

临床论著

经皮椎间孔成形术治疗 L5/S1 神经根管狭窄症

周 跃,李长青,王 建,张正丰,初同伟,郑文杰,潘 勇,罗 刚

(第三军医大学附属新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:探讨经皮椎间孔成形术治疗 L5/S1 神经根管狭窄症的安全性和有效性。**方法:**2005 年 9 月~2008 年 10 月收治 L5/S1 神经根管狭窄症患者 21 例,男 13 例,女 8 例,平均年龄 63.9 岁。均有腰痛,其中 7 例为单纯 L5/S1 神经根管狭窄,14 例为 L5/S1 神经根管狭窄伴椎间盘突出。均采用系列骨铰刀行经皮椎间孔成形术,其中 14 例伴椎间盘突出者同时行椎间盘切除术。采用目测视觉类比评分法(VAS)、功能障碍指数(ODI)和 Nakai 分级评定疗效。**结果:**手术时间平均 86min,术后卧床时间平均 10.5h,手术后住院时间平均 6.5d。无硬脊膜撕裂和永久性神经根损伤等并发症发生。随访 4~29 个月,平均 9.5 个月,其中随访时间 ≥ 6 个月者 15 例,手术前腿痛 VAS 为 7.9 ± 3.2 分,术后 3 个月 3.7 ± 2.1 分,术后 6 个月 2.5 ± 1.2 分,手术前后有显著性差异 ($P < 0.01$);手术前 ODI 为 52.5 ± 26 ,术后 3 个月 27.5 ± 14 ,术后 6 个月 21.6 ± 8 ,手术前后有显著性差异 ($P < 0.01$);根据 Nakai 分级,末次随访时优良率为 85.7%。**结论:**采用系列骨铰刀行经皮椎间孔成形术是治疗 L5/S1 神经根管狭窄症简单、安全和有效的微创手术。

【关键词】神经根管狭窄症;经皮椎间孔成形术;内窥镜

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2009.05.07

中图分类号:R681.5,R616 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-05-0345-05

Percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L5/S1 foraminal stenosis/ZHOU Yue,LI Changqing, WANG Jian,et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2009,19(5):345-349

【Abstract】 Objective:To determine the safety and efficacy of percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy (PELF) for the surgical treatment of L5/S1 lateral recess stenosis in the elderly patients.**Method:**A retrospective review was performed on 21 elderly patients (13 male and 8 female) with L5/S1 foraminal stenosis between September 2005 and October 2008.The average age was 63.9 years old.7 patients had simple L5/S1 foraminal stenosis,14 patients had L5/S1 foraminal stenosis combined with lumbar disc herniation.Percutaneous endoscopic foraminotomy was performed using series of bone reamers.7 patients having simple L5/S1 foraminal stenosis experienced foraminotomy alone,another 14 patients underwent L5/S1 foraminotomy and lumbar discectomy.The postoperation neurological function and pain status was evaluated by the visual analog score(VAS) and the Oswestry disability index(ODI),the patient satisfaction was evaluated by the Nakai outcome criteria.**Result:**The mean operative time was 86 min,the mean postoperative bedtime was 10.5 hours,the mean discharged time was 6.5 days after operation.The mean follow-up period was 9.5 months (range,4-29 months),with 15 cases having follow-up period of over 6 months.The mean preoperative VAS improved from 7.9 ± 3.2 to 3.7 ± 2.1 and 2.5 ± 1.2 for 3 and 6 months after surgery,respectively.The mean ODI decreased from 52.5 ± 26 before surgery to 27.5 ± 14 for 3 months and 6 months after surgery respectively,which showed statistical significance ($P < 0.01$).The excellent and good outcomes were 85.7% at final follow-up.No persistent neurological deficit and dural tear were noted.**Conclusion:**PELF provides a simple,safe and very effective alternative for dealing with L5/S1 foraminal stenosis using series of bone reamers.

