

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.13.028

Proxomed Tergumed 用于椎间孔镜术后早期康复的临床效果分析 *

刘传新^{1,2#} 赵君^{1#} 李慧¹ 张千龙¹ 韩靖双¹ 韩康^{2Δ}

(1 潍坊市中医医院脑病康复科 山东 潍坊 261000; 2 解放军第九六〇医院脊髓修复科 山东 济南 250000)

摘要 目的:探讨 Proxomed Tergumed 系统用于腰椎间盘突出症椎间孔镜术后早期康复的治疗效果。**方法:**按照纳入和排除标准,选择 2016 年 6 月至 2017 年 6 月在我科明确诊断为腰椎间盘突出症并进行椎间孔镜手术的 63 例患者进行回顾性分析。按照是否进行系统的 Proxomed Tergumed 脊柱功能训练,将其分为功能训练组(实验组,28 例)与对照组(35 例)。比较两组患者在术前、术后 1 周、术后 3 月及术后 6 月的疼痛(VAS)、功能评分(ODI)、相关肌肉力量及术后并发症的发生情况。**结果:**两组患者术后的 VAS 评分及 ODI 评分均较术前明显降低($P<0.05$)。术后 1 周时,两组 VAS 评分及 ODI 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 3 月及 6 月,实验组 VAS 评分和 ODI 评分均显著低于对照组($P<0.05$)。术后 6 个月,实验组肌力恢复显著优于对照组($P<0.05$)。术后 6 月,实验组各肌肉群力量与术前相比均无显著差异($P>0.05$),而对照组肌肉群力量仍较术前显著降低($P<0.05$)。**结论:**Proxomed Tergumed 系统在腰椎间盘突出症椎间孔镜术后的康复中可以有效的降低患者的术后疼痛,改善患者的腰椎功能,相对于传统的术后康复训练而言有其明显的优势,且并无显著的安全性差异。

关键词:腰椎间盘突出症;早期康复;疼痛;Proxomed Tergumed 系统

中图分类号:R681.53 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)13-2523-05

Application of Proxomed Tergumed for the Early Rehabilitation of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy after Operation*

LIU Chuan-xin^{1,2#}, ZHAO Jun^{1#}, LI Hui¹, ZHANG Qian-long¹, HAN Jing-shuang¹, HAN Kang^{2Δ}

(1 Department of Encephalopathy rehabilitation, Weifang Traditional Chinese Hospital, Weifang, Shandong, 261000, China;

2 Deptment of Spinal Cord Injury, The 960th Hospital of the PLA Joint Logistics Support Force, Ji'nan, Shandong, 250000, China)

ABSTRACT Objective: To explore the clinical effect and safety of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) using Proxomed Tergumed in the treatment of patients with lumbar disc herniation. **Methods:** From June 2016 to June 2017, 63 cases of patients who were diagnosed as lumbar disc herniation and operated in our hospital were retrospectively analyzed. All the patients were divided into the experimental group (Proxomed Tergumed group) and the control group (tradition group). The clinical outcomes were evaluated by visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) score, muscular power and complications at 1 week, 3 months and 6 months after operation. **Results:** The VAS score and ODI score of both groups were significantly lower than those preoperation. There was no obvious difference in the VAS and ODI score at the the first week after operation between two groups ($P>0.05$), while the VAS and ODI core of experimental group at 3 and 6 months after operation were significantly lower than those of the control group($P<0.05$). Compared with the preoperative muscular power, there was statistical differences at 6 months after operation($P<0.05$). There was no obvious difference in each muscle strength at 6 months after operation in the experimental group ($P>0.05$), which were significantly lower in control group($P<0.05$). **Conclusions:** As a part of early rehabilitation training for patients who have undergone treated with percutaneous endoscopic lumbar discectomy, Proxomed Tergumed can effectively reduce the possibility of postoperative complications, relief postoperative pain and reduce the time of postoperative recovery, which has its obvious advantage comparing with traditional postoperative rehabilitation training.

