

临床论著

后路寰椎有限内固定治疗寰椎不稳定性骨折

徐荣明, 赵红勇, 胡 勇, 马维虎, 顾勇杰, 袁振山

(浙江省宁波市第六医院脊柱外科 315040)

【摘要】目的:探讨后路寰椎钉棒系统有限内固定治疗寰椎不稳定性骨折的疗效。**方法:**2008 年 4 月~2010 年 10 月采用后路寰椎钉棒系统内固定治疗寰椎不稳定性骨折 10 例,男 7 例,女 3 例;年龄 20~60 岁,平均 37.5 岁。患者均有不同程度的枕颈部疼痛、僵硬和颈部活动受限,均无神经损伤表现。双侧寰椎后弓并单侧寰椎前弓骨折(后 3/4 Jefferson 骨折, Landells II 型)6 例,单侧寰椎前后弓骨折(半环 Jefferson 骨折, Landells II 型)4 例;横韧带完整 7 例,横韧带附着处骨折和撕脱(Dickman II 型)3 例。术前均行颅骨牵引稳定骨折块。**结果:**共置入螺钉 20 枚,其中 1 例在置入寰椎椎弓根螺钉时后弓破裂,1 例术前进钉点处后弓破裂,直接将螺钉固定在侧块上;1 例患者寰椎后弓进钉点处的高度小于 4mm,无法行椎弓根螺钉固定而改为侧块螺钉固定;其余 7 例均行寰椎椎弓根螺钉固定。手术时间为 60~90min,平均 70.5min;术中出血量为 100~300ml,平均 150ml。术中 1 例患者在剥离寰椎后弓下缘时损伤静脉丛,用明胶海绵压迫止血;未发生脊髓和椎动脉损伤。术后 X 线片及 CT 示 1 例一侧寰椎椎弓根螺钉部分进入椎动脉孔,1 例一侧螺钉偏内致椎弓根内侧皮质破裂,但均无血管神经损伤症状,未处理;其余螺钉位置良好。随访 12~36 个月,平均 20.2 个月,术后 3~6 个月枕颈部疼痛缓解,颈部活动范围基本接近伤前水平;术后 6 个月复查骨折断端达到骨性融合;随访期间颈椎序列良好,未见内固定松动、断裂,无 C1-2 失稳。**结论:**在严格选择适应证的前提下,寰椎后路钉棒系统有限内固定是治疗寰椎不稳定性骨折的较好方法,能保留枕颈部活动功能。

【关键词】寰椎骨折;内固定;疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.02.06

中图分类号: R681.5, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-02-0118-05

Posterior atlas limited internal fixation for atlas unstable fractures/XU Rongming, ZHAO Hongyong, HU Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(2): 118-122

【Abstract】Objectives: To investigate the surgical outcomes of posterior C1 screw-rod system for C1 unstable fractures. **Methods:** From April 2008 to October 2010, 10 patients with C1 unstable fractures underwent posterior C1 screw-rod system. There were 7 males and 3 females with the average age of 37.5 years(range, 20-60 years). All patients complained of neck pain, stiffness, and decreased range of motion without neurologic deficit. Six patients had bilateral posterior arch fractures associated with unilateral anterior arch fractures (posterior 3/4 Jefferson fracture, Landells type II), and four had unilateral anterior and posterior arch fractures (half-ring Jefferson fracture, Landells type II). Seven patients had intact transverse ligament, and three patients had fractures and avulsion of the attachment of transverse ligament(Dickman type II). Preoperative skull traction was used routinely. **Results:** A total of 20 screws were inserted safely. 3 cases had pedicle screw placed in lateral mass due to posterior arch breakage in 1 case, entry point breakage in 1 case, and the height of posterior arch at the entry point less than 4mm in 1 case. The remaining 7 cases had screw placed in pedicle. The operative time was 60-90min, with a mean of 70.5min, and the intraoperative blood loss ranged from 100-300ml, with a mean of 150ml. 1 case was complicated with veinplex injury with no heavy blood loss due to successful hemostasia. No spinal cord or vertebral artery injury during surgery was noted. Postoperative roentgenograph and CT scan showed transverse foramen penetration in 1 case, and breakage of medial wall of spinal canal in 1 case, but no neurovascular injury was noted. The remaining screws were in

第一作者简介:男(1952-),主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱及骨盆

电话:(0574)87996113 E-mail:Xu_rj@21.cn.com

通讯作者:胡勇 E-mail: huyong610@163.com

good position. All patients were followed up for 12–36 months, with a mean of 20.2 months. All cases were completely painfree and had full range of motion of the cervical spine 3–6 months later after surgery. Bony fusion was achieved 6 months later. During the follow-up period, good cervical alignment was maintained with no instrument failure and C1–2 recurrent instability. **Conclusions:** In the premise of strictly select surgical indications, posterior C1 screw-rod fixation system is a better way for treatment of C1 unstable fractures, which can preserve the function of the craniocervical junction.