【Key words】Foraminal stenosis;Foraminotomy;Endoscopy

【Author's address】 Department of Orthopedics,Xinqiao Hospital,the Third Military Medical University,Chongqing,400037,China

第一作者简介:男(1960-),教授,博士生导师,研究方向:脊柱外科

电话:(023)68755608 E-mail:Happyzhou@vip.163.com

自从 Schreiber 等^[1]首次报道经皮内窥镜下腰椎间盘髓核摘除术以来,微创腰椎间盘手术已发生了革命性的变化,从过去单纯经 Kambin 三

角进入椎间盘内行椎间盘间接减压,发展到当今经椎间孔行直接神经根松解和减压;从过去只能治疗单纯的包容性腰椎间盘突出症,发展到当今能治疗各种类型的腰椎间盘突出症以及神经根管骨性狭窄的经皮椎间孔扩大成形术^[2,3]。2005 年 9 月~2008 年 10 月我们对 21 例 L5/S1 神经根管狭窄症患者采用系列骨铰刀行经皮椎间孔成形术治疗,效果满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组患者男性 13 例,女性 8 例;年龄 56~73 岁,平均 63.9 岁。9 例有心脏病史,4 例有糖尿病史,2 例有脑血管病史,15 例患者有不同程度的高血压病史。所有患者术前均有不同程度的下肢放射性疼痛和腰骶部疼痛。12 例(57.1%)患者直腿抬高试验阳性,9 例(42.9%)伴不同程度的踝背伸肌力减弱。所有患者术前均行腰椎正、侧位和过伸、过屈动态 X 线片及 CT 和 MRI 检查,证实为 L5/S1 神经根管骨性狭窄,单纯狭窄 7 例,伴椎间盘突出 14 例(旁中央型 8 例,极外侧型 6 例);左侧 10 例,右侧 8 例,双侧 3 例;均无腰椎不稳和滑脱。

1.2 手术方法

患者俯卧位,根据术前正、侧位 X 线片选择手术穿刺的部位和方向。在正位 X 线透视下,标定腰椎棘突中线、手术侧髂嵴最高点平行线和经 L5/S1 椎间盘上缘的水平线;侧位 X 线透视下,沿椎间隙倾斜方向标定一条经 S1 上关节突的侧位线,侧位线与髂嵴最高点平行线的交汇点为穿刺点(位于棘突中线外侧 12~14cm)。1%利多卡因

5ml 局麻后,用 18 号穿刺针沿标定线方向经皮穿刺到 S1 上关节突,在正位 X 线透视下穿刺针尖位于 S1 上关节突尖部(图 1a),侧位 X 线透视下位于 S1 上关节突前下缘,紧邻 L5/S1 椎间孔的前上缘(图 1b),然后将前端稍弯曲(约 15°~20°角)的 22 号穿刺针经 18 号穿刺针插入椎间隙或脱出的椎间盘内,并行椎间盘造影。沿 18 号穿刺针插入导丝,小心拔出穿刺针,以导丝为中点切一个约 7~8mm 直径皮肤小切口。沿导丝分别插入 2mm 直径的导棒,沿导棒逐级插入 3.5mm、4.5mm 和 5.5mm 直径扩张导管,逐级扩大手术通路。分别取出 3.5mm 和 4.5mm 直径的扩张导管,经导棒与 5.5mm 直径扩张导管之间的间隙插入 18 号穿刺针,0.5%利多卡因 3~5ml 关节突周围注射封闭。经不同直径导棒分别插入 3mm、4.5mm、5.5mm 和 7.5 mm 直径的锯齿状铰刀(图 2),逐级磨除 S1 上关节突外侧缘部分骨质、扩大骨性椎间孔直径,随后将 7.5mm 直径的工作套管置入椎间孔,并沿工作套管放入椎间孔内窥镜,在椎间孔内窥镜监视下经 3.7mm 内窥镜中央工作通道,使用各种型号和角度的髓核钳和髓核剪切除和取出椎间孔内和侧隐窝区增厚的黄韧带,双极射频分离和消融椎间孔内的纤维粘连。对伴有椎间盘突出、脱出或游离的患者,同时行椎间盘的摘除,并在双极射频辅助下行椎间盘消融减压和纤维环撕裂口的皱缩与成形术。手术操作过程中视情况调整手术工作通道斜口的方向和位置。

