Traditional Chinese Medicine 中医学, 2026, 15(11), 54-65
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/tcm
https://doi.org/10.12677/tcm.2026.1511623

基于“治痿独取阳明”探究电针治疗经皮椎间孔镜术后下肢肌肉萎缩的疗效研究

王　振，宋寒冰*

黑龙江中医药大学研究生院，黑龙江　哈尔滨

收稿日期：2026年9月22日；录用日期：2026年10月27日；发布日期：2026年11月6日

摘　要

探究以“治痿独取阳明”理论为取穴原则，运用电针疗法联合康复训练治疗经皮椎间孔镜术后下肢肌肉萎缩的疗效。选取符合纳入标准的60名患者，采用随机数字表对患者进行随机分组，分为对照组和试验组，每组各取30名患者作为研究对象。其中对照组病例采用术后第2天常规针刺取穴治疗配合功能锻炼的治疗方案，试验组病例依据“治痿独取阳明”理论取穴进行针刺取穴，于术后第2天以取穴原则取穴并施行电针疗法配合功能锻炼的治疗方案。分别于术后第2天、术后1周、术后2周、术后1个月记录各组患者观察指标结果。结果显示，试验组治疗效果优于对照组，其中，试验组腰椎功能恢复较对照组明显，评分较对照组有所降低($P < 0.05$)；试验组关节活动度及下肢肌力恢复程度较对照组改善明显($P < 0.05$)；试验组改良Macnab评分改变明显，且略高于对照组($P < 0.05$)；试验组患者治疗后血清鸢尾素及骨钙素水平明显上升，较对照组提升明显($P < 0.05$)；试验组在治疗后下肢各肌肉的iEMG和RMS值提升，且变化程度高于对照组($P < 0.05$)；试验组患者在接受治疗之后下肢各肌肉厚度均有明显提升，且较对照组患者改善效果更佳($P < 0.05$)，各统计数据差异均有统计学意义。综上所述，以“治痿独取阳明”取穴原则配合电针治疗腰椎椎间孔镜术后下肢肌肉萎缩疗效较好，可改善患者术后康复状况，缓解患者不适症状，有助于患者的康复过程。

关键词

腰椎间盘突出症，术后康复，电针疗法

*通讯作者。

文章引用: 王振, 宋寒冰. 基于“治痿独取阳明”探究电针治疗经皮椎间孔镜术后下肢肌肉萎缩的疗效研究[J]. 中医学, 2026, 15(11): 54-65. DOI: 10.12677/tcm.2026.1511623

Exploring the Efficacy of Electroacupuncture in Treating Lower Limb Muscle Atrophy after Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy Based on the Principle of "Treating Weakness by Focusing on the Yangming Meridian"

Zhen Wang, Hanbing Song*

Graduate School, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: September 22, 2026; accepted: October 27, 2026; published: November 6, 2026

Abstract

To investigate the efficacy of using the theory of "treating weakness by focusing on the Yangming Meridian" as the acupoint selection principle, combined with electroacupuncture therapy and rehabilitation training, for treating lower limb muscle atrophy after percutaneous endoscopic lumbar discectomy. A total of 60 patients who met the inclusion criteria were selected and randomly divided into a control group and an experimental group using a random number table, with 30 patients in each group. The control group received conventional acupuncture at selected points starting on the second day after surgery, along with functional exercise. The experimental group received acupuncture at points selected according to the theory of "treating weakness by focusing on the Yangming Meridian", with electroacupuncture therapy and functional exercise starting on the second day after surgery. Observation indicators were recorded on the second day, one week, two weeks, and one month after surgery. The results showed that the therapeutic effect in the experimental group was superior to that in the control group. Specifically, lumbar function recovery in the experimental group was significantly better than in the control group, with lower scores ($P < 0.05$). Joint mobility and lower limb muscle strength recovery improved more significantly in the experimental group than in the control group ($P < 0.05$). The modified Macnab scores in the experimental group showed significant improvement and were slightly higher than those in the control group ($P < 0.05$). Serum irisin and osteocalcin levels in the experimental group increased significantly after treatment, with a more pronounced rise compared to the control group ($P < 0.05$). The iEMG and RMS values of various lower limb muscles in the experimental group increased after treatment, with a greater degree of change than in the control group ($P < 0.05$). The thickness of each lower limb muscle in the experimental group significantly increased after treatment, with better improvement compared to the control group ($P < 0.05$). All statistical differences were statistically significant. In conclusion, the acupoint selection principle of "treating weakness by focusing on the Yangming Meridian" combined with electroacupuncture therapy is effective in treating lower limb muscle atrophy after percutaneous endoscopic lumbar discectomy. It improves postoperative rehabilitation, alleviates discomfort, and facilitates the recovery process.

Keywords

Lumbar Disc Herniation, Postoperative Rehabilitation, Electroacupuncture Therapy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

