

如何看待腰椎非融合技术

How to treat non-fusion techniques of the lumbar spine

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.10.02

中图分类号: R681.5 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2014)-10-0867-06

腰椎非融合技术的应用与思考

Non-fusion techniques of the lumbar spine: application and reevaluation

海 涌(首都医科大学附属北京朝阳医院 100020 北京市)

腰椎融合术是治疗腰椎退行性疾病的标准术式,已经有 100 多年的历史。与保守治疗相比,腰椎融合手术可以有效缓解疼痛,并能够保持椎体的自然序列。但同时也存在很多问题,如假关节形成、髂骨供骨区疼痛、腰椎运动丧失,以及随着时间推移而高达 20%~40% 的相邻节段退变(adjacent segment degeneration, ASD)的发生^[1-3]。腰椎非融合技术是近年来发展起来的治疗腰椎退变疾病的新手段,其设计理念是在保留腰椎手术节段的部分活动度的同时维持其稳定性,从而将手术节段的活动限制在正常范围内,避免异常载荷的产生^[4-5]。目前已经成为脊柱外科领域的研究热点和关注焦点。

腰椎融合术后 ASD 是指腰椎融合以后相邻节段出现节段性失稳、椎管狭窄、后凸、椎体骨折等表现,严重者可以出现疼痛、神经损害和腰椎冠状面或矢状面的失平衡^[1]。但 ASD 的发生原因目前还存在争议^[3-5]。一种观点认为,腰椎融合后,可使相邻节段的应力以及活动增加,从而产生相应的退行性改变,另一种观点则认为,ASD 本身是腰椎退变发生发展的自然进程,已经退变的腰椎运动节段即使没有进行融合固定,也会发生相邻节段的退变并可能产生症状。相当多的研究表明,腰椎融合术后的 ASD 很可能是由多因素造成的,包括相邻节段椎间盘内压力的增加、相邻节段活动的增加、手术本身对邻近节段软组织的损伤、腰椎矢状面序列不佳,以及随着年龄增长而发生或者加重退变的自然因素。另外,文献报道高达 20%~40% 的 ASD 往往是指影像学上的退变表现,真正产生临床症状并需要进一步治疗的症状性 ASD 的发生率要远远低于影像学上的退变^[6]。因此,腰椎融合术后 ASD 的发生发展,以及与临床症状的关系,仍然需要充足的循证医学研究数据来证实和阐明。

腰椎非融合技术已有近 20 年的临床应用历史,目前开展的主要手术方式有腰椎人工椎间盘置换手术、腰椎棘突间动态稳定术和腰椎后路经椎弓根动态稳定术^[7-10]。尽管有些中短期甚至长期的研究报道,腰椎非融合手术可以提供一定的稳定性、保留部分腰椎的运动功能,从而获得较好的临床疗效^[7-11],但到目前为止,还没有充分的循证医学证据来证实该技术可以有效预防 ASD 的发生和发展。

任何一种临床新技术的应用,选择恰当的适应证是获得良好疗效的关键,腰椎非融合技术也不例外。根据国内外近 20 年的文献报道,各种非融合技术的中长期优良临床疗效的获得,无一不是以选择恰当的适应证为前提。腰椎人工椎间盘置换术公认的适应证是腰椎间盘源性腰痛,但在国内为数不多的临床报道中,腰椎间盘突出症却成了主要的适应证^[12,13]。对于可以通过简单的突出髓核摘除即可以获得优良中长期疗效的腰椎间盘突出症,采用手术复杂且并发症较多的人工腰椎间盘置换,显然是不恰当的。棘突间动态稳定装置的设计初衷是通过棘突间适当的撑开来缓解由于退行性腰椎管狭窄症导致的间歇性跛行症状,临床应用的中长期疗效也令人满意^[14,15]。但是在国内,该技术的适应证被扩大到了腰椎间盘突出症、腰椎失稳症甚至腰椎滑脱症,因此出现较多的并发症和较高的再手术率就不足为奇。腰椎棘突间稳定技术是目前脊柱外科争论的焦点之一,关于其应用的适应证、并发症的控制,以及再次手术的预防和假体持久性的研究尚需进一步的研究和实践^[15,16]。腰椎后路经椎弓根动态稳定术国内外开展虽已 20 余年,但目前以单中心、回顾性研究为主,结果表明该技术可以获得良好的中短期疗效,其适应证