手术完成后用 18 号穿刺针经工作通道注射 7.5mg 利美达松+1%利多卡因 2ml,拔出工作通道,出手术室前询问患者下肢疼痛缓解程度,检查患肢直腿抬高试验是否明显改善,以判定手术效

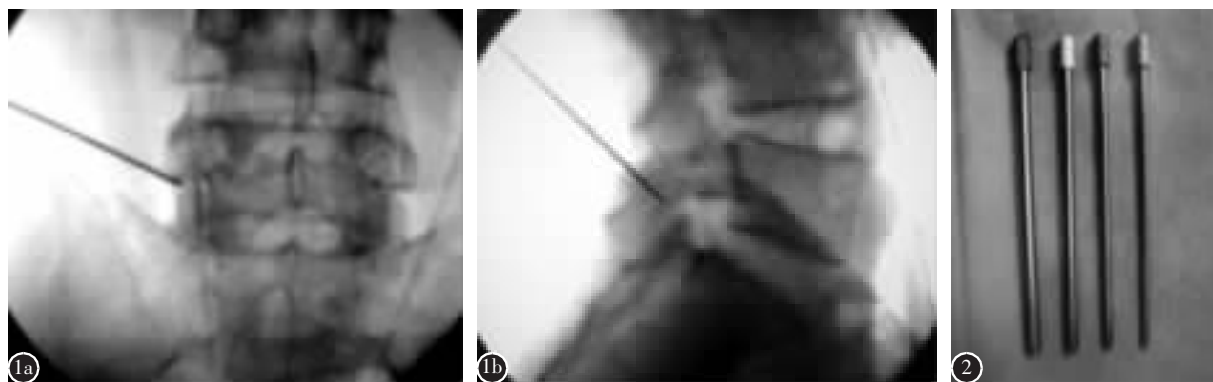


图 1 a 正位 X 线透视下穿刺针尖位于 S1 上关节突尖部 b 侧位 X 线透视下穿刺针尖位于 S1 上关节突前下缘, 紧邻 L5/S1 椎间孔的前上缘 图 2 不同直径的锯齿状铰刀

果。术后静脉输注广谱抗菌素 3d, 口服抗菌素 10~15d。嘱患者卧床 6~12h 后带腰围下床活动, 术后 3 个月内避免过度体力活动和剧烈体育锻炼。

1.3 疗效判定

定期门诊复查、电话联系和 E-mail 随访。采用目测视觉类比评分法 (visual analog scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 和 Nakai 分级评定疗效。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 10.0 统计处理软件进行分析, 所有数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 应用配对 t 检验与多组有序变量资料秩和检验, $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

手术时间 57~125min, 平均 86min; 卧床时间为 4h~2.5d, 平均 10.5h; 手术后住院 3~11d, 平均 6.5d; 手术费用 0.78~1.42 万元, 平均 1.18 万元。随访 4~29 个月, 平均 9.5 个月, 其中随访时间 ≥ 6 个月者 15 例, 术后 3、6 个月平均腿痛 VAS 和 ODI 均明显低于术前 ($P < 0.01$, 表 1)。根据 Nakai 分级, 末次随访时优 7 例 (33.3%), 良 11 例 (52.4%), 中 1 例 (4.8%), 差 2 例 (9.5%), 优良率 85.7%。1 例疗效中等患者术后 6 个月随访时患肢疼痛虽较手术前有改善, 但仍需要口服消炎止痛药才能缓解, 暂不愿意再次手术; 2 例效果差的患者分别在初次手术后的第 5 天和第 7 天再次行内窥镜 METRx 辅助下经单侧关节突切除减压、椎间植骨融合和椎弓根螺钉内固定术 (微创 TLIF 手术), 术中发现主要是因游离脱出的椎间盘组织残留和侧隐窝骨性狭窄所致。有 2 例 (9.5%) 分别在手术后第 2 天和第 3 天出现 L5 神经根支配区的