腰椎间盘突出症(LDH)是一种常见的脊柱退行性疾病，主要是由于腰椎椎间盘的退行性改变导致椎间盘外侧纤维环破裂，髓核突出压迫并刺激神经，产生炎性反应[1] [2]。临床上患者常表现为腰背部疼痛，疼痛可放射至下肢，并可伴有下肢无力或麻木，严重者则会影响到患者的正常生活。随着社会发展和生活环境的改变，腰椎间盘突出症的发生呈现出年轻化的趋势，成为影响人们正常生活的主要疾病之一[3]。患者发病部位通常发生在下部腰椎，即 L4-S1 较其他部位更易发生腰椎间盘突出，且体力劳动者更容易患病[4] [5]。目前，针对腰椎间盘突出症的治疗多为保守治疗，短期疗效显著，能明显改善患者生活质量。只有达到手术指征的严重腰椎间盘突出症患者才需采用手术治疗，依据《腰椎间盘突出症诊疗指南》中说明，手术适应症如下：(1) 进行保守治疗 6~12 周后仍无明显疗效或症状在保守治疗过程中加重；(2) 症状严重以致无法正常工作生活；(3) 出现单根神经麻痹或马尾神经麻痹相关症状[6]。随着微创技术的不断发展，经皮椎间孔镜椎间盘切除术(PTED)受到重视。由于其创口切面小，恢复时间快，术后疗效显著，已被广泛运用于临床对腰椎间盘突出症患者的治疗中[7] [8]。然而，患者接受手术之后的并发症也随着 PTED 技术的广泛应用而逐渐出现，如术后下肢肌肉萎缩、术后感染、减压不充分等[9] [10]。其中，术后下肢肌肉萎缩是较为常见的一种术后并发症，其主要表现为肌肉体积与力量的下降，影响下肢肌力及运动功能，限制患者术后下肢日常行走活动能力[11]，对于术后康复的影响突出。研究表明，术后下肢肌肉萎缩的患者术后恢复较差，住院周期有所延长，自理能力不足，且再入院率有所提升[12]。穴位刺激在临床上的运用日渐广泛，电针疗法作为其中最主要的治疗方法之一，其基于传统毫针针刺技术，采用电刺激代替捻转针具进行施治，有利于神经损伤的修复，对于术后肌肉萎缩具有较好的疗效[13]。祖国医学将肌肉萎缩这一病症归于痿证的范畴，在《素问·痿论》中提出治疗痿证应遵循“治痿独取阳明”的基本治则，在当今临床实践中运用广泛[14]。本试验研究从这一基本治疗原则出发，针对患者术后康复过程中常见的下肢肌肉萎缩问题，采用“治痿独取阳明”的特殊取穴原则，并配合电针疗法刺激肌肉，设置对照组与试验组进行观察，探究该治疗方案的具体疗效及临床运用可能。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取于 2024 年 7 月到 2025 年 3 月就诊于黑龙江中医药大学附属第一医院骨伤三科的 60 名腰椎间盘突出症的患者为研究对象，所有患者均接受经皮椎间孔镜椎间盘切除术。采用随机数字表法对患者进行随机分为对照组和试验组，每组患者各 30 名。其中对照组患者男 18 例，女 12 例，平均年龄 45 ± 6.2 岁，病变部位：其中 L4-L5 患者 20 例，L5-S1 患者 10 例；试验组患者男 15 例，女 15 例，平均年龄 47 ± 5.8 岁，病变部位：其中 L4-L5 患者 18 例，L5-S1 患者 12 例。两组患者一般资料数据比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)。所有患者在研究开始前均已签署知情同意书。

2.2. 纳入标准

(1) 符合《腰椎间盘突出症诊疗指南》中的诊断标准[6]；(2) 符合《腰椎间盘突出症中医循证实践指南》中的中医证型诊断标准[15]；(3) 患者症状符合腰椎间盘突出症的手术指征；(4) 患者术后下肢出现

肌肉萎缩；(5) 患者自愿参与本试验研究。

2.3. 排除标准

(1) 患者存在其他严重器质性疾病；(2) 患者存在其他脊柱疾患；(3) 患者存在自身免疫疾病；(4) 患者有凝血功能障碍；(5) 患者存在精神类疾病。

2.4. 脱落标准

(1) 患者因自身原因无法配合试验研究；(2) 患者在试验研究过程中自行要求退出。

2.5. 研究方法

两组患者在研究开始前均已接受对应部位的经皮椎间孔镜椎间盘切除术，且已进行术后下肢肌力评估，研究均于各患者接受手术治疗后第二天开始，本次研究治疗周期为 1 个月，具体研究方法如下：对照组患者在医师指导下，依据患者自身康复情况尽可能完成以下功能锻炼。(1) 仰卧直腿抬高：患者双腿并拢，脚背勾起，将双腿于伸直状态下抬高至 60˚水平，保持该动作 3 秒后缓慢放下双腿，早、中、晚各锻炼 15 次；(2) 仰卧蹬腿：患者双腿并拢，脚背勾起，保持该状态进行左右交替蹬腿活动，每组 100 个，每日 3 组；(3) 五点支撑：患者仰卧，双膝屈曲，以足掌、双肘、肩部作支点，缓缓抬起骨盆，使得肩部、腹部、膝部成一直线，保持姿势 3~5 秒，随后缓慢放下，每组动作 20 次，每日 3 组。同时配合行常规针刺治疗，具体如下：取穴：腰部夹脊穴、腰阳关、十七椎、阳陵泉、委中。操作：患者取俯卧位，对针刺部位充分暴露，局部皮肤行常规消毒，使用一次性无菌针灸针(规格：直径 0.3 mm，长度 25~30 mm)在相应穴位部位以指切进针法进针，进针深度 1.5~2.0 cm，行针至得气，留针时间为 30 分钟，每天 1 次。试验组患者在仅进行上述功能锻炼的前提下，以“治痿独取阳明”理论的取穴原则取穴，配合加行针刺加电脉冲治疗。具体如下：在施行与对照组相同的功能锻炼之后，依据取穴原则配合增加下肢取穴，取穴如下：腰部夹脊穴、腰阳关、髀关、伏兔、梁丘、犊鼻、足三里、解溪，操作：患者取俯卧位，对针刺部位充分暴露，局部皮肤行常规消毒，使用一次性无菌针灸针(规格：直径 0.3 mm，长度 25~30 mm)在相应穴位部位以指切进针法进针，进针深度 1.5~2.0 cm，行针至得气后留针，并对各组穴位针柄加上电导线，通电并调整电刺激强度，以可见患者肌肉轻微跳动为度，每次电刺激治疗时间为 30 分钟，每天 1 次。