Key words: Lumbar disc herniation; Early rehabilitation; Pain; Proxomed Tergumed

Chinese Library Classification(CLC): R681.53 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)13-2523-05

前言

腰椎间盘突出症等腰椎退行性疾病目前已经成为了目前

的常见病和多发病,且发病年龄愈发年轻,症状越来越多变^[1]。

大多数的患者经严格正规的保守治疗后可以取得良好的临床治疗效果,但仍有相当比例的患者必须经手术治疗才能将压迫

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81702935);济南军区总医院院长基金项目(2015ZX01)

作者简介:刘传新(1986-),主管治疗师,主要从事脊柱疾病的康复诊治,电话:15854467563, E-mail: gan_7758525@163.com

赵君(1982-),治疗师,主要从事中风患者的康复治疗工作,电话:15905361049, E-mail: hunhun002@sina.com

为共同第一作者

Δ 通讯作者:韩康(1983-),博士,主要从事微创脊柱外科技术的诊治,电话:15621850979, E-mail: gan_7758525@163.com

(收稿日期:2019-01-24 接受日期:2019-02-21)

神经的髓核去除,解除疼痛的困扰^[2]。近年来,随着微创脊柱外科的发展,椎间孔镜技术已被广泛应用于脊柱外科的临床治疗中。由于其微创,切口小,创伤少且不对脊柱整体稳定性造成损害等原因,该技术受到了医患双方的欢迎^[3]。相应地,椎间孔镜术后的康复问题也成为了目前的研究热点^[4]。

加速康复外科的概念越来越被外科医生所认识并接受^[5]。如何在椎间孔镜术后采取有效的评估及康复手段已经成为了广大脊柱外科医生研究的焦点。已有相关文献证实^[6,7]使用 Proxomed Tergumed 系统能够在脊柱外科手术中起到积极的康复作用,可有效的促进肌肉的恢复,缩短住院时间,改善腰椎功能^[8],但目前尚未见到在椎间孔镜术后的相关报道。本研究回顾性分析了在我科明确诊断为腰椎间盘突出症并进行椎间孔镜手术的 63 例患者的临床资料,探讨了 Proxomed Tergumed 系统用于椎间孔镜术后患者早期康复的临床效果。现总结如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

严格按照纳入及排除标准^①,选择 2016 年 6 月至 2017 年 6 月在我科明确诊断为腰椎间盘突出症并进行椎间孔镜手术的 63 例患者进行回顾性分析。根据是否使用 Proxomed Tergumed 系统进行术后康复,将患者分别纳入实验组(行 Proxomed Tergumed 系统治疗组,28 例)与对照组(常规术后康复组,35 例)。实验组男性为 16 例,女性为 12 例,对照组男性为 20 例,女性为 15 例;年龄分布:16-61 岁,平均为 38.9 ± 14.1 岁;突出所在节段:实验组为(L4/L5:18 例,L5/S1:10 例),对照组为(L4/L5:22 例,L5/S1:13 例)。两组的一般性资料进行统计学分析未见显著统计学差异($P>0.05$),具有可比性。

本次研究的纳入和排除标准如下:纳入标准^②:①明确诊断为腰椎间盘突出症且行椎间孔镜手术;②突出责任节段为腰 4/5 及腰 5/骶 1 者;③有真实、详细的术后随访资料者。排除标准^③:①椎间孔镜手术行全身麻醉后路椎板间者;②术后依从性较差者;③合并有严重的全身代谢性疾病者;④同时合并脊柱肿瘤、椎体骨折者。

1.2 方法

1.2.1 椎间孔镜手术 按照常规脊柱椎间孔镜手术治疗方式进行^[9]。所有患者均采用俯卧屈髋屈膝位进行手术。C 型臂定位划线后,采用局部浸润麻醉的方式,于中线旁开 10-14 cm 处避开髂嵴进行穿刺。位置满意后,逐层工作套管置入并进行椎间孔成型,再次透视位置满意后,放置工作套管。连接影像系统、射频系统及镜头。采用专属器械在椎管内间隙水平进行探查,发现突出髓核后将髓核去除,再次探查见神经根无明显压

迫且恢复自主搏动后,确认无明显活动性出血,将镜头及工作管道退出,切口缝合。术闭。

1.2.2 术后处理 术前,术后无特殊意外均不使用抗生素。术后第二天即可在腰围佩戴下下地活动,但时间应少于 10 分钟。术后前三周以卧床为主,3 周后视情况逐渐恢复正常生活。术后三天常规给予脱水、营养神经等药物。术后当天即鼓励患者开始行康复锻炼。