【Key words】 Atlas fractures; Internal fixation; Outcome

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Ningbo NO.6 Hospital, Zhejiang, 315040, China

寰椎不稳定骨折目前多行 C1–2、C0–2 固定融合,但这样的固定术式对上颈椎活动功能影响较大。为了保留患者的枕颈部活动功能,最近国内外一些学者采用了仅对寰椎的有限内固定方法治疗寰椎不稳定骨折^[1–6]。我们于 2008 年 4 月~2010 年 10 月采用寰椎后路钉棒系统内固定治疗寰椎不稳定骨折 10 例,短期随访疗效满意,总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

10 例患者中,男 7 例,女 3 例;年龄 20~60 岁,平均 37.5 岁;均有明显外伤史,交通伤 5 例,高处坠落 3 例,潜水伤 2 例。所有患者均存在不同程度的枕颈部疼痛、僵硬和颈部活动受限,均无神经损伤表现。影像学检查提示:6 例为双侧寰椎后弓并单侧寰椎前弓骨折(后 3/4 Jefferson 骨折, Landells II 型),4 例为单侧寰椎前后弓骨折(半环 Jefferson 骨折, Landells II 型);横韧带完整 7 例,横韧带附着处骨折和撕脱 3 例(Dickman 韧带损伤分型为 II 型)。入院后即行颅骨牵引稳定骨折块,牵引维持重量 2~3kg。待患者一般情况稳定后尽早手术。

1.2 手术方法

患者气管插管全麻,取俯卧位,头部置于头架上,头颈部略屈曲。枕外隆突下 6~8cm 正中切口,在颈部沿中线切开筋膜及项韧带,显露 C2 棘突和 C1 后结节,骨膜下剥离至 C1 后弓下缘与侧块连接处,用神经剥离子探查后弓内侧壁、下侧壁和侧块的范围,必要时可牵开椎动脉显露椎弓上缘及侧块,用脑棉保护 C1/2 静脉丛,术中用双极电凝控制硬膜外静脉出血,并用明胶海绵填塞止血。寰椎椎弓根螺钉置钉技术采用 Tan 等^[7]的方法,进钉点为寰椎后结节中点旁 18~20mm 与后弓下缘上 2mm 的交点处,钉道方向与冠状面垂直,矢

状面上螺钉头端向头侧倾斜约 5°,对侧同样操作;术前评估寰椎后弓进钉点处的高度小于 4mm 或后弓破裂者,采用侧块螺钉固定。用探针仔细探测钉道四壁,确定四壁为骨性结构后,攻丝后置入合适长度的 Vertex 螺钉,安装预弯的拱形连接棒,锁上钉帽,但不旋紧,在双侧螺钉上加压复位后锁紧螺钉。其中椎弓根螺钉的长度为 26~32mm,侧块螺钉的长度为 22~26mm,均采用 Vertex 万向螺钉。术中透视螺钉位置良好,骨折断端位置对位良好,碘伏冲洗切口,放置负压引流管 1 根,逐层缝合筋膜、皮下组织和皮肤,包扎切口。

1.3 术后处理

术后即刻去除颅骨牵引,切口负压引流 24~48h,抗生素预防感染 24~48h,拔除切口负压引流管后在头颈胸支具保护下即可坐起或下床活动,术后 6~8 周除去支具开始颈部功能锻炼。术后即刻、第 1 个月、第 3 个月、第 6 个月和术后 1 年拍摄颈椎侧位、开口位 X 线片了解内固定位置和骨折愈合情况,术后即刻、第 3 个月、第 6 个月行 CT 检查详细了解内固定位置和骨折愈合情况。