2.6. 观察指标

(1) 腰椎功能评估：采用填写 Oswestry 功能障碍指数问卷表(ODI)对各组患者进行评估，该量表包含疼痛程度、生活自理情况、睡眠等方面的十个问题，量表总分为 50 分，得分越高则表明腰椎功能障碍越明显，分别于术后第 2 天、术后 1 周、术后 2 周、术后 1 个月记录各组患者的得分情况；(2) 关节活动度评估：分别于患者术后治疗疗程开始前和结束后观察并记录各组患者的髋、膝、踝关节活动度变化，采用量角器测量各关节活动范围变化；(3) 改良 Macnab 评分标准：分别于术后第 2 天、术后 1 周、术后 2 周、术后 1 个月对各组患者进行改良 Macnab 评分，并计算各组的优良率，评分标准如下：优：直腿抬高试验及加强试验阴性，双下肢感觉、活动、肌力均正常，腰腿部疼痛消失；良：直腿抬高试验阳性，患侧下肢肌力 4 级，活动轻度受限，腰腿部偶有轻微疼痛，未影响正常生活与工作；可：直腿抬高试验阳性，患侧下肢肌力 3 级，腰腿部疼痛和活动受限症状较治疗前有改善，但仍严重影响正常生活与工作；差：治疗前后症状无明显改善或症状加重；(4) 采血检测：分别于术后治疗疗程开始前和结束后采集各组患者空腹时肘静脉血 10 ml。采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定血清鸢尾素(Irisin)和骨钙素(Osteocalcin)水平，具体操作按照试剂盒说明进行；(5) 表面肌电图(sEMG)检测：分别于术后第 2 天、术后 1 周、术后 2 周、术后 1 个月使用表面肌电图仪分别测定各组患者患侧下肢肌肉在单位时间内的积分肌电值(iEMG)和肌电

均方根(RMS)值，iEMG 反映在一定时间内肌肉中参与活动的运动单位放电总量，RMS 表示一段时间内肌肉瞬间肌电图振幅均方根值，所测得的数值越高，则表明肌肉肌力越强。具体步骤如下：选定测定肌肉：股直肌、股二头肌、腓肠肌；进行操作：嘱患者处仰卧位，用酒精对贴片区域进行消毒，敷涂导电膏后将一次性电极片贴于患侧下肢肌肉肌腹处，嘱患者抬起并适度活动患侧肢体，观察并记录肌肉电信号变化，测定操作时肌肉的 iEMG 和 RMS 值。(6) 下肢肌肉厚度检测：分别于术后第 2 天、术后 1 周、术后 2 周、术后 1 个月使用超声诊断仪分别测定各组患者患侧下肢肌肉厚度，肌肉厚度可以反映患者在接受治疗后肌肉萎缩状态的改变，所测得数值越高，表明肌肉萎缩症状改善越明显。具体步骤如下：选定测定肌肉：股直肌、股二头肌、腓肠肌；进行操作：嘱患者处仰卧位，充分暴露测定肌肉区域皮肤，身体放松。股直肌：嘱患者伸膝，选取髂前上脊和髌骨上缘中下 11/3 处，将探头置于所选部位，垂直于股直肌长轴作纵向扫描；股二头肌：嘱患者伸膝，选取股二头肌长头下 1/3 处，将探头置于所选部位，垂直于股二头肌长轴作纵向扫描；腓肠肌：嘱患者将足悬于床外，于胫骨上 1/3 处找到内侧腓肠肌肌腹中点，将探头置于该部位，垂直于肌肉作纵向扫描[16]。每处各测量 3 次，取平均值。

2.7. 统计学方法

采取统计软件 SPSS26.0 处理记录的数据，计量资料 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 t 检验，$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 腰椎功能

两组患者在接受治疗后 ODI 得分均有明显下降($P < 0.05$)，试验组患者 ODI 得分下降程度略高于对照组患者($P < 0.05$)，见表 1。

Table 1. Comparison of ODI scores between the two groups at different time points after treatment
表 1. 两组患者接受治疗后不同时间 ODI 得分比较

组别	例数	术后 2 天	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 月
对照组	30	63.8 ± 5.9	56.4 ± 5.2[a]	49.2 ± 5.6[a]	43.1 ± 5.3[a]
试验组	30	61.2 ± 5.3	52.7 ± 4.8[ab]	44.5 ± 5.1[ab]	37.6 ± 4.9[ab]

注：[a]与本组术后 2 天比较，$P < 0.05$；[b]与对照组同时间点比较，$P < 0.05$。

3.2. 髋关节、膝关节及踝关节活动度

两组患者在治疗周期前后下肢关节活动度均得到明显改善($P < 0.05$)，试验组下肢各关节活动度改善较对照组更显著($P < 0.05$)，见表 2。

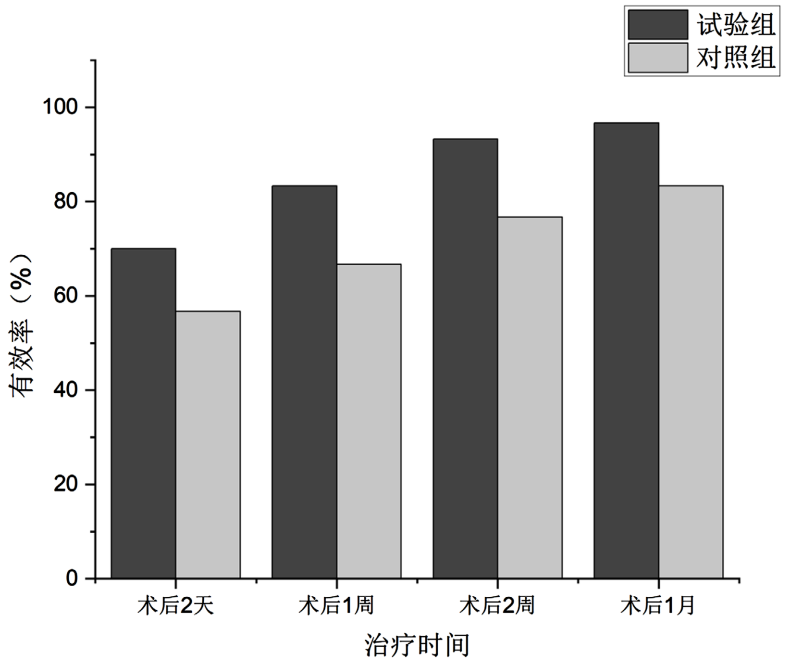
Table 2. Comparison of lower limb joint range of motion (˚) between the two groups before and after the treatment cycle
表 2. 两组患者在治疗周期前后下肢各关节活动度(˚)比较

