人部分帮助</p> <p>2 无需他人帮助，但需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”</p> <p>3 独立完成，不需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”</p> <p>3 穿衣（衣服、鞋子、矫形支具、穿衣、整理、脱衣）</p> <p>A-上身</p> <p>0 完全需要他人帮助</p> <p>1 需要他人帮助穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物</p>

2 无需他人帮助穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物、需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”

3 独立穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物，不需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅，只是在处理口子、拉链或带子时需要他人帮助或需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”

4 独立穿衣（任何衣物），不需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅

B-下身

0 完全需要他人帮助

1 需要他人帮助穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物

2 无需他人帮助穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物、需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”

3 独立穿无纽扣、拉链或带子的特定衣物，不需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅，只是在处理口子、拉链或带子时需要他人帮助或需要“辅助用具或特定环境，如扶手、座椅”

4 独立穿衣（任何衣物），不需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅

4 整理仪容

0 完全需要他人帮助

1 需要他人部分帮助

2 独立完成，需要辅助工具

3 独立完成，不需要辅助工具

自理能力小计

括约肌检查

括约肌管理—膀胱

0 留置导尿管

3 残余尿量大于 100cc，不定时导尿或他人辅助间歇导尿

6 残余尿量小于 100cc，或自我间歇导尿，需要他人帮忙使用外部引流设备

9 自我间歇导尿，使用外部引流设备，无需他人帮忙

11 自我间歇导尿，二次导尿期间无漏尿，不需要使用外部引流设备

13 残余尿量小于 100cc，无漏尿，只需使用外部引流

15 残余尿量小于 100cc，无漏尿，不需使用外部引流分数

括约肌管理--肠

0 不规律或者排便率低（少于三天一次）

5 规律排便，但需要辅助（如通便栓），很少出现意外（少于一月两次）

8 规律排便，不需要辅助，很少出现意外（少于一月两次）

10 规律排便，不需要辅助，很少出现意外（少于一月一次）

使用厕所

0 完全需要他人帮助

1 需要他人部分帮助，不需要便后清洁

2 需要他人部分帮助，独立完成便后清洁

4 独立完成所有程序，但需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅

5 能够独立完成所有项目，不需要辅助用具或特定环境，如扶手、座椅

括约肌检查分数

床上活动及预防压疮活动

0 所有活动都需要帮助，包括床上转动上身、转动下身、床上坐起、轮椅内撑起，用或不用辅助用具，但不使用电动辅助

2 不用帮助完成以上一项活动

4 不用帮助完成 2-3 项活动

6 独立完成所有的床上活动或压疮的活动

分数

转移（室内）

转移：床和轮椅（锁住轮椅、抬起脚踏板、取下和调整扶手、转移、抬起脚）

- 0 完全需要他人帮助
- 1 需要他人部分帮助和/或监督和/或辅助用具（如滑板）
- 2 独立完成

转移：轮椅-厕所-浴盆（使用厕所专用轮椅能够上下，使用一般轮椅能够锁住轮椅、抬起脚踏板、取下和调整扶手、转移、抬起）

- 0 完全需要他人帮助
- 1 需要他人部分帮助和/或辅助用具（如扶手）
- 2 独立完成（或不需要轮椅）

分数

活动（室内、室外、平地）

室内活动

- 0 完全需要他人帮助
- 1 使用电动轮椅或者他人部分帮助下使用手动轮椅
- 2 用手动轮椅独立活动
- 3 监督下行走（借助或不借助辅助用具）
- 4 用步行架或拐杖走路（摆动步）
- 5 用拐杖或两只手杖走路（交互步态）
- 6 用一只手杖走路
- 7 只需要腿部支撑
- 8 只需辅助用具，独立行走