比较广泛(从腰椎间盘突出症到腰椎退行性侧凸等),长期随访研究结果显示有椎弓根螺钉松动、腰椎失稳等并发症,目前仍缺少前瞻性随机对照大宗病例的研究结果^[17,18]。

无论是人工椎间盘置换术,还是腰椎后路经椎弓根动态稳定和后路棘突间动态稳定装置的应用,相邻节段术后发生退变的报道还是屡见不鲜^[10,11,17,18]。这些腰椎非融合技术的出现和应用,是否可以恢复或维持腰椎复杂的生物和力学特性,还需要大量的基础和临床研究来提供充足切实的循证医学证据。同时,这些非融合技术临床应用所带来的较高的手术并发症以及再手术率^[18],也需要在适应证选择和手术技术的优化方面进行进一步的研究。

腰椎退行性疾病包括腰椎间盘突出症、腰椎间盘源性疼痛、腰椎失稳症、腰椎管狭窄症和腰椎滑脱症等,是脊柱退变进程中不同时期的病理表现。针对不同时期的病理特征和表现,采取阶梯化的治疗方案,才是获得临床良好疗效的关键。腰椎非融合技术在腰椎退行性疾病的阶梯化治疗中的应用,可以有效的保留一定的腰椎活动、提供一定的稳定性,已经得到国内外学者公认的。但是其是否确实有延缓或者预防 ASD 的作用,以及腰椎非融合技术所采用的材料和结构是否能满足脊柱长期动力内固定的需要,尚需要长期、大样本和多中心的随机对照研究等循证医学依据来证实。

参考文献

1. Gillet P. The fate of the adjacent motion segments after lumbar fusion[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 338-345.
2. Ghiselli G. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(7): 1497-1503.
3. Malveaux WSC, Sharan AD. Adjacent segment disease after lumbar spinal fusion: a systematic review of the current literature[J]. Semin Spine Surg, 2011, 23: 266-274.
4. Helgeson MD, Bevevino AJ, Hilibrand AS. Update on the evidence for adjacent segment degenerative and disease[J]. Spine J, 2013, 13(3): 342-351.
5. Saavedra-Pozo FM, Deusdara RA, Benzel EC. Adjacent segment disease perspective and review of the literature[J]. Ochsner J, 2014, 14(1): 78-83.
6. Mannion AF, Leivseth G, Jens-Ivar Brox, et al. Long-term follow-up suggests spinal fusion is associated with increased adjacent segment disc degeneration but without influence on clinical outcome[J]. Spine, 2014, 39(17): 1373-1383.
7. Jacobs WC, Gaag NA, Krut MC, et al. Total disc replacement for chronic discogenic low back pain: a cochrane review[J]. Spine, 2013, 38(1): 24-36.
8. Kabir SR, Gupta SR, Casey ATH. Lumbar interspinous spacers: a systematic review of clinical and biomechanical evidence[J]. Spine, 2010, 35(25): E1499-E1506.
9. Sengupta DK, Herkowitz HN. Pedicle screw-based posterior dynamic stabilization: literature review[J]. Adv Orthop, 2012, 2012 (424268): 1-7.
10. Harrop JS. Lumbar adjacent segment degeneration and disease after arthrodesis and total disc arthroplasty[J]. Spine, 2008, 33(15): 1701-1707.
11. Wei J, Song Y, Sun L, et al. Comparison of artificial total disc replacement versus fusion for lumbar degenerative disc disease: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int Orthop, 2013, 37(7): 1315-1325.
12. 康南, 鲁世保, 海涌, 等. 腰椎人工椎间盘置换的中长期随访研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(4): 296-301.
13. 鲁世保, 王庆一, 海涌, 等. 人工腰椎间盘置换术中期疗效分析[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(5): 342-345.
14. Davis RJ, Errico TJ, Bae H, et al. Decompression and Coflex interlaminar stabilization compared with decompression and instrumented spinal fusion for spinal stenosis and low-grade degenerative spondylolisthesis: two-year results from the prospective, randomized, multicenter, Food and Drug Administration Investigational Device Exemption trial[J]. Spine, 2013, 38(18): 1529-1539.
15. Thomas JE, Jonathan RK, Martin Q, et al. Survivorship of Coflex interlaminar-interspinous implant[J]. SAS J, 2009, 3: 59-67.
16. Giuseppe BMV, Giuseppe O, Leonardo C, et al. Analysis of complications in patients treated with the X-stop interspinous process system[J]. Neurosurgery, 2009, 65(1): 111-120.
17. Zhou ZJ, Xia P, Zhao X, et al. Can posterior dynamic stabilization reduce the risk of adjacent segment deterioration[J]. Turkish Neurosurgery, 2013, 23(5): 579-589.
18. Deyo RA, Martin BI, Ching, A, et al. Interspinous spacers compared with decompression or fusion for lumbar stenosis: complications and repeat operations in the medicare population[J]. Spine, 2013, 38(10): 865-872.