表 1 21 例患者手术前后腿痛 VAS 和 ODI ($\bar{x} \pm s$)

	<i>n</i>	VAS(分)	ODI
术前	21	7.9±2.1	52.5±26
术后 3 个月	21	3.7±2.1 ^①	27.5±14 ^①
术后 6 个月	15	2.5±1.2 ^①	21.6±8 ^①

注: ①与术前比较 $P < 0.01$

痛觉过敏和灼样神经根痛, 伸跖肌力明显减弱, 经神经根封闭和 4~6 周的消炎止痛治疗后缓解, 术后 3 个月随访时, 因临床症状已完全改善, 患者对治疗结果满意。无硬脊膜撕裂和神经根永久性损伤等严重并发症发生。16 例患者术后 3 个月复查 CT 示减压彻底 (图 3)。

3 讨论

退变性腰椎管狭窄症是老年人最常见的脊柱退变性疾病^[4]。研究表明, 腰椎关节突的退变性增生肥厚是神经孔骨性狭窄的主要病因^[5], 而椎间孔外侧椎体后缘骨质增生是外侧出行区狭窄的主要原因^[6], 其中 75% 的退变性神经根管狭窄都发生在 L5/S1^[7]。从临床症状上来看, L5/S1 神经根管狭窄主要造成 L5 神经根出行根 (exiting nerve root) 的压迫, 从而导致以 L5 神经根损伤为特征的下肢神经根性疼痛、麻木和神经功能损害。与中央型腰椎管狭窄相比, 神经根管骨性狭窄所造成的神经根性疼痛更加明显和剧烈^[8], 特别是神经根管骨性狭窄伴椎间盘突出时神经根性疼痛更加明显。影像学检查是判定 L5/S1 神经根管狭窄最重要的指标, 通常在正位 X 线片上可见 L5/S1 关节突的退变和硬化, 侧位 X 线片上可见 L5/S1 椎间隙和椎间孔的明显狭窄。CT 和 MRI 检查能清楚显示 S1 上关节突的骨质增生、黄韧带肥厚、

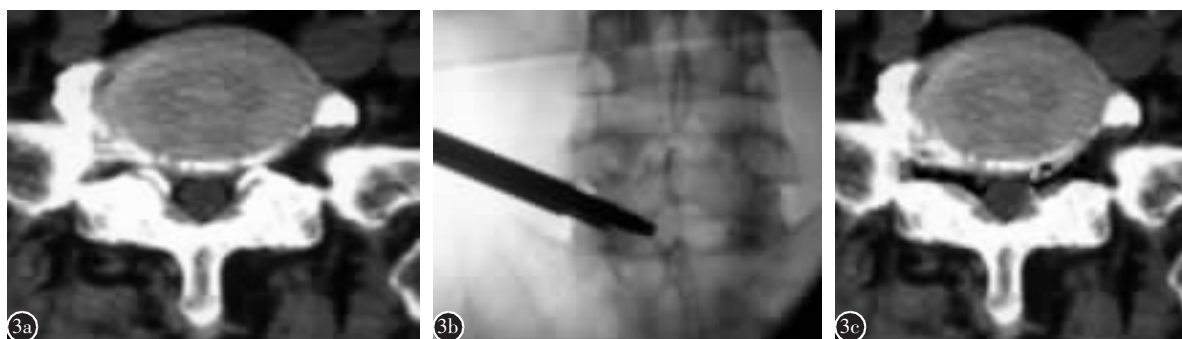


图 3 患者男, 71 岁, 双下肢放射性疼痛 a 术前 CT 检查示双侧 L5/S1 神经根管骨性狭窄 b 术中锯齿状铰刀逐级磨除 S1 上关节突外侧缘部分骨质 c 术后 3 个月 CT 示双侧神经根管已扩大成形