组别	髋关节活动度		膝关节活动度		踝关节活动度	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	35.2 ± 3.5	65.3 ± 5.5[a]	50.3 ± 4.2	80.2 ± 6.0[a]	20.1 ± 2.1	45.7 ± 3.5[a]
试验组	33.9 ± 3.2	70.1 ± 5.3[ab]	48.7 ± 3.9	85.9 ± 5.7[ab]	19.8 ± 1.9	50.3 ± 3.2[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

3.3. Macnab 评分

两组患者在治疗过程中 Macnab 评分优良率均有明显提升($P < 0.05$)，试验组患者整体 Macnab 评分优良率高于对照组($P < 0.05$)，见图 1。



注：$P < 0.05$。

Figure 1. Comparison of the excellent and good rate (%) of Macnab score between the two groups during treatment
图 1. 两组患者在治疗过程中 Macnab 评分优良率(%)比较

3.4. 血清鸢尾素及骨钙素水平

两组患者在治疗周期后血清肌骨调节因子均有不同程度上升($P < 0.05$)，试验组患者治疗周期后血清鸢尾素和骨钙素水平提升程度较对照组更显著($P < 0.05$)，见表 3。

Table 3. Comparison of serum irisin and osteocalcin levels between the two groups of patients before and after the treatment cycle
表 3. 两组患者在治疗周期前后的血清鸢尾素及骨钙素水平比较

组别	血清鸢尾素水平(ng/ml)		骨钙素水平(μg/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	4.1 ± 0.5	6.4 ± 0.7[a]	15.6 ± 1.0	16.1 ± 1.1[a]
试验组	4.5 ± 0.6	7.1 ± 0.8[ab]	17.8 ± 1.1	18.5 ± 1.2[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

3.5. iEMG、RMS 值

两组患者在接受治疗后下肢各肌肉 iEMG 值和 RMS 值均有明显改善($P < 0.05$)，试验组患者下肢各肌肉 iEMG 值和 RMS 值改善程度较对照组更显著($P < 0.05$)，见表 4、表 5。

Table 4. Comparison of iEMG values (μV·s) of each muscle between the two groups of patients before and after the treatment cycle
表 4. 两组患者在治疗周期前后各肌肉 iEMG 值(μV·s)比较

组别	股直肌		股二头肌		腓肠肌	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	28.3 ± 2.8	52.7 ± 5.2[a]	24.1 ± 2.5	42.6 ± 4.7[a]	21.7 ± 2.3	38.5 ± 3.8[a]
试验组	32.5 ± 3.1	68.4 ± 6.5[ab]	28.6 ± 2.9	55.3 ± 5.8[ab]	25.8 ± 2.7	48.9 ± 4.9[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

Table 5. Comparison of RMS values (μV) of each muscle between the two groups of patients before and after the treatment cycle
表 5. 两组患者在治疗周期前后各肌肉 RMS 值(μV)比较

组别	股直肌		股二头肌		腓肠肌	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	9.5 ± 0.9	17.4 ± 1.8[a]	8.2 ± 0.8	15.9 ± 1.6[a]	8.0 ± 0.7	14.8 ± 1.4[a]
试验组	11.2 ± 1.1	23.7 ± 2.3[ab]	10.1 ± 1.0	20.5 ± 2.0[ab]	9.8 ± 0.9	19.3 ± 1.9[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

3.6. 下肢肌肉厚度

两组患者在接受治疗之后下肢各肌肉厚度均有明显增厚($P < 0.05$)，试验组患者较对照组患者改善效果更佳($P < 0.05$)，见表 6~8。

Table 6. Comparison of rectus femoris muscle thickness between the two groups of patients during treatment
表 6. 两组患者在治疗过程中股直肌肌肉厚度比较

组别	术后 2 天	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 月
对照组	11.9 ± 0.2	12.3 ± 0.2[a]	13.0 ± 0.2[a]	13.9 ± 0.3[a]
试验组	12.7 ± 0.4	13.5 ± 0.4[ab]	14.4 ± 0.5 [ab]	15.7 ± 0.5[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

Table 7. Comparison of biceps femoris muscle thickness between the two groups of patients during treatment
表 7. 两组患者在治疗过程中股二头肌肌肉厚度比较

组别	术后 2 天	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 月
对照组	7.6 ± 0.2	8.1 ± 0.2[a]	8.6 ± 0.2[a]	9.1 ± 0.2[a]
试验组	8.3 ± 0.3	8.9 ± 0.3[ab]	9.6 ± 0.3[ab]	10.5 ± 0.4[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

Table 8. Comparison of gastrocnemius muscle thickness between the two groups of patients during treatment
表 8. 两组患者在治疗过程中腓肠肌肌肉厚度比较