腰椎后路非融合技术能够减少邻近节段退变吗?

Can posterior lumbar motion-preserving technique decrease adjacent segment degeneration?

王 冰(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 湖南省长沙市)

腰椎融合术后邻近节段退变(ASD)由 Anderson 首先于 1956 年报道^[1]。主要有影像学 and 症状性 ASD 两种类型,发生率分别 8%~100%和 5.2%~18.5%^[2,3]。为减少腰椎融合术后 ASD,避免因翻修带来的费用和并发症增加等问题,20 世纪 70 年代,有学者提出了动态固定概念,即利用腰椎非融合技术在稳定腰椎的同时,保留其部分运动功能,减少对相邻节段应力和运动的影响,理论上可以避免或延缓 ASD 的发生。近 10 余年来,腰椎后路非融合技术已有长足的进步。然而,该技术能否真正达到减少 ASD 的设计初衷?笔者认为应科学分析,客观评价。

腰椎非融合技术的出现,主要是针对腰椎融合术后 ASD 问题。然而,腰椎融合术后 ASD 多为影像学上改变,即脊柱融合术后融合节段相邻的椎间盘、椎间小关节等结构的影像学退变,发展为有症状的 ASD 并不多见,需要手术翻修者更少。Wang 等^[4]的一项荟萃分析研究亦表明,腰椎融合术后 ASD 发生的风险并不高,不超过非融合技术出现 ASD 的 1%~10%。因此,以减少 ASD 为目的来开展腰椎非融合技术,需要我们慎重对待。另外,目前多数研究均显示了腰椎后路非融合技术取得了满意临床疗效,并证明,与融合术相比,该技术可以降低手术对邻近节段的影响,术后影像学 ASD 发生率较低^[5,6]。然而,ASD 作为一种手术远期并发症,有关腰椎后路非融合技术的临床应用多为近期结果,尚缺乏能有效证实减少 ASD 发生的中长期随访数据。