2 结果

10 例患者共置入螺钉 20 枚,其中 1 例在置入寰椎椎弓根螺钉时后弓破裂,1 例患者术前进钉点处后弓破裂,直接将螺钉固定在侧块上;1 例患者寰椎后弓进钉点处的高度小于 4mm,无法行椎弓根螺钉固定而改为侧块螺钉固定;其余 7 例均行寰椎椎弓根螺钉固定。手术时间 60~90min,平均 70.5min;术中出血量为 100~300ml,平均 150ml。术中未发生脊髓和椎动脉损伤。术中 1 例患者在剥离寰椎后弓下缘时损伤静脉丛,用明胶海绵压迫止血。术后 CT 检查 1 例患者一侧寰椎椎弓根螺钉部分进入椎动脉孔,未引起脑缺血症状;1 例螺钉偏内致椎弓根内侧皮质破裂,无神

经损伤症状,未行特殊处理。所有患者均获随访,随访时间 12~36 个月,平均 20.2 个月,术后 3~6 个月枕颈部疼痛缓解,颈部活动范围基本接近伤前水平;术后 6 个月复查 X 线片和 CT 显示骨折断端达到骨性愈合(图 1);随访期间颈椎序列良好,未见内固定松动、断裂,未见 C1-2 失稳。

3 讨论

治疗寰椎骨折的传统方法包括颅骨牵引、颈胸石膏固定、Halo-vest 支架固定和枕颈 (C0-2)、

寰枢(C1-2)关节融合。前三者需要充足的骨融合时间,通常需要 3~5 个月,而 C1-2 或 C0-2 融合减小了颈椎活动范围。有必要寻找一种既能即刻稳定寰椎又能保留枕颈部活动功能的治疗方法。Kakarla 等^[8]对寰椎骨折相关生物力学研究结果总结后指出,寰椎骨折主要由轴向载荷引起,作用于枕骨的轴向载荷使侧块分离,导致弓环张力增大,过度张力使前后弓与侧块连接的最薄弱处骨折。杨惠林等^[9]认为,只有不合并横韧带断裂的单纯寰椎前 1/4、后 1/4 以及后 1/2 Jefferson 骨折可能