组别	术后 2 天	术后 1 周	术后 2 周	术后 1 月
对照组	9.6 ± 0.2	10.0 ± 0.2[a]	10.5 ± 0.3[a]	11.1 ± 0.3[a]
试验组	10.5 ± 0.4	11.2 ± 0.4[ab]	12.0 ± 0.4[ab]	12.9 ± 0.5[ab]

注：[a]与本组治疗前比较，$P < 0.05$；[b]与对照组治疗后比较，$P < 0.05$。

4. 讨论

本试验研究结果显示，结合“治痿独取阳明”理论取穴的电针疗法配合术后康复锻炼可改善接受 PTED 技术患者术后下肢肌肉萎缩问题，促进血清肌骨调节因子产生，缓解术后患者不适，且疗效较常规针刺配合康复锻炼者更佳。

随着社会发展以及人们生活环境的改变，腰椎间盘突出症已成为一种常见的脊柱退行性改变疾患，重症腰椎间盘突出症的患病率也日益增多，在保守治疗疗效不佳的情况下，部分患者会选择进行手术治疗[17]。腰椎间盘突出症的手术治疗方式众多，其中 PTED 在临床上应用广泛，疗效显著，能够明显改善患者临床症状，减轻患者痛苦，帮助患者回归正常生活工作[18]。随着微创技术的不断进步与完善，椎间孔镜的操作与实施效率也愈发高效，能够有效并方便地取出突出部分的髓核，在对患者损伤程度小的前提下迅速缓解症状。PTED 术后并发症虽较为复杂，但许多类型并不常见，术后出现下肢肌肉萎缩相对常见，因而对此类术后常见并发症的预防与治疗尤为关键[19]。

术后肌肉萎缩的出现存在多种原因，一方面可能是由于术前腰背部疼痛导致局部活动受限所引发的局部肌肉萎缩，Duman 等人[20]研究发现腰部损伤患者易出现局部肌肉萎缩的症状，且手术会加剧局部肌肉萎缩问题，从而影响局部肌肉力量。这种疼痛所导致的肌肉萎缩可能与慢性炎症相关，炎症因子通过介导 mTOR 和 FoxO 信号通路引起骨骼肌蛋白缺失[21]。另一方面，术后缺乏锻炼所导致的肌肉废用性萎缩也是术后出现肌肉萎缩的重要原因之一，肌肉废用性萎缩与肌细胞在长期废用状态下代谢变化有关，这种改变会引起骨骼肌蛋白合成量减少以及肌肉蛋白降解增多[22]。术后肌肉萎缩症状的轻重程度也与患者自身情况密切相关，因年龄增长，身体机能减退，或情绪影响，术后恢复速度减缓，易致肌肉萎缩的出现[23]。此外，术中原因也会导致肌肉萎缩问题，有报道因术中神经损伤而出现肌肉萎缩的并发症[24]。

本体感觉对于人体日常活动至关重要，与肌肉功能的实施密切相关，下肢肌肉萎缩的出现，在一定程度上也会影响人体的本体感觉，郑杰等人[25]研究发现本体感觉的减弱与肌肉萎缩之间有密切联系。此外，本体感觉在控制关节及肌肉活动中起着不可或缺的作用[26]，通过人体各处不同的本体感受器，感觉系统在维持人体平衡以及姿势动作上起着重要作用[27]。而电针疗法可以有效促进本体感觉的恢复，Xu 等人[28]研究发现电针疗法对双侧膝关节本体感觉恢复具有促进作用。治疗过程中采用不同频率的电刺激所产生的疗效也有所不同，石涛利等人[29]的研究发现 2Hz 的频率对运动功能的改善更为明显，有利于患者运动康复。

肌肉萎缩在中医辩证上归属于“痿证”的范畴，据《素问·痿论》中“肌肉浸渍，痹而不仁，发为肉痿”一文则可细分为“肉痿”。患者接受手术治疗后，元气虚损，易致气虚血瘀，经络阻塞，发为痿证，不荣则痛，故可伴见局部疼痛症状，治疗上宜采用行气活血治法，以达祛瘀通络之效[30]。腰部夹脊穴和腰阳关穴为治疗腰椎间盘突出症常用的局部取穴，其中腰部夹脊穴通过邻近的足太阳膀胱经和督脉联络脏腑经络，内调气血，外调阴阳[31]。腰阳关穴为督脉在腰部的要穴，可以起到通利经络，强健腰膝的作用[32]。二者相配，共同起到活血通络止痛的作用。《素问·血气形志》提到阳明为多气多血之经，联络全身经脉[33] [34]，采用针刺配合电刺激可以更有效地激发阳明经脉之气血，从而濡养肌肉，改善肌肉萎缩。研究表明，电针疗法通过刺激局部皮肤肌肉，激活相关神经核团，从而改善局部血运，加快修复神经传导功能[35]。

“今曰独取阳明，又必兼取所受病之经”，“治痿独取阳明”作为痿证治疗的大法，其“独”的意义不是单独，而是主要。痿证发病的成因往往不是单由一经所致，而是多种因素联合所致，因此取穴时除了阳明经穴还要注意腰部诸穴[36]。李荣[37]等研究分析表明古今针灸治疗痿证的选穴上虽有不同，但都主取阳明经穴，如足阳明经的足三里和手阳明大肠经的合谷。鞠申丹[38]等在针对痿证的治疗上也提出可