此外,ASD 的发生机制尚未完全明确,除与融合术后手术节段运动功能丧失、邻近节段异常应力集中和运动范围异常增加有关外,腰椎间盘退变的自然进程也被认为是融合邻近节段退变加重的原因之一。同时还存在其他危险因素,如邻近节段椎间盘退变程度、后纵韧带复合体及邻近小关节医源性破坏情况、躯干矢状位平衡状况、骶骨倾斜角大小,以及患者年龄、骨质疏松等^[7,8]。以上因素的存在,均可能会对腰椎非融合技术术后 ASD 发生的实际情况产生影响。因此,为减少 ASD 而选择腰椎非融合技术时,需要仔细分析危险因素并合理选择适应证。

总之,为减少 ASD 应运而生的腰椎后路非融合技术虽然取得了一定的临床疗效,但能否达到减少 ASD 的目的还需要更高级别的循证医学依据支持。鉴于 ASD 复杂的发生机制,以及腰椎后路非融合技术自身存在的一些问题,业内在开展该项技术时应科学分析、客观对待。

参考文献

1. Anderson CE. Spondylolysis following spine fusion[J]. J Bone Joint Surg Am, 1956, 38(5): 1142-1146.
2. Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature[J]. Spine, 2004, 29(17): 1938-1944.
3. Mannion AF, Leivseth G, Brox JJ, et al. Long-term follow-up suggests spinal fusion is associated with increased adjacent segment disc degeneration but without influence on clinical outcome: results of a combined follow-up from 4 randomized controlled trials [J]. Spine, 2014, 39(17): 1373-1383.
4. Wang JC, Arnold PM, Hermesmeier JT, et al. Do lumbar motion preserving devices reduce the risk of adjacent segment pathology compared with fusion surgery? a systematic review[J]. Spine, 37(22 Suppl): S133-143.
5. S  n  gas J. Mechanical supplementation by non-rigid fixation in degenerative intervertebral lumbar segments: the Wallis system[J]. Eur Spine J, 2002, 11(Suppl 2): S164-169.
6. Davis RJ, Errico TJ, Bae H, et al. Decompression and Coflex interlaminar stabilization compared with decompression and instrumented spinal fusion for spinal stenosis and low-grade degenerative spondylolisthesis: two-year results from the prospective, randomized, multicenter, Food and Drug Administration Investigational Device Exemption trial [J]. Spine, 2013, 38(18): 1529-1539.
7. 黄觅, 于森, 刘晓光, 等. 腰椎融合术后相邻节段退变的相关因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(3): 199-203.
8. Helgeson MD, Bevevino AJ, Hilibrand AS. Update on the evidence for adjacent segment degeneration and disease[J]. Spine J, 2013, 13(3): 342-351.

棘突间固定装置应用 10 年再思考

Reevaluation of interspinous fixation device for ten years application

郑召民(中山大学附属第一医院脊柱外科 510080 广东省广州市)

自从第一个棘突间固定装置 X-STOP 经 FDA 批准应用于临床已有 10 余年的历史^[1]。笔者 3 年前在本刊曾撰文《棘突间撑开装置的临床应用带来了什么?》,清晰地表达自己的学术观点^[2]。

X-STOP 设计者的初衷是在局麻下将此装置置于棘突间,不需减压,手术简单,创伤小,以期达到与减压相似的临床效果,充分贯彻了微创外科理念。后来又发展为减压或不减压兼有固定作用同类装置,如 Coflex 等。

近年来,棘突间稳定装置如 Coflex、Wallis 等应用于腰椎间盘突出症患者,我国临床工作者积累了丰富的临床经验,与国际同道也进行了充分的交流,但欧美国家至今鲜有此类指征的报道。更为遗憾的是,迄今没有一项前瞻性随机双盲对照研究能证明髓核切除术加用此类稳定装置优于单纯髓核切除术。相反,翻修率增高和费用增加却是一个不争的事实。