1.2.3 Proxomed Tergumed 组处理方法 首先,运用 Proxomed Tergumed 系统对该组患者的脊柱功能进行测试,将其具体数据进行整合分析,根据具体数据指导患者进行相应的个性化的功能训练。在术后 1 周起,指导患者在佩戴腰围的前提下使用 Tergumed 系统进行各个肌肉的等长收缩及功能锻炼。具体为:使患者保持直立状态,将其髋部进行固定,双上肢自然下垂,足部踏于足板中,进行前屈后伸及左右的等长收缩。有小到大,逐渐增强。以患者刚刚出现轻微疼痛为节点。在术后第 6 周开始,以患者第 5 周时的进行等长收缩的约五分之一的力量为标准指导患者进行等张的训练。在整个训练中,务必保持姿势的正确及节奏的规律。每一个等长收缩或等张训练的持续时间为 5 秒,每一组重复 3 次相应的训练,然后 5 组为一个循环。在 2-6 周,每天均进行相应的训练。在第 7-10 周为 3 次/周。从 11 周开始,每周保持一次的训练。

1.2.4 对照组处理方法 按照常规脊柱术后护理办法进行康复训练。术后 1 天起鼓励患者行支腿抬高联系。并主要锻炼腰背部肌肉力量的锻炼。

1.2.5 观察和评价指标 使用视觉模拟评分 (Visual Analogue Scale, VAS) 评价患者的疼痛程度^[12]。由医患双方配合指导下给出赋分,0 分为完全不痛,10 分表示极限疼痛。使用 ODI 评分对患者腰椎功能进行评判^[13],由十个部分结果组成;分值越高表示腰椎功能越差。使用 Tergumed 系统对腰背部肌肉无痛时的等长收缩最大值对其肌力进行评定。

1.3 统计学分析

使用 SPSS 19.0 根据不同的样本类型采用不同的检验方法,计数资料采用卡方检验,计量资料采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者不同时点疼痛评分的比较

术后 1 周、3 月、6 月,两组患者的 VAS 评分均较术前显著降低($P<0.05$)。术后 1 周,两组患者的 VAS 评分相比并无显著性差异($P>0.05$)。术后 3 月及 6 月时,实验组的 VAS 评分均显著低于对照组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者手术前后疼痛评分的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of the VAS of patients between two groups before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

Groups	VAS		P
	Tergumed group	Control group	
Preoperation	7.81± 1.04	7.85± 1.07	>0.05
At 1 week after surgery	2.04± 1.22*	2.01± 1.36*	>0.05
At 3 months after surgery	1.48± 0.86*	1.87± 1.01*	<0.05
At 6 months after surgery	1.61± 0.46*	2.26± 1.14*	<0.05

Note: * $P<0.05$, compared with preoperation.

2.2 两组患者不同时点腰椎功能的比较

术后 1 月、3 月、6 月, 两组患者的 ODI 评分较术前均显著降低($P<0.05$)。术后一月时, 两组患者 ODI 评分相比并无显著

性差异($P>0.05$)。但术后 3 月及 6 月时, 实验组的 ODI 评分低于优于对照组($P<0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者的手术前后腰椎功能评分的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of the Lehmann scores of patients before and after operation between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	ODI		P
	Tergumed group	Control group	
Preoperation	68.56 $\pm$ 10.32	67.98 $\pm$ 9.66	>0.05
At 1 months after surgery	30.28 $\pm$ 8.41*	31.19 $\pm$ 9.75*	>0.05
At 3 months after surgery	20.76 $\pm$ 8.35*	26.90 $\pm$ 7.96*	<0.05
At 6 months after surgery	14.42 $\pm$ 6.91*	21.29 $\pm$ 6.72*	<0.05

Note: * $P<0.05$, compared with preoperation.