以采用独取阳明、主取阳明以及多经取穴法。同时，“取阳明者，非补阳明也”，痿证的发生可虚可实，在治疗时应当辨明虚实，从而施行补泻手法，以达到治疗的目的[39]。

从试验研究结果来看，电针疗法配合术后功能锻炼能够有效缓解患者术后下肢肌肉萎缩症状，加快患者术后康复过程。ODI 评分和 Macnab 评分广泛运用于评估患者术后康复情况中，研究结果中试验组患者 ODI 评分和 Macnab 优良率较对照组均有明显改善，说明结合“治痿独取阳明”理论取穴的电针疗法配合术后康复锻炼可促进患者术后下肢肌肉功能的恢复，帮助患者更快地回归到正常生活工作中。下肢各关节的正常活动也是术后下肢肌肉功能恢复的重要指标之一，下肢关节活动度是评估下肢关节运动功能损害的范围与程度的指标之一，杨正军[40]等人研究发现关节活动度大小与肌肉萎缩程度成正相关。因此，我们在研究中将关节活动度作为一个重要观察指标，在本次研究中，我们发现试验组患者在下肢各关节活动度的改变上较对照组更为明显，说明试验组治疗方案能够改善术后患者下肢活动度，有利于下肢肌肉萎缩的康复。肌骨调节因子在肌肉和骨骼健康方面起着重要作用，鸢尾素是一种近年来新发现的肌骨调节因子，源于被蛋白酶水解的纤维连接蛋白 III 型结构域蛋白 5 (FNDC5)，后者的分泌与过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅助活化因子 1α (PGC-1α)的表达相关，运动可能是影响 PGC-1α 表达的重要因素之一[41] [42]。此外，通过抑制 FoxO3 转录因子的活性，鸢尾素可以降低肌萎缩相关基因的表达，鸢尾素还通过增强蛋白激酶 B (Akt)和细胞外信号调节激酶 1/2 (ERK1/2)的磷酸化水平活化哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)信号通路，抑制肌萎缩，维持肌肉质量[43]。Li 等人[44]研究发现鸢尾素能够促进软骨细胞增殖并抑制炎症因子白介素-1β (IL-1β)和白介素-6 (IL-6)的生成，降低分解代谢酶 MMP-13 和 ADAMTS-5 的表达，有效维持软骨细胞功能并保护其细胞外基质的完整性，减轻软骨细胞损伤。骨钙素在人体血液中的含量存在昼夜节律[45]，其含量随年龄增长而呈现出减少的趋势，这可能与人体性激素水平下降相关[46]。骨钙素通过与其在肌肉纤维上的 Gprc6a 受体结合，激活 ERK1/2 信号通路，促进成肌细胞分化，加强肌肉对营养物质的摄取，有助于维持肌肉质量[47] [48]。在研究过程中，我们抽取患者静脉血液测定患者血清肌骨调节因子水平，结果显示，试验组患者血清鸢尾素及骨钙素水平高于对照组患者，同时较对照组患者改善明显。下肢肌肉萎缩后，肌肉力量与质量不足，这种萎缩性改变通常以非对称的形式存在，会使得患者下肢静立姿态出现改变，进而导致患者出现异常的下肢步态[49]。步态周期是指人体行走时一侧足跟着地到同一足跟再次着地的全过程，与下肢步态密切相关。在正常人的自然步态周期中，双侧股直肌、股二头肌和腓肠肌交替协同发挥作用，其肌电活动随步态周期而改变[50]。iEMG 值可以反映患者在单位时间内肌肉放电量，从而反映肌肉收缩能力的强弱，作为下肢肌肉萎缩康复程度的评判标准有重要意义[51]。RMS 值作为最可靠的时域参数之一，能反映肌电幅度的变化情况，在时间层面评判肌肉活动情况[52]。本次研究中，试验组患者在接受治疗后下肢股直肌、股二头肌、腓肠肌测得 iEMG 值及 RMS 值均有明显改善，提示下肢肌肉正在逐步恢复，且二值均较对照组提升幅度明显，表明试验组治疗方案对于术后下肢肌肉恢复的能力优于对照组治疗方案。肌肉整体厚度的改善与肌肉萎缩的恢复密切相关[53]，也是肌肉萎缩的临床主要表现之一，我们在研究中选择与下肢运动相关的股直肌、股二头肌和腓肠肌进行肌肉厚度的观察，研究结果表明，两组患者肌肉厚度均有增加，且试验组患者肌肉厚度改善程度更为明显，说明结合“治痿独取阳明”理论取穴的电针疗法配合术后康复锻炼可以促进术后肌肉萎缩并发症的康复，有利于患者术后恢复。

总体看来，结合“治痿独取阳明”理论取穴的电针疗法配合术后康复锻炼可促进接受 PTED 手术患者术后下肢肌肉恢复，但本次研究所选的患者量较小，范围较为局限，许多方面还需进一步的思考与探索。术后肌肉萎缩是一种多因素导致的结果，涉及术中操作、生活习惯以及患者个体差异。椎间孔镜作为一种微创手术，疗效快，创伤面小，但仍需重视术后患者康复问题。对于术后康复治疗，我们仍需努力，以提高患者生活质量为目标。

参考文献

[1] Yu, P., Mao, F., Chen, J., Ma, X., Dai, Y., Liu, G., *et al*. (2022) Characteristics and Mechanisms of Resorption in Lumbar Disc Herniation. *Arthritis Research & Therapy*, **24**, Article No. 205. https://doi.org/10.1186/s13075-022-02894-8

[2] Zhou, M., Theologis, A.A. and O'Connell, G.D. (2023) Understanding the Etiopathogenesis of Lumbar Intervertebral Disc Herniation: From Clinical Evidence to Basic Scientific Research. *JOR Spine*, **7**, e1289. https://doi.org/10.1002/jsp2.1289

[3] Hedman, T. and Rogers, A. (2025) Pathomechanics of Early-Stage Lumbar Intervertebral Disc Degradation Leading to Discogenic Pain—A Narrative Review. *Bioengineering*, **12**, Article 389. https://doi.org/10.3390/bioengineering12040389

[4] Lakshmeeha, T., Ajith Kumar, K.S., Vishanth, S.C., *et al*. (2019) Study of Correlation between Clinical Findings, Radiological and Intra Operative Findings in Lumbar Disc Prolapse. *International Journal of Orthopaedics Sciences*, **5**, 65-68. https://doi.org/10.22271/ortho.2019.v5.i3b.1509

[5] Pojskic, M., Bisson, E., Oertel, J., Takami, T., Zygourakis, C. and Costa, F. (2024) Lumbar Disc Herniation: Epidemiology, Clinical and Radiologic Diagnosis WFNS Spine Committee Recommendations. *World Neurosurgery*: *X*, **22**, Article 100279. https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2024.100279

[6] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组, 中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8): 477-487.