近期多篇文章报道棘突间稳定装置用于腰椎管狭窄症患者的治疗效果并不如早期报道的效果那么好,一致的结论是总的临床结果不优于单纯减压手术,但再手术率和花费明显增加^[3-6]。近期一项前瞻性随机双盲对照研究提供了客观事实,该研究报道了棘突间固定装置成功率与单纯减压手术相当,但有着较高的再手术率及花费。作者共纳入了 159 例受试者,其中 80 例置入棘突间固定装置,另外 79 例行单纯切开减压治疗,主要采用苏黎世跛行调查问卷(ZCQ)对其症状严重程度、功能状况及患者满意度进行评价,8 周时治疗成功率棘突间固定装置组为 63%,而单纯减压组为 72%;1 年时分别为 66%和 69%,差异无统计学意义。次要指标中包括改良版罗兰生活障碍问卷(MRDQ)、疼痛评分、以及行走试验等,结果发现差异也均无统计学意义。然而再手术率棘突间固定装置组和单纯减压组分别为 29%和 8%;棘突间固定装置花费更是超过 2000 欧元^[3]。小样本的研究也证实了上述观点,Strömqvist 等对 X-STOP 治疗腰椎管狭窄症进行前瞻性随机对照研究,其中 50 例患者接受置入 X-STOP,50 例患者行单纯减压手术,同样 X-STOP 组再手术率(26%)明显高于单纯减压组(6%)^[4]。一项最新的 Meta 分析纳入了 2 篇随机对照研究及 3 篇非随机前瞻性队列研究,共有 204 例患者接受置入棘突间固定装置,217 例患者行单纯减压手术。合并数据分析发现,两组患者腰腿痛评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)、罗兰生活障碍问卷(RDQ)及并发症发生率等指标均无统计学意义;再手术率两组分别为 23%和 7%(危险比:3.34)^[5],结果与随机双盲对照研究一致^[3]。

总之,棘突间固定装置临床应用 10 年来的利弊昭然若揭。临床医生对待脊柱外科新技术,应有清醒头脑,持科学态度,多思考,慎重地实践,以期更好地为患者服务。

参考文献

1. Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA, et al. A prospective randomized multi-center study for the treatment of lumbar spinal stenosis with the X STOP interspinous implant: 1-year results[J]. Eur Spine J, 2004, 13(1): 22-31.
2. 郑召民. 棘突间撑开装置的临床应用带来了什么[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(8): 625-626.
3. Moojen WA, Arts MP, Jacobs WC, et al. Interspinous process device versus standard conventional surgical decompression for lumbar spinal stenosis: randomized controlled trial[J]. BMJ, 2013, 347: f6415.
4. Strömqvist BH, Berg S, Gerdhem P, et al. X-stop versus decompressive surgery for lumbar neurogenic intermittent claudication: randomized controlled trial with 2-year follow-up[J]. Spine, 2013, 38(17): 1436-1442.
5. Wu AM, Zhou Y, Li QL, et al. Interspinous spacer versus traditional decompressive surgery for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(5): e97142.
6. Deyo RA, Martin BI, Ching A, et al. Interspinous spacers compared with decompression or fusion for lumbar stenosis: complications and repeat operations in the Medicare population[J]. Spine, 2013, 38(10): 865-872.

非融合技术是治疗腰椎退变疾病的一种选择

Non-fusion technique is a surgery of choice for degenerative lumbar spine disease

李 放(北京军区总医院全军创伤骨科研究所脊柱外科 100700 北京市)

理想的脊柱内固定手术应该是在缓解或消除临床症状的同时,恢复和保持手术节段术后稳定、减少或缓解邻近节段退变加剧。根据这个原则,Mulholland 等提出了保留手术节段运动功能、控制其异常活动、改变病变节段椎间盘压力传导方式、维持脊柱稳定性的非融合固定理念,动态内固定系统由此应运而生^[1]。