2.3 两组患者不同时点肌肉力量的比较

两组患者术前的各组肌群的测试结果比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后 6 月, 实验组各肌肉群力量与术前相比均

无显著差异($P>0.05$), 而对照组肌肉群力量仍较术前显著降低($P<0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者的手术前后肌肉力量评分的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of the muscular power of patients before and after operation between two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Tergumed group		P	Control group		P
	Preoperation	At 6 months after surgery		Preoperation	At 6 months after surgery	
Flexor muscle	365.6 $\pm$ 88.7	348.6 $\pm$ 110.7	>0.05	360.1 $\pm$ 97.1	238.7 $\pm$ 90.6	<0.05
Extensor muscle	530.9 $\pm$ 122.4	511.2 $\pm$ 128.6	>0.05	525.4 $\pm$ 120.7	411.2 $\pm$ 103.7	<0.05
Left flexor muscle	338.5 $\pm$ 110.8	297.6 $\pm$ 118.2	>0.05	342.7 $\pm$ 104.2	208.4 $\pm$ 107.3	<0.05
right flexor muscle	370.4 $\pm$ 120.4	305.4 $\pm$ 103.6	>0.05	378.2 $\pm$ 127.3	223.5 $\pm$ 91.9	<0.05

Note: * $P<0.05$, compared with preoperation.

2.4 两组患者并发症发生情况及复发情况的比较

两组患者均未见到显著的并发症的发生。实验组共有 1 例患者出现复发。对照组复发人数为 2 例, 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

随着工作、生活方式的改变, 特别是坐姿工作及其他不良姿势的长期影响, 腰椎退行性疾病已经成为目前的常见病^[14]。其中, 腰椎间盘突出症等疾病严重影响着人们的生活质量^[15]。在很长一段时间以来, 对于需要外科手术的患者而言, 开放性手术是唯一的治疗手段^[16]。不论是否进行融合/内固定, 稳定性的下降, 手术创伤的不可避免, 并发症的增加始终是脊柱外科医生不能避免的外科难题^[17]。而对于非常重要的术后康复问题而言, 尽管已有了较大的发展, 但基本上仍都围绕着开放手术来进行。

微创一直是外科医生所追逐的目标^[18]。椎间孔镜技术自被提出至现在已经有了 40 多年的历史^[19], 从一开始的不成熟、风险大、效果差, 到现在经历无数外科、器械专家的努力和改进, 已经成为一项非常成熟且被广泛应用的外科手术技术^[20]。其与经皮置钉、椎体成形、显微镜技术一起构成了微创脊柱外科的光明未来^[1]。这项技术与外科开放手术相比, 除了具备局麻、出

血少、切口小等优点外, 最为重要的优点便在于其保留了腰椎后方复合体, 对于腰椎的稳定性几乎不造成任何伤害^[21]。因此, 椎间孔镜的术后康复及锻炼有着其自身的特点和规律。不能简单的将开放手术的经验套搬到椎间孔镜的术后康复中。目前, 对于椎间孔镜的术后康复问题仍未达成共识^[22]。

椎间孔镜手术常常出现术后复发、下腰痛、腰椎活动受限等问题^[1], 如何通过围手术期的术后康复来解决并避免上述问题已成为重要的课题^[23], 特别是腰椎间盘突出症往往在治疗前已经出现了背部多裂肌等多个肌肉的萎缩, 并且以髓核的压迫侧为主^[24]。其原因目前多考虑为肌肉的失神经支配及营养的功能障碍^[25]。因此, 在术后恢复腰背部的肌肉力量是腰椎术后康复的一个重要问题, 术后的早期应当通过适当的方法来训练并诱导术前萎缩或者术中受损的肌肉, 尽快让其恢复原有的耐力和承受能力, 从而尽可能的发挥脊柱稳定系统的重要支撑和保护作用。这样可以有效的减少由于腰椎不稳导致的下腰痛等并发症。特别是对于椎间孔镜这样的微创手术而言, 应尽快开始术后的功能锻炼^[26], 在术后当天即可进行床上功能锻炼, 以避免出现粘连、血栓等问题。当然, 在锻炼中, 应当循序渐进并注意训练负荷, 以免由于负荷过大造成相关风险^[27]。