[7] Arifin, J., Gani, K.S. and Kennedy, D. (2025) Comparative Effectiveness of Microsurgery and Endoscopic Surgery in Lumbar Disc Herniation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Narra Journal*, **5**, e1214. https://doi.org/10.52225/narra.v5i1.1214

[8] Scrofani, R., Migliorini, F., Smajic, S., De Simone, M., Maffulli, N. and Iaconetta, G. (2025) Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy in Patients with Lumbar Disc Herniation: A Meta-Analysis. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, **35**, Article No. 276. https://doi.org/10.1007/s00590-025-04374-6

[9] Musa, G., Abakirov, M.D., Arzoumi, N., Mamyrbaev, S.T., Castillo, R.E.B., Chmutin, G.E., *et al*. (2025) Is Transforaminal Endoscopic Discectomy the Best Option for Recurrent Lumbar Disc Herniation? A Systematic Review. *International Journal of Spine Surgery*, **19**, Article 8698. https://doi.org/10.14444/8698

[10] Krishnan, A., Aryal, A., Degulmadi, D., Mayi, S.C., Rai, R.R., Dave, M.B., *et al*. (2025) A New Classification System for Reporting Complications of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Lumbar Decompression. *Journal of Minimally Invasive Spine Surgery and Technique*, **10**, 3-21. https://doi.org/10.21182/jmisst.2025.02019

[11] 王宁宁. 中西医结合康复护理对废用性膝关节挛缩患者下肢功能的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2023.

[12] Guo, K., Wang, X., Lu, X., Yang, Y., Lu, W., Wang, S., *et al*. (2023) Effects of Sarcopenia and Frailty on Postoperative Recovery in Elderly Patients: A Prospective Cohort Study. *Journal of Cachexia*, *Sarcopenia and Muscle*, **14**, 2642-2652. https://doi.org/10.1002/jcsm.13337

[13] 张丽美, 潘力弢, 李一明. 电针促进周围神经损伤再生机制的研究进展[J]. 深圳中西医结合杂志, 2023, 33(20): 132-136.

[14] 董鑫, 陈馨雨. 《黄帝内经》"治痿独取阳明"理论探讨[J]. 江西中医药, 2025, 56(1): 18-20.

[15] 秦晓宽, 孙凯, 徐卫国, 高景华, 姜宏, 等. 腰椎间盘突出症中医循证实践指南[J]. 西部中医药, 2024, 37(5): 1-15.

[16] 王亚囡, 刘惠林, 孙宁, 等. 天轨悬吊训练对脑卒中偏瘫患者肌肉厚度、平衡和步行能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2025, 40(8): 1189-1195.

[17] Lee, J.S., Lee, S.B., Kang, K.Y., *et al*. (2025) Review of Recent Treatment Strategies for Lumbar Disc Herniation (LDH) Focusing on Nonsurgical and Regenerative Therapies. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 1196. https://doi.org/10.3390/jcm14041196

[18] 沈兴利, 贺奇志, 周黎明, 等. 经皮椎间孔镜手术治疗腰椎间盘突出症的发展、麻醉与穿刺导航技术研究进展[J]. 颈腰痛杂志, 2024, 45(6): 1002-1006.

[19] 王一丹, 许阳阳, 苏宝科, 等. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎疾病的研究进展[J]. 中国临床解剖学杂志, 2020, 38(4): 488-491.

[20] Duman, F., Serarslan, Y., Ozturk, F., *et al*. (2020) Change in the Dimensions of the Lumbar Area Muscles after Surgery: MRI Analysis. *Northern Clinics of Istanbul*, **7**, 478-486. https://doi.org/10.14744/nci.2020.45144

[21] 刘震超, 王猛, 郭思晗, 等. 肌少症与废用性肌萎缩[J]. 中国骨质疏松杂志, 2024, 30(8): 1219-1223.

[22] 马天成, 王岩, 周丽芸, 孙亚迪, 李奕扬, 申佳慧, 李光, 等. 神经肌肉电刺激在骨骼肌废用性萎缩康复治疗中

的研究进展[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2024, 30(5): 757-762.

[23] 梁伟, 李文俊, 杨建华. 腰椎间盘突出症患者椎间孔镜术后复发的危险因素分析[J]. 中外医药研究, 2022, 1(6): 33-35.

[24] 李树文, 银和平, 吴一民, 白明, 杜志才, 武海军, 孟格栋. 显微内窥镜下髓核摘除治疗腰椎间盘突出症术中并发症原因分析及防治措施[J]. 中国骨伤, 2013, 26(3): 218-221.

[25] 郑杰, 郑德采, 凌珊珊, 等. 脑卒中偏瘫患者患侧下肢肌力与本体感觉的相关性及二者对膝过伸的影响[J]. 中国康复, 2025, 40(2): 98-101.

[26] 李东波. 基于“少阳主骨”理论电针经 RhoA/ROCK 信号通路调节膝关节本体感觉的机制研究[D]: [硕士学位论文]. 泸州: 西南医科大学, 2024.

[27] 陈泽华, 叶翔凌, 陈伟健, 等. 健康成年人下肢本体感觉与姿势稳定性的关系[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(29): 4692-4696.