非融合技术的理念包含三个要素:(1)提供必要的稳定性;(2)保留手术节段的部分运动功能;(3)减少邻近节段退变性疾病的发生。目前动态内固定系统种类繁多,根据内置物放置的部位不同分为棘突间置入物、椎间盘置换和以椎弓根螺钉置入为基础的动态内固定装置^[2]。随着各类非融合稳定系统的临床应用时间延长,棘突间置入物和人工椎间盘置换的临床应用在逐渐减少;以椎弓根螺钉为基础的后路动态内固定系统越来越多地应用于临床,其代表性的技术有 Graf 韧带系统、Dynesys 动态稳定系统、Twinflex^[3]、Isobar^[4]、Bioflex 和 K-rod 等。其中以 Dynesys 动态稳定系统在临床使用的时间最长、效果最稳定、且文献报道最多,是目前临床上应用最广泛的动态稳定系统之一^[5]。

Dynesys 动态稳定系统采用钛合金椎弓根螺钉和对苯二甲酸酯,并在连接带外增加一支质地较硬的聚碳酸酯型聚氨酯套管,从而在保持腰椎前凸位和脊柱轻度分离的情况下发挥固定作用,通过这一靠近运动轴的载荷分享支点和后方弹性韧带,将后方压缩力转变成前方分离力,达到减少椎间盘和小关节负荷的目的。它既限制了脊柱屈曲,又可减少后伸,还允许限制性运动,并且克服了 Graf 韧带系统加重纤维环后方和小关节负荷的缺陷。

生物力学实验显示,Dynesys 动态稳定系统可起到维持脊柱稳定性的作用,使固定节段恢复到接近正常椎体活动水平,较坚强内固定有一定的柔韧性^[6]。Dynesys 动态稳定系统在中立位至过伸位时可明显减少椎间盘压力,而在中立位到屈曲位以及轴向旋转时压力无明显改变^[7]。国内很多研究结果显示,Dynesys 动态稳定系统联合椎管减压术治疗腰椎退变性疾病可获得满意的疗效^[8,9]。

我院从 2008 年开始应用 Dynesys 动态稳定系统治疗多种脊柱退变性疾病 300 余例,从短、中期的随访结果来看临床效果良好^[10]。我们的研究表明,Dynesys 可以为手术节段提供必要的稳定,保留一定的活动(每个节段平均 4.9°),而且减少了邻近节段退变性疾病(adjacent segment degenerative disease, ASDD)的发生(1/300 例)。另外,在腰椎间盘突出症的病例中,到目前为止无突出复发的现象。

目前,我们选择的适应证为:(1)年龄 30~60 岁;(2)腰椎退变较轻(关节突关节基本正常,椎间隙高度>原有高度的 1/2);(3)1~2 个节段的椎间盘突出症和椎管狭窄症。对于年龄较大、骨质疏松的病例是否适合于 Dynesys 等非融合技术,目前尚存在争议。支持者认为,非融合技术可以免除植骨融合,减少手术的创伤^[11];但同时不能否定有一些内固定松动的报道。另外,由于 Dynesys 的设计及材料构成使得其抗扭转的能力差,因此,对于外伤、病理性骨质破坏、严重畸形等导致的腰椎明确失稳,应该视为其禁忌证。

许多研究证实,坚强的融合不等于良好的疗效。我们的临床研究结果提示,至少对于一些脊柱退变较轻的中青年病例,在减压术后辅以非融合技术,不失为一种选择^[12]。目前,非融合技术处于起步阶段,其利弊需要长期的临床实践来检验,我们期待更多脊柱外科医师的广泛参与,期待多中心、深层次、更科学、更长时间的循证医学研究结果。

参考文献

1. Mulholland RC, Sengupta DK. Rationale, principles and experimental evaluation of the concept of soft stabilization[J]. Eur Spine J, 2002, 11(Suppl 2): S198-205.
2. Khoeir P, Kim KA, Wang MY. Classification of posterior dynamic stabilization devices[J]. Neurosurg Focus, 2007, 22(1): E3
3. Koroivessis P, Papazisis Z, Koureas G, et al. Rigid, semi rigid versus dynamic instrumentation for degenerative lumbar spinal stenosis:

- a correlative radiological and clinical analysis of short-term results[J]. Spine, 2004, 29(7): 735-742.
4. 刘明, 勘武生, 李鹏, 等. Isobar 非融合内固定系统治疗腰椎退行性疾病的早期疗效分析[J]. 第二军医大学学报, 2011, 32(4): 455-457.
 5. Anand N, Baron EM. Role of Dynesys as pedicle-based nonfusion stabilization for degenerative disc disorders[J]. Adv Orthop, 2012, 218385. doi: 10.1155/2012/218385. Epub 2012 Dec 26.
 6. Schmoelz W, Huber JF, Nydegger T, et al. Dynamic stabilization of the lumbar spine and its effects on adjacent segments: an in vitro experiment[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(4): 418-423.
 7. Schmoelz W, Huber JF, Nydegger T, et al. Influence of a dynamic stabilisation system on load bearing of a bridged disc: an in vitro study of intradiscal pressure[J]. Eur Spine J, 2006, 15(8): 1276-1285.
 8. Hu Y, Gu YJ, Xu RM, et al. Short-term clinical observation of the Dynesys neutralization system for the treatment of degenerative disease of the lumbar vertebrae[J]. Orthop Surg, 2011, 3(3): 167-175.
 9. Kim CH, Chung CK, Jahng TA. Comparisons of outcomes after single or multilevel dynamic stabilization: effects on adjacent segment[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(1): 60-67.
 10. 李放, 张志成, 任大江. Dynesys 动态稳定系统在腰椎退变性疾病治疗中的应用[J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(5): 288-292.
 11. Lee SE, Jahng TA, Kim HJ. Decompression and nonfusion dynamic stabilization for spinal stenosis with degenerative lumbar scoliosis[J]. J Neurosurg Spine, 2014, 21(4): 585-594.
 12. Li HP, Li F, Guan K, et al. Dynesys dynamic stabilization system for the lumbar degenerative disease: a preliminary report from China[J]. Chin Med J(Engl), 2013, 126(22): 4265-4269.

(收稿日期:2014-07-21 修回日期:2014-09-25)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

欢迎订阅 2015 年《中国脊柱脊髓杂志》

《中国脊柱脊髓杂志》是由国家卫生和计划生育委员会主管, 中国康复医学学会与中日友好医院主办, 目前国内唯一以脊柱脊髓为内容的国家级医学核心期刊。及时反映国内外脊柱脊髓领域的科研动态、发展方向、技术水平, 为临床医疗、康复及基础研究工作提供学术交流场所。读者对象为从事脊柱外科、骨科、神经科、康复科、肿瘤科、泌尿科、放射科、基础研究及生物医学工程等及相关学科的专业人员。

本刊为中国科技信息中心“中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)”, 中科院中国科学计量评价研究中心“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”, 入选北京大学“中文核心期刊要目总览”, 已分别入编 Chinainfo(中国信息)网络资源系统(万方数据)及以中国学术期刊光盘版为基础的中国期刊网(中国知网), 影响因子名列前茅。

2015 年本刊仍为月刊, 大 16 开, 正文 96 页, 每月 10 日出版。全册铜版纸彩色印刷。每册定价 20 元, 全年 240 元。全国各地邮局均可订阅, 邮发代号 82-457。国外读者订阅请与中国国际图书贸易总公司中文报刊科联系(100044, 北京市车公庄西路 35 号), 代号: BM6688。

本刊经理部可随时为国内外读者代办邮购(免邮寄费)。地址: 北京市朝阳区樱花园东街中日友好医院内, 邮编: 100029。经理部电话: (010)84205510。

编辑部电话: (010)64284923, 84205233; E-mail: cspine@263.net.cn; http: www.cspine.org.cn。

可为相关厂家、商家提供广告园地。广告经营许可证: 京朝工商广字 0148 号。