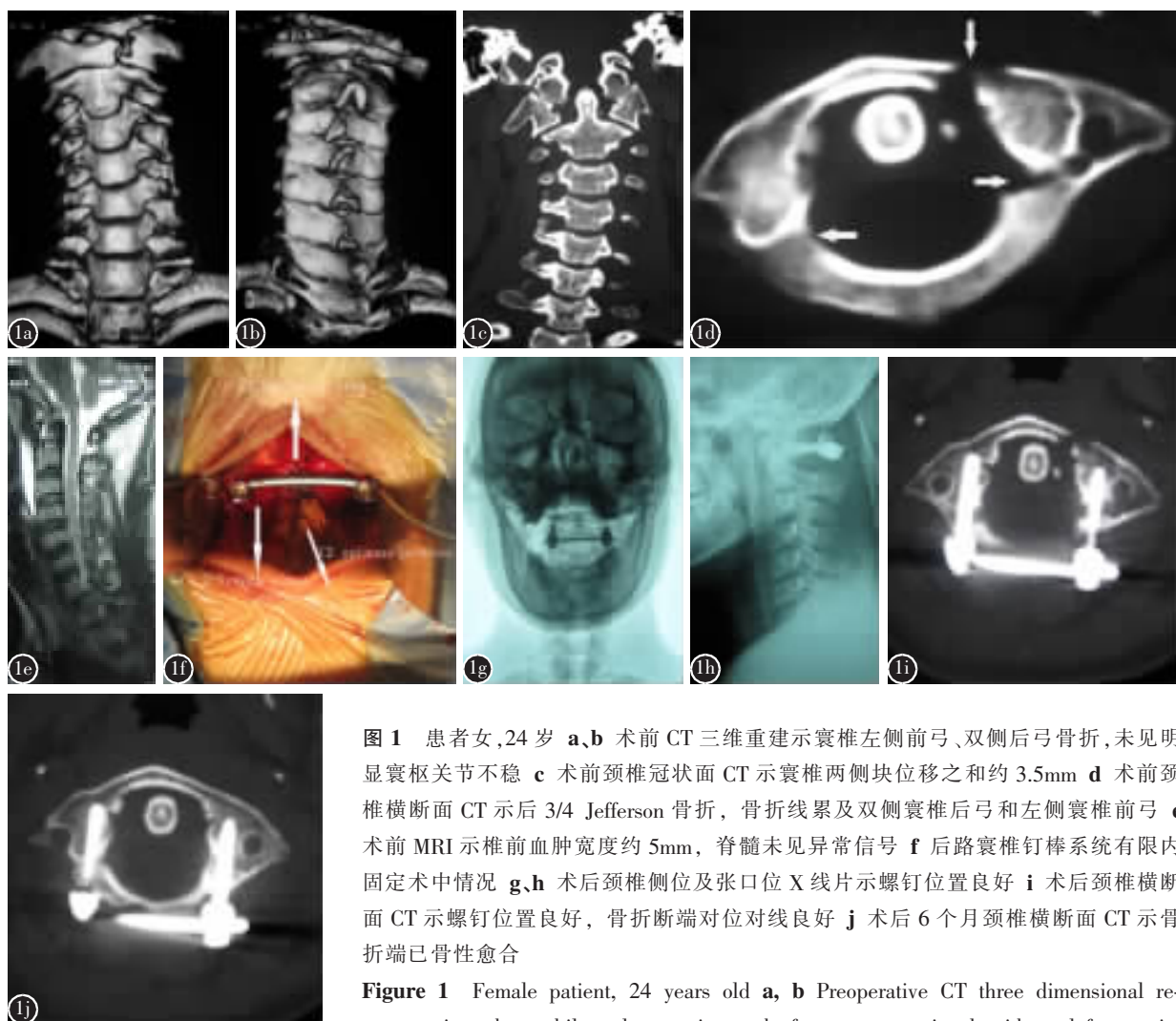


图 1 患者女,24 岁 **a, b** 术前 CT 三维重建示寰椎左侧前弓、双侧后弓骨折,未见明显寰枢关节不稳 **c** 术前颈椎冠状面 CT 示寰椎两侧块位移之和约 3.5mm **d** 术前颈椎横断面 CT 示后 3/4 Jefferson 骨折,骨折线累及双侧寰椎后弓和左侧寰椎前弓 **e** 术前 MRI 示椎前血肿宽度约 5mm,脊髓未见异常信号 **f** 后路寰椎钉棒系统有限内固定术中情况 **g, h** 术后颈椎侧位及张口位 X 线片示螺钉位置良好 **i** 术后颈椎横断面 CT 示螺钉位置良好,骨折断端对位对线良好 **j** 术后 6 个月颈椎横断面 CT 示骨折端已骨性愈合

Figure 1 Female patient, 24 years old **a, b** Preoperative CT three dimensional reconstruction shows bilateral posterior arch fractures associated with a left anterior arch fracture, no C1-2 instability **c** Preoperative coronal plane CT scan shows that both of lateral mass displacement are about 3.5mm **d** Preoperative cross section CT scan shows posterior 3/4 Jefferson fracture, and the fracture line goes through bilateral posterior arch fractures and left anterior arch **e** Preoperative MRI shows the width of prevertebral hematoma is about 5mm, no abnormal cord signals of spine **f** The intraoperative view of posterior screw-rod fixation system for treatment of unstable fractures of the atlas vertebra **g, h** Postoperative lateral and mouth-open reontgenographs show the good position of the screws **i** Postoperative cross section CT scan shows the good position of the screws and good reduction of the fracture **j** The cross section CT scan at 6 months after operation shows the bony union of fracture

是稳定性骨折,其余类型均属不稳定性骨折。

寰椎不稳定骨折的最佳治疗方案应是仅对骨折处进行有限固定,保留寰枢、寰枕关节的功能,并能维持颈椎序列,其手术方式包括前路经口咽入路有限内固定和后路寰椎椎弓根有限内固定。Ruf 等^[1]采用经口入路钢板或钉棒系统固定治疗 6 例不稳定 Jefferson 骨折患者,通过对两侧寰椎侧块螺钉间加压固定获得分离侧块的直接复位,经 24~165 个月的随访,临床疗效满意。该作者指出经口入路 C1 骨折复位固定融合术保留了 C1-2 关节的旋转功能和良好维持颈椎序列,是一种有效的手术方法。虽然经口入路手术临床疗效满意,但也存在一些缺点,文献报道其并发症发生率高达 75%^[10],其中 9%~22% 的患者出现伤口感染和开裂^[11]。但胡勇等^[2]指出,通过围手术期的严格处理,可避免伤口感染等并发症的发生。