[28] Xu, J., Zhou, X., Guo, X., Wang, G., Fu, S. and Zhang, L. (2018) Effects of Unilateral Electroacupuncture on Bilateral Proprioception in a Unilateral Anterior Cruciate Ligament Injury Model. *Medical Science Monitor*, **24**, 5473-5479. https://doi.org/10.12659/msm.909508

[29] 石涛利, 路志红, 熊利泽. 不同频率电针作用对中枢神经系统疾病诊治的效应机制研究[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(1): 92-94.

[30] 郑先波. 经皮椎间孔镜结合身痛逐瘀汤治疗腰椎间盘突出症 30 例临床观察[J]. 湖南中医杂志, 2017, 33(6): 85-86.

[31] 孙伊平, 张娇娇, 李婷, 吴海瑛, 尹晓娜. 夹脊穴研究进展概述[J]. 长春中医药大学学报, 2016, 32(5): 1092-1094.

[32] 邓利萍, 彭艳, 范小春. 温针灸治疗腰椎间盘突出症的疗效观察及对炎症因子的影响[J]. 上海针灸杂志, 2024, 43(4): 405-410.

[33] 何媛. 基于“阳明多气多血”理论运用温和灸足阳明经颈部穴位治疗急性脑梗死的临床疗效观察[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2023.

[34] 姬永宽, 白辰, 刘慧, 等. 阳明多气多血理论指导临床辨治的应用探析[J]. 环球中医药, 2024, 17(7): 1233-1238.

[35] 孙忠人, 胡其回, 郭峥, 等. 电项针临床应用进展[J]. 云南中医学院学报, 2021, 44(2): 98-102.

[36] 张邵青, 邱美榕, 吴追乐. “治痿独取阳明”的古今研究及临床应用[J]. 陕西中医药大学学报, 2016, 39(2): 9-12.

[37] 李容. 针灸治疗痿证的处方规律挖掘及临床观察研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2023.

[38] 鞠申丹, 宗蕾. 从“治痿独取阳明”谈痿证的针灸治疗[J]. 中国针灸, 2015, 35(9): 956-959.

[39] 孙忠人, 胡其回, 郭峥, 等. 基于《黄帝内经》“治痿独取阳明”探析脊髓损伤的治疗[J]. 长春中医药大学学报, 2022, 38(3): 249-252.

[40] 杨正军, 牛珲, 常虹, 等. 陕西省大骨节病患者关节活动度及肌肉萎缩相关调查[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2024, 45(3): 470-477.

[41] 杨瑞, 曹凯, 赵伟, 等. 高强度间歇训练影响绝经后骨质疏松模型大鼠骨健康的机制[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(32): 5141-5147.

[42] Bao, J.F., She, Q.Y., Hu, P.P., *et al*. (2022) Irisin, a Fascinating Field in Our Times. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, **33**, 601-613. https://doi.org/10.1016/j.tem.2022.06.003

[43] 刘美芹, 窦建新, 刘海霞. 鸢尾素与肌少症的相关性[J]. 生命的化学, 2023, 43(3): 395-401.

[44] Li, X., Zhu, X., Wu, H., Van Dyke, T.E., Xu, X., Morgan, E.F., *et al*. (2021) Roles and Mechanisms of Irisin in Attenuating Pathological Features of Osteoarthritis. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, **9**, Article 703670. https://doi.org/10.3389/fcell.2021.703670

[45] Mei, G., Wang, J., Wang, J., Ye, L., Yi, M., Chen, G., *et al*. (2024) The Specificities, Influencing Factors, and Medical Implications of Bone Circadian Rhythms. *The FASEB Journal*, **38**, e23758. https://doi.org/10.1096/fj.202302582rr

[46] 吕俊刚, 翟莉, 王娜, 等. 中老年健康体检男性血清骨钙素水平的临床关联因素[J]. 武警医学, 2025, 36(4): 295-300.

[47] Wang, J.S., Mazur, C.M. and Wein, M.N. (2021) Sclerostin and Osteocalcin: Candidate Bone-Produced Hormones. *Frontiers in Endocrinology*, **12**, Article 584147. https://doi.org/10.3389/fendo.2021.584147

[48] Liu, S., Gao, F., Wen, L., Ouyang, M., Wang, Y., Wang, Q., *et al*. (2017) Osteocalcin Induces Proliferation via Positive Activation of the PI3K/Akt, P38 MAPK Pathways and Promotes Differentiation through Activation of the GPRC6A-ERK1/2 Pathway in C2C12 Myoblast Cells. *Cellular Physiology and Biochemistry*, **43**, 1100-1112.

https://doi.org/10.1159/000481752

[49] Si, B., Zhu, H., Wei, X., Li, S. and Wu, X. (2024) The Mechanism of Static Postural Control in the Impact of Lower Limb Muscle Strength Asymmetry on Gait Performance in the Elderly. *Peer Journal*, **12**, e17626. https://doi.org/10.7717/peerj.17626

[50] 黄萍, 齐进, 邓廉夫, 等. 正常青年人自然步态下肢肌的表面肌电图分析[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(20): 3680-3684.

[51] 叶玉琴, 金海莲, 朱丹, 等. 针极肌电图及表面肌电图在神经肌肉疾病中的应用[J]. 中风与神经疾病杂志, 2013, 30(6): 571-572.

[52] 李芳, 安丙辰, 郑洁皎. 表面肌电图在脑卒中患者手神经肌肉功能评定中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 31(3): 280-283.

[53] Zhu, S., Lin, W., Chen, S., *et al*. (2019) The Correlation of Muscle Thickness and Pennation Angle Assessed by Ultrasound with Sarcopenia in Elderly Chinese Community Dwellers. *Clinical Interventions in Aging*, **14**, 987-996. https://doi.org/10.2147/cia.s201777