传统的术后康复锻炼手段主要为直腿抬高训练及腰背肌的过伸训练^[28]。但由于没有量化目标及监督环节, 多数患者往

往不能保质保量的完成相应的目标。且由于涉及切口问题,往往锻炼量偏低^[29]。相对于传统的康复锻炼手段,Proxomed Tergumed 系统有其自身的优势和特点。第一,由于是利用运动设备,患者的依从性较好,并且有着明确的目标。特别是能够观察到锻炼的效果后,其积极性有明确的提高。第二,由于该项锻炼中,患者脊柱保持静止不动,有效的避免了各种风险并能够减轻切口导致的牵扯痛。第三,能够针对脊柱自身特性,以控制幅度小,精细运动为特点,将患者自身的生物学反馈与医学目标相结合,根据测量所得值与反馈,制定患者个性化的腰背肌训练和康复计划。第四,在术前,Proxomed Tergumed 系统便可以通过测量获得患者的腰部肌肉力量的具体数据及活动的范围。从而为术后的锻炼方式,锻炼目标提供了有力的依据和目标。第五,该系统能够指导患者在有保护的情况下进行尽可能的极限锻炼,并协调已经受损的肌肉和处于恢复期的肌肉,让其建立新的平衡,从而产生良好的锻炼效果。然后,Proxomed Tergumed 系统能够适应微创的要求,在术后一周左右就可根据测得的数据针对性的进行肌肉的恢复,特别增强患者肌肉的控制性等方面更是起到了非常显著的作用。最后,不同于传统的锻炼肌肉的方法,Proxomed Tergumed 系统能够帮助患者在数据弧线的指导下,有效的进行小肌肉群的锻炼,并且能够增强各肌肉间的相关协调代偿能力,从而整体上增强腰背肌的力量恢复。而本研究的研究结果也证实了上述优势。两组患者在术后短期内并未见到显著性的差异,但是经过较长时间(>3月)的不同方式的锻炼后,在疼痛、功能等指标中,呈现出显著性的差异,且差异性随着时间的推移明显增加。通过 Proxomed Tergumed 系统进行训练的患者的疼痛及功能显著好于对照组。而在安全性和功能性方面,两组间并未出现显著差异,提示 Proxomed Tergumed 系统是一种非常有效且安全的方法。

总之,本研究结果表明 Proxomed Tergumed 系统在腰椎间盘突出症椎间孔镜术后的康复中可以有效的降低患者的术后疼痛,改善患者的腰椎功能,相对于传统的术后康复训练而言有其明显的优势,且并无显著的安全性差异。由于本研究是回顾性分析,受患者的影响较大。在下一步的实验和研究中,我们将尽量实现多中心的随机前瞻性分析。此外,针对椎间孔镜手术,如何实现多种康复训练手段的取长补短和优化组合更是我们下一阶段的研究重点。

参考文献(References)