Böhm 等^[3]对 8 例 Gehweiler III 型(骨折线累及双侧后弓和单侧或双侧前弓)寰椎骨折患者采用后路寰椎双侧侧块螺钉固定,并采用连接杆对骨折进行复位,取得了良好临床疗效。Bransford 等^[4]报道了少见的涉及到 C1 单侧侧块的矢状劈裂骨折病例,此型骨折虽然无横韧带损伤,但后期畸形和疼痛的发生率较高;这是由于单侧侧块矢状劈裂骨折患者横韧带附着处虽保持完整,但大部分侧块不能受益于保留完整的横韧带,以致向外侧半脱位,导致上颈椎畸形。该作者指出,单侧侧块劈裂骨折出现迟发畸形的可能性较大,当无相关损伤时,没必要行 C1-2 或 C0-2 固定融合,建议行后路切开复位 C1 侧块螺钉固定术,这样避免了长期外固定和长期卧床所带来一些并发症,既实现了骨折复位,又避免了过度融合。本组 10 例患者均采用寰椎后路钉棒系统有限内固定,通过安装预弯的拱形连接棒,然后在双侧螺钉上加压复位来使分离侧块直接复位,获得了良好的临床疗效,所有病例均取得良好骨折复位,未见内固定松动、断裂,颈椎序列良好,骨折断端达到骨性融合,过伸过屈位片未见 C1-2 失稳,所有患者疼痛缓解,颈部活动范围基本接近伤前水平。由于术中仅对寰椎后弓进行暴露,避免了对 C1、2 间静脉丛的过多干扰,减少了创伤和出血量。本组病例术中出血量为 100~300ml,平均 150ml。相关生物力学研究^[5]结果显示,万向螺钉易于与连接棒结合,但对骨折的复位和稳定效果较差。我们认

为,如果螺钉与连接棒结合不紧密将可引起内固定松动,有导致手术失败的风险,所以为使两者紧密结合,本组病例均采用万向螺钉固定,但均获得了良好的复位效果。本组病例中,术后 CT 检查 1 例患者一侧寰椎椎弓根螺钉部分进入椎动脉孔,但患者未出现颅脑缺血症状,我们认为椎动脉在横突孔中有一定的缓冲空间,当螺钉穿破椎动脉孔而未超出这一缓冲空间时,对患者并无影响,但此时也许螺钉与椎动脉已有接触,因此骨折愈合后取出螺钉有可能引起椎动脉损伤大出血,造成灾难性的后果,所以未予以取出。术中采用单皮质螺钉固定,可避免双皮质螺钉可能出现的神经血管损伤。

本术式要求术者对寰椎置钉技术较熟悉,并能较准确置入螺钉,尽量避免多次钻孔导致后弓劈裂。本组 1 例在置入寰椎椎弓根螺钉时后弓破裂,直接将螺钉固定在侧块上。另外,寰椎后 3/4 Jefferson 骨折存在后弓游离骨块,其活动性大,常给置钉带来不便,术中可用布巾钳夹住游离骨块,复位后视骨折线决定是否符合单纯寰椎椎弓根螺钉固定,如骨折线与椎弓根螺钉垂直,则行椎弓根螺钉固定,否则在骨折线外下侧选择入钉点行寰椎侧块固定,固定时需同时用神经剥离子稳定骨折另一端适当对抗。这样对手术配合要求较高,置钉时助手要稳定骨折块,才能实现螺钉安全置入。本术式如能够熟练掌握,能较大程度减少手术时间和出血量,另外其仅对寰椎进行有限内固定,还可节约内固定材料和治疗费用。

本术式的适应证主要为孤立的寰椎后 3/4 Jefferson 骨折、半环 Jefferson 骨折。Abeloos 等^[6]指出其潜在适应证为无韧带损伤的孤立性寰椎骨折,保守治疗 3 个月后未见愈合者;新鲜寰椎孤立性骨折伴有 C1 侧块高度移位和横韧带 II 型损伤者。其禁忌证为孤立性寰椎骨折伴有 I 型韧带损伤等寰枢、寰枕关节不稳的病例,其必须行 C1-2 或 C0-2 融合。前 1/2 Jefferson 骨折、前 3/4 Jefferson 骨折和典型的 Jefferson 骨折是相对禁忌证。