椎间盘突出、椎体后缘骨质增生和骨赘形成。经皮 L5/S1 椎间孔封闭 L5 神经根疼痛能明显减轻具有重要的临床诊断意义。

手术减压是治疗 L5/S1 神经根管狭窄症最有效的方法。目前临床上多采用传统的 TLIF 手术,虽然减压充分和有效,但需要行椎间植骨融合和内固定,不但手术创伤大、康复时间长、费用高,而且还要丧失 L5/S1 的活动功能,并可能加速邻近节段的退变。经皮椎间孔内窥镜下腰椎间盘突出、椎间孔成形术是近年来发展的微创技术。该手术在局麻下进行,通过一个 7.5mm 直径的手术工作通道在经皮内窥镜直视下可完成:①S1 增生肥厚的上关节突部分切除和椎间孔的扩大;②突出椎间盘的摘除、椎体后缘骨质增生的磨除和黄韧带的切除;③神经根粘连的松解和椎间盘的消融。不但创伤小,恢复快,而且花费也比较低。Ahn 等^[8]报道经皮椎间孔成形术治疗 12 例 L5/S1 椎间孔狭窄症患者,平均年龄为 56.8 岁,平均手术时间 73min,手术优良率为 83%。本组手术操作时间平均 86min,平均卧床 10.5h,手术后平均住院时间 6.5d,平均手术花费 1.18 万元。

经皮内窥镜下采用 Ho:YAG 激光消融或采用球头磨钻打磨上关节突是椎间孔成形术最常使用的方法^[9,10]。但需要配置费用很贵的特殊设备和高费用耗材,同时 Hafez 等^[11]指出采用激光行椎间孔成形术不但操作时间长,而且切除骨质减压的效果也非常有限。采用系列经皮骨铰刀切除部分增生的关节突骨质是新近开展的椎间孔成形术,该技术能根据椎间孔扩大成形术的需要,在 X 线透视监控或内窥镜直视下切除增生肥厚的关节突,不但操作简单,而且不需要特殊设备和高费用耗材。但在使用系列骨铰刀行椎间孔成形术时,为保证手术操作的安全应特别注意:①所有操作均在局麻下进行,操作过程中患者应保持清醒状态,患者疼痛难忍时可适当使用镇静剂,但不能用强效止痛剂。②采用 0.5%利多卡因行关节突局部麻醉,因为被稀释成 0.5%利多卡因不会对神经根造成太强的完全性阻滞麻醉。此外麻醉穿刺针应紧贴关节突骨质周围推注麻药,而不要穿入椎间孔内,以免造成神经根的完全性阻滞麻醉。③应在 X 线的监控下进行,并遵守从小直径铰刀到大直径铰刀的操作原则;当铰刀接近上下椎弓根内侧缘连线时应特别小心,因为预示该铰刀已或即将进

入椎管,这时应采用骨锤轻轻叩击骨铰刀尾部缓慢进入椎管,绝对不能采用旋转铰骨的方法进入椎管,以免造成神经根和硬脊膜囊的撕裂。④当正位 X 线监控下显示骨铰刀头部已超过上下椎弓根内侧缘连线,骨铰刀有明显骨性突破感或患者有明显神经根痛时应立即停止操作,反时针旋转退出铰刀。由于我们采用上述操作原则进行手术,本组无神经根和硬脊膜囊撕裂等严重并发症发生。