- [1] Aldebeyan S, Aoude A, Fortin M, et al. Predictors of Discharge Destination After Lumbar Spine Fusion Surgery [J]. Spine, 2016, 41(19): 1535-1541
- [2] Chen C, Chang C, Lee S, et al. Is rehabilitation intervention during hospitalization enough for functional improvements in patients undergoing lumbar decompression surgery? [J]. A prospective randomized controlled study. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 129 Suppl 1S41-46
- [3] Chi M, Chen A. Ultrasound for Lumbar Spinal Procedures [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2018, 29(1): 49-60
- [4] Fleege C, Almajali A, Rauschmann M, et al. Improve of surgical outcomes in spinal fusion surgery: evidence based peri- and intra-operative aspects to reduce complications and earlier recovery [J]. Orthopade, 2014, 43(12): 1070-1078
- [5] Gaudin D, Krafcik B, Mansour T, et al. Considerations in Spinal Fusion Surgery for Chronic Lumbar Pain: Psychosocial Factors, Rating Scales, and Perioperative Patient Education-A Review of the Literature[J]. World Neurosurg, 2017, 9821-27
- [6] Zidan N, Sims C, Fenn J, et al. A randomized, blinded, prospective clinical trial of postoperative rehabilitation in dogs after surgical decompression of acute thoracolumbar intervertebral disc herniation [J]. J. Vet. Intern. Med., 2018, 32(3): 1133-1144
- [7] Zhang Y, Shan J, Liu X, et al. Comparison of the Dynesys Dynamic Stabilization System and Posterior Lumbar Interbody Fusion for Lumbar Degenerative Disease[J]. PLoS ONE, 2016, 11(1): e0148071
- [8] Lindgreen P, Rolving N, Nielsen C, et al. Interdisciplinary Cognitive-Behavioral Therapy as Part of Lumbar Spinal Fusion Surgery Rehabilitation: Experience of Patients With Chronic Low Back Pain[J]. Orthop Nurs, 2016, 35(4): 238-247
- [9] Smuck M, Muaremi A, Zheng P, et al. Objective measurement of function following lumbar spinal stenosis decompression reveals improved functional capacity with stagnant real-life physical activity [J]. Spine J, 2018, 18(1): 15-21
- [10] Longtin C, Busseau Y, Jetté M, et al. Systematic flexion-based approach for patients with radiological signs of lumbar spinal stenosis: Myth or reality? A retrospective study[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2018, 61(4): 270-272
- [11] Bae JS, Kang KH, Park JH, et al. Postoperative clinical outcome and risk factors for poor outcome of foraminal and extraforaminal lumbar disc herniation[J]. Journal of Korean Neurosurgical Society, 2016, 59(2): 143-148
- [12] Ammendolia C, Côté P, Southerst D, et al. Comprehensive Nonsurgical Treatment Versus Self-directed Care to Improve Walking Ability in Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2018, 99(12): 2408-2419.e2402
- [13] Chesterton P, Payton S, McLaren S. Acute effects of centrally- and unilaterally-applied posterior - Anterior mobilizations of the lumbar spine on lumbar range of motion, hamstring extensibility and muscle activation[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2018
- [14] Cook C, Coronado R, Bettger J, et al. The association of discharge destination with 30-day rehospitalization rates among older adults receiving lumbar spinal fusion surgery [J]. Musculoskelet Sci Pract, 2018, 3477-82
- [15] Gadia A, Shah K, Nene A. Outcomes of Various Treatment Modalities for Lumbar Spinal Ailments in Elite Athletes: A Literature Review[J]. Asian Spine J, 2018, 12(4): 754-764
- [16] Giesche F, Krause F, Niederer D, et al. Visual and instrumental diagnostics using chromokinegraphics: Reliability and validity for low back pain stratification[J]. Back Musculoskelet Rehabil, 2018
- [17] Gometz A, Maislen D, Youtz C, et al. The Effectiveness of Prehabilitation (Prehab) in Both Functional and Economic Outcomes Following Spinal Surgery: A Systematic Review[J]. Cureus, 2018, 10(5): e2675
- [18] Ilves O, Häkkinen A, Dekker J, et al. Quality of life and disability: can they be improved by active postoperative rehabilitation after spinal fusion surgery in patients with spondylolisthesis? A

- randomised controlled trial with 12-month follow-up[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(3): 777-784
- [19] Kohns D. Interventional Spine Considerations for Dural Ectasia in a Patient With Marfan Syndrome[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2018, 97(1): e6-e8
- [20] Lin E, Chen P, Tsai P, et al. Trajectory of health-related quality of life and its determinants in patients who underwent lumbar spine surgery: a 1-year longitudinal study[J]. *Qual Life Res*, 2018, 27(9): 2251-2259
- [21] Schröter J, Lechterbeck M, Hartmann F, et al. Structured rehabilitation after lumbar spine surgery: subacute treatment phase [J]. *Orthopade*, 2014, 43(12): 1089-1095
- [22] Rushton A, Verra M, Emms A, et al. Development and validation of two clinical prediction models to inform clinical decision-making for lumbar spinal fusion surgery for degenerative disorders and rehabilitation following surgery: protocol for a prospective observational study[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(5): e021078
- [23] Passias P, Poorman G, Bortz C, et al. Predictors of adverse discharge disposition in adult spinal deformity and associated costs [J]. *Spine J*, 2018, 18(10): 1845-1852
- [24] Minetama M, Kawakami M, Nakagawa M, et al. A comparative study of 2-year follow-up outcomes in lumbar spinal stenosis patients treated with physical therapy alone and those with surgical intervention after less successful physical therapy [J]. *J Orthop Sci*, 2018, 23(3): 470-476
- [25] Rushton A, Staal J, Verra M, et al. Patient journey following lumbar spinal fusion surgery (LSFS): protocol for a multicentre qualitative analysis of the patient rehabilitation experience (FuJourn) [J]. *BMJ Open*, 2018, 8(1): e020710
- [26] Sevostyanova E, Nikolaev Y, Bogdankevich N, et al. [Combined rehabilitation in the patients presenting with dorsopathies of the lumbar spine and concomitant irritable bowel syndrome based at a therapeutic clinic] [J]. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*, 2018, 95(2): 10-18
- [27] Leung S, Chau W, Law S, et al. Clinical value of transforaminal epidural steroid injection in lumbar radiculopathy [J]. *Hong Kong Med J*, 2015, 21(5): 394-400
- [28] Tarnanen S, Neva M, Häkkinen K, et al. Neutral spine control exercises in rehabilitation after lumbar spine fusion [J]. *J Strength Cond Res*, 2014, 28(7): 2018-2025
- [29] Hanley EN. The cost of surgical intervention for lumbar disc herniation. In Weinstein[J]. Raven press, 2012, 29(10): 125-135