对寰椎不稳定性骨折实施单纯的寰椎有限内固定,可保留枕颈部活动功能,但在临床诊治中对适应证的掌握有相当大的困难。贾连顺^[12]指出,侧块分离较大的寰椎骨折多伴有横韧带的断裂,这类患者由于寰枢椎之间稳定结构的破坏并不适合

实施寰椎单椎节固定;而侧块分离较小的寰椎半环骨折及前、后弓骨折是否需要外科干预则值得商榷,同时,这类患者在临床中要确定是否伴有横韧带损伤也有相当的困难。他指出,真正需要并适合采用单椎节固定的寰椎骨折类型可能并不太多,建议在临床中不要盲目效仿这一手术方案。我们认为,由于单纯的寰椎有限内固定固有的一些优势,可在严格掌握适应证的情况下进行尝试。

4 参考文献

1. Ruf M, Melcher R, Harms J. Transoral reduction and osteosynthesis C1 as a function-preserving option in the treatment of unstable Jefferson fractures [J]. Spine, 2004, 29 (7): 823-827.
2. 胡勇, 马维虎, 顾勇杰, 等. 经口咽入路内固定治疗孤立性寰椎骨折临床疗效分析[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 131-134.
3. Böhm H, Kayser R, El Saghir H, et al. Direct osteosynthesis of instable Gehweiler type III atlas fractures: presentation of a dorsoventral osteosynthesis of instable atlas fractures while maintaining function[J]. Unfallchirurg, 2006, 109(9): 754-760.
4. Bransford R, Chapman JR, Bellabarba C. Primary internal fixation of unilateral C1 lateral mass sagittal split fractures: a series of 3 cases[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(3): 157-163.
5. Chung SK, Park JT, Lim J, et al. Open posterior reduction and stabilization of a C1 burst fracture using mono-axial screws[J]. Spine, 2011, 36(5): E301-306.
6. Abeloos L, De Witte O, Walsdorff M, et al. Posterior osteosynthesis of the atlas for nonconsolidated Jefferson fractures: a new surgical technique[J]. Spine, 2011, 36(20): 1360-1363.
7. Tan M, Wang H, Wang Y, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass[J]. Spine, 2003, 28(9): 888-895.
8. Kakarla UK, Chang SW, Theodore N, et al. Atlas fractures[J]. Neurosurgery, 2010, 66(3 Suppl): 60-67.
9. 杨惠林, 唐天驷, 费仕相, 等. 变异型 Jefferson 骨折(一种尚未认识的颈椎损伤)[J]. 中华外科杂志, 1995, 33(12): 707-710.
10. Jones DC, Hayter JP. The superiorly based pharyngeal flap: a modification of the transoral approach to the upper cervical spine[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 1997, 35(5): 368-369.
11. Al-Holou WN, Park P, Wang AC, et al. Modified transoral approach with an inferiorly based flap [J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(4): 464-468.
12. 贾连顺. 枕颈部伤病的外科治疗任重道远[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 192.

(收稿日期: 2011-12-27 修回日期: 2012-01-09)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)

消息

2012年全国脊柱外科新理念新进展学习班暨国际学术研讨会

由北京大学第三医院(简称北医三院)骨科主办的“2012年全国脊柱外科新理念新进展学习班暨国际学术研讨会”拟定于2012年5月24~27日在北京远望楼宾馆召开。

本届学习班将对近十年脊柱外科新理论和新技术进行全面回顾和展望。众所周知,北医三院骨科是国内开展脊柱外科治疗最早的科室之一,已有50余年的历史,累计手术治疗脊柱外科疾病十万余例,目前每年超过5千余例。本次学习班将以脊柱肿瘤、胸椎管狭窄、胸椎及腰段后凸畸形等疑难重症为重点,结合脊柱退变性疾病、颅椎疾患及脊柱创伤的外科治疗,着重介绍脊柱外科的理念及技术方面的最新研究进展

会议咨询:北京大学第三医院骨科 北京市海淀区花园北路49号,邮编:100191。

联系人:牛晓燕,王凤英;电话及传真:(010)82267368;小灵通:(010)82266699-8830、8820。E-mail: Puh3_gk@bjmu.edu.cn。

实时信息请浏览北医三院骨科网站: www.bysyguke.com。