分数

中等距离移动（10-100米）

- 0 完全需要他人帮助
- 1 使用电动轮椅或者他人部分帮助下使用手动轮椅
- 2 用手动轮椅独立活动

3 监督下行走（借助或不借助辅助用具）

4 用步行架或拐杖走路（摆动步）

5 用拐杖或两只手杖走路（交互步态）

6 用一只手杖走路

7 只需要腿部支撑

8 只需辅助用具，独立行走

分数

室外移动

0 完全需要他人帮助

1 使用电动轮椅或者他人部分帮助下使用手动轮椅

2 用手动轮椅独立活动

3 监督下行走（借助或不借助辅助用具）

4 用步行架或拐杖走路（摆动步）

5 用拐杖或两只手杖走路（交互步态）

6 用一只手杖走路

7 只需要腿部支撑

8 只需辅助用具，独立行走

分数

上下楼梯

0 不能上下楼梯

1 能够在一人支持和帮助下上下三步楼梯

2 能够借助扶手、拐杖或手杖上下三步楼梯

3 能够独立上下三步楼梯

分数

转移（室外）

转移：轮椅到汽车（接近汽车、锁住轮椅、移动扶手和脚踏板、上下车、把轮椅装上车和从车上撤下来）

0 完全需要帮助

1 需要部分帮助和/或监督和/或辅助用具

2 独立完成，无需辅助用具（或不需要轮椅）

分 数 转 移： 地 面 到 轮 椅 0 需 要 帮 助 1 独 立 完 成， 使 用 或 不 使 用 辅 助 用 具 （ 或 不 需 要 轮 椅 ） 分 数
合 计 分 数

附表 6

排尿日记

排 尿 时 间	实 际 排 完 时 间	尿 量	伴 随 尿 急 尿 痛 血 尿 症 状	尿 失 禁 时 间	饮 水 量 （ 包 括 餐 饮 ）
0： 00-04： 00					
04： 00-08： 00					
08： 00-12： 00					
12： 00-16： 00					
16： 00-20： 00					
20： 00-24： 00					

附表 7

便秘症状自评量表

症 状		严 重 程 度（Likert5 级评分法）				
		无	轻 微	中 等 程 度	严 重	非 常 严 重
		0 分	1 分	2 分	3 分	4 分
粪 便 性 状	粪质坚硬					
	粪量少					
直 肠 症 状	排便次数减少					
	排便费力					
	排便疼痛					
	排便不尽感					
	有便意而难以排出					
	直肠出血或撕裂					
	直肠烧灼感					
腹 部 症 状	胃疼					
	腹部痉挛疼痛					
	腹部胀满					
评 分						

附表 8

慢性便秘严重程度自评量表 (CSS)

排便频率	分数	
1-2 次 / 1-2 天	0	<input type="checkbox"/>
2 次 / 周	1	<input type="checkbox"/>
1 次 / 周	2	<input type="checkbox"/>
少于 1 次 / 周	3	<input type="checkbox"/>
少于 1 次 / 月	4	<input type="checkbox"/>
排便费力		
从不	0	<input type="checkbox"/>
很少	1	<input type="checkbox"/>
有时	2	<input type="checkbox"/>
经常	3	<input type="checkbox"/>
总是	4	<input type="checkbox"/>
排便不尽感		
从不	0	<input type="checkbox"/>
很少	1	<input type="checkbox"/>
有时	2	<input type="checkbox"/>
经常	3	<input type="checkbox"/>
总是	4	<input type="checkbox"/>
腹痛		
从不	0	<input type="checkbox"/>
很少	1	<input type="checkbox"/>
有时	2	<input type="checkbox"/>
经常	3	<input type="checkbox"/>
总是	4	<input type="checkbox"/>
每次如厕时间 (分钟)		
少于 5min	0	<input type="checkbox"/>
5-10min	1	<input type="checkbox"/>

10-20min	2	<input type="checkbox"/>
20-30min	3	<input type="checkbox"/>
大于 30min	4	<input type="checkbox"/>
排便辅助方法		
无	0	<input type="checkbox"/>
刺激性泻剂	1	<input type="checkbox"/>
手助排便或灌肠	2	<input type="checkbox"/>
每天去排便但没有排出来的次数		
没有	0	<input type="checkbox"/>
1-3 次	1	<input type="checkbox"/>
3-6 次	2	<input type="checkbox"/>
6-9 次	3	<input type="checkbox"/>
大于 9 次	4	<input type="checkbox"/>
病程（年）		
0 年	0	<input type="checkbox"/>
1-5 年	1	<input type="checkbox"/>
5-10 年	2	<input type="checkbox"/>
10-20 年	3	<input type="checkbox"/>
大于 20 年	4	<input type="checkbox"/>