(上接第 2514 页)

- [16] 李猷,柳东辉.观察微创经皮肾镜气压弹道碎石与体外冲击波碎石术治疗上尿路结石的临床疗效 [J]. *中国医疗器械信息*, 2018, 24(17): 89-90
- [17] 林伟广. 联合应用经皮肾镜和输尿管镜取石术治疗上尿路结石的临床效果评价[J].*中国实用医药*, 2018, 13(16): 65-66
- [18] 李立宇,陶志兴,何昊阳,等.腹腔镜技术治疗上尿路结石的初步研究[J].*中国内镜杂志*, 2017, 23(11): 56-62
- [19] Zeng G, Zhu W, Lam W. miniaturised percutaneous nephrolithotomy: Its role in the treatment of urolithiasis and our experience [J]. *Asian J Urol*, 2018, 5(4): 295-302
- [20] Bearellly P, Lis C, Trussler J, et al. Nephrostomy tube placement prior to percutaneous nephrolithotomy does not impact outcomes[J]. *Can J Urol*, 2018, 25(5): 9497-9502
- [21] 罗建仕,陈光.经皮肾镜碎石术治疗肾结石的研究进展[J].*医学综述*, 2013, 19(24): 4538-4541
- [22] Kim DW, Yoon SK, Ha DH, et al. CT-based assessment of renal function impairment in patients with acute unilateral ureteral obstruction by urinary stones [J]. *Abdom Imaging*, 2015, 40(7): 2446-2452
- [23] 翁依华,刘孙标,郭宪伟.经皮肾镜碎石术治疗复杂性肾结石的临床疗效及对患者肾功能的影响[J].*医学综述*, 2016, 22(20): 4086-4089
- [24] 托娅,杨其顺,张琳.微创经皮肾镜穿刺取石术对肾小球滤过率影响的临床研究[J].*临床泌尿外科杂志*, 2013, 28(12): 947-948
- [25] Rivera M, Viers B, Cockerill P, et al. Pre- and Postoperative Predictors of Infection-Related Complications in Patients Undergoing Percutaneous Nephrolithotomy[J]. *J Endourol*, 2016, 30(9): 982-986
- [26] Koras O, Bozkurt IH, Yonguc T, et al. Risk factors for postoperative infectious complications following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study[J]. *Urolithiasis*, 2015, 43(1): 55-60
- [27] 张荣,刘西.微创经皮肾镜取石术对上尿路结石患者血清及尿液炎症应激指标的影响[J].*昆明医科大学学报*, 2014, 35(7): 142-145
- [28] 马骥. 单孔后腹腔镜手术和经皮肾镜取石术治疗输尿管上段结石的创伤程度评估 [J]. *海南医学院学报*, 2016, 22(16): 1819-1821, 1824
- [29] 鲁仕伟,钱云程,姚跃.微通道与标准通道经皮肾镜碎石术对肾结石患者术后应激反应的影响 [J]. *国际泌尿系统杂志*, 2018, 38(5): 712-715
- [30] 吴维,江娟,吕磊,等.经皮肾镜钬激光碎石术对复杂性肾结石患者应激指标及肾功能的影响[J].*微创泌尿外科杂志*, 2018, 7(2): 92-96