致谢

三年的时光如白驹过隙，转瞬即逝。三年前参加博士研究生入学考试的情景还历历在目，而已转眼间我已经快要博士毕业了，在此我想把最诚挚的谢意献给博士研究生阶段所有在学习、工作和生活中给予我帮助、关心和爱护的人。

首先，感谢我的导师李晓宁教授。李老师之于我不仅是指导我学习的导师，更是照顾我生活的家长，博士刚入学时还不会完成简单的论文书写和课题设计，经过李老师不断的指导和三年的锻炼，让我初入临床和科研的大门，也对以后的工作更有信心。由衷的感谢李老师三年来为我提供的学习和锻炼的机会，通过参加各地的会议我不仅学到了新知识、开阔了视野，同时也找到了自己的不足；通过参与科研课题的实施和论文的撰写，培养了我的科研思维；通过在临床的实践和锻炼，让我学会了如何以医生的身份面对患者和疾病。最后感谢李老师对我博士课题的大力支持，才使得我能顺利完成课题及论文的撰写。虽然李老师对我的付出一直不求回报，但是学生希望在以后能够尽自己所能，报答师恩！

感谢黑龙江中医药大学孙忠人校长以及第二临床医学院和研究生院的各位领导和老师，为我们提供了非常好的学习和科研环境。感谢黑龙江中医药大学附属第二医院针灸四病房各位医生对于临床工作的支持好人帮助。

感谢师门大家庭各位小伙伴们，在我课题实施过程中给予的帮助。虽然三年博士生涯很苦，我们很多时候都是工作到很晚，但是充实的生活也让我们不虚度三年的岁月，相信以后你和我都能通过自己的努力，实现自己小小的愿望。

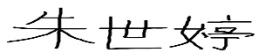
感谢所有评阅论文及参与论文答辩的各位专家和教授，我深知每位专家、教授承担的繁重的教学、临床和科研任务，但是您们依然在百忙之中为我的论文提出了宝贵的意见和建议，谢谢您们！

感谢我的家人为我的学生生涯提供了巨大的物质支持，更给了我成长过程中最宝贵的财富，就是要做一个好人、做一个正直的人、做一个照顾好家人的人，虽然成长至今一直是你们在照顾我，希望

在以后的日子里我能承担起责任，与你们不仅分享家庭的喜悦，更能够分担生活的忧愁。

原创性声明

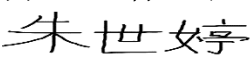

本人郑重声明：所呈交博士学位论文，是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名 

日期：2021 年 06 月 07 日

学位论文知识产权归属声明

本人郑重声明，所呈交的学位论文是本人在导师指导下独立进行研究工作所取得的成果，所有研究成果和知识产权归属为黑龙江中医药大学和本人导师所有，研究内容以任何形式公开发表或成果转让时必须经导师同意，特此声明。

学位论文作者签名  指导教师签名： 

2021 年 06 月 07 日

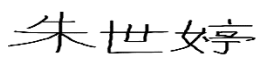

关于论文使用授权的说明

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人和导师授权黑龙江中医药大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于（请在以下相应方框内打“V”）：

1、保密口，在__年解密后适用本授权书。

2、不保密 ☒ V

作者签名  导师签名： 

日期：2021 年 06 月 07 日

攻读学位期间获得的学术成果

- 1、朱世婷，李晓宁，田秀燕，电针夹脊穴治疗脊髓损伤排尿障碍研究[J]，吉林中医药，2020，40(11):1525-1528
- 2、朱世婷，陈静，付豪，于世亭，浮针治疗卒中后吞咽障碍（咽期）临床观察[J]，针灸临床杂志，2021，37（01）：48-53

个人简历

姓 名：朱世婷

性 别：女

民 族：汉族

政治面貌：共青团员

出生日期：1983 年 07 月

专 业：针灸推拿学

学习经历：

2009 年-2012 年 黑龙江中医药大学 研究生 针灸推拿学

2012 年-2018 年 哈尔滨市第二医院 医生

2018 年-2021 年 黑龙江中医药大学 研究生院 针灸推拿学

研究方向：

针灸治疗脑、脊髓疾病的临床和基础研究。