由于髂嵴和 L5 横突的阻碍,经皮内窥镜下 L5/S1 椎间孔成形术仍具有一定的技术难度和操作风险^[8,12]。为此在操作过程中应注意:①经皮穿刺点的选择是决定手术成功的关键,穿刺点太靠内侧不能充分显示神经根管,更难以进入椎管;太偏外侧可能因 L5 横突或髂嵴阻碍而造成穿刺失败,棘突中线旁开 12~14cm 是最佳的穿刺点。②无论 L5/S1 椎间孔是否需要扩大成形,均应采用系列骨铰刀切除 S1 上关节突部分骨质,因为经皮椎间孔成形术不但能扩大椎间孔的直径和解除神经根的受压,而且也能为手术工作通道顺利置入椎管内提供了方便。③采用斜面的手术工作通道,置入时斜面紧贴 S1 上关节突下缘,以便手术工作通道置入椎间孔内。④当手术工作通道置放在椎间孔内时,首先在内窥镜直视下用髓核钳取出椎间孔内残留的骨碎片和黄韧带、双极射频分离和消融神经根管内的纤维瘢痕组织,同时也可在内窥镜辅助下采用 Ho:YAG 激光、球头磨钻和长柄骨铰刀进一步切除增生肥厚的骨质。当椎间孔扩大成形术完成后,再将工作通道置入椎管或椎间盘内,进一步行椎间盘切除和神经根减压。另外,在手术过程中应根据情况调整手术工作通道斜口的方向和位置。行 L5 神经根的直接探查和松解时,将手术工作通道斜口移向 L5 椎弓根下缘同时可直接发现和取出椎间孔外区脱出和向近端游离的椎间盘组织,并沿 L5 神经走行进入椎管硬膜外间隙,探查 L5/S1 神经根之间的腋窝区,以防椎间盘组织向上游离脱出。将手术工作通道斜口移向 S1 上关节突的前下面即椎间孔的顶部,可直视下探查关节突骨质增生的部位、确定关节突被磨除的程度和部位,并可根据术中判定结果在内窥镜直视下采用长柄铰刀和球形磨钻再切除部分 S1 上关节突,扩大椎间孔和侧隐窝。将手术工作通道斜口移向椎间盘的后侧即椎间孔的底部,进一步

在直视下取出残留的椎间盘组织,磨除椎体后缘增生和钙化的纤维骨痂。最后将工作通道向前推入椎管,直视下探查 S1 神经根和硬脊膜外腔,特别要注意探查 S1 神经根远端,以免遗留向远端游离的椎间盘组织。

依据本组病例治疗结果,我们认为经皮椎间孔成形术治疗 L5/S1 神经根管狭窄症或神经根管狭窄症伴椎间盘突出是简单、安全和有效的微创手术方法,通过采用新型的系列骨铰刀切除部分增生肥厚的 S1 上关节突骨质,使神经根管扩大减压,使经皮 L5/S1 椎间孔手术工作通道的置入更加安全和容易。

4 参考文献

1. Schreiber A, Suezawa Y, Leu HJ. Dose percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional discectomy? eight years of experience and results in treatment of herniated lumbar disc [J]. Clin Orthop, 1989, 23(1):35-42.
2. Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, et al. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain; a prospective randomized study in 280 consecutive cases [J]. Spine, 2006, 31(24):E890-897.
3. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(6):521-530.
4. Haro H, Maekawa S, Hamada Y. Prospective analysis of clinical evaluation and self-assessment by patients after decompression surgery for degenerative lumbar canal stenosis [J]. Spine J, 2008, 8(2):380-384.
5. Rauschnig W. Normal and pathologic anatomy of the lumbar root canals [J]. Spine, 1987, 12(10):1008-1019.
6. Maher CO, Henderson FC. Lateral exit zone stenosis and lumbar radiculopathy [J]. J Neurosurg (Spine 1), 1999, 90(1):52-58.
7. Jenis LG, An HS, Gordin R. Foraminal stenosis of the lumbar spine: a review of 65 surgical cases [J]. Am J Orthop, 2001, 30(3):205-211.
8. Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Posterolateral percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L5-S1 foraminal or lateral exit zone stenosis [J]. J Neurosurg, 2003, 99(2):320-323.
9. Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome and complications in 307 consecutive cases [J]. Spine, 2002, 27(6):722-731.
10. Knight MT, Goswami A, Patko JT, et al. Endoscopic foraminoplasty: a prospective study on 250 consecutive patients with independent evaluation [J]. J Clin Laser Med Surg, 2001, 19(1):73-81.
11. Hafez MI, Coombs RR, Zhou S, et al. Ablation of bone, cartilage, and facet joint capsule using Ho:YAG laser [J]. J Clin Laser Med Surg, 2002, 20(2):251-255.
12. Gun C, Song HL, Pramod L, et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniations by foraminoplasty technique using rigid working channel endoscope [J]. Spine, 2008, 33(15):E508-E515.

(收稿日期:2009-03-03 修回日期:2009-04-08)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)

消息

2009全国颈椎病诊断与治疗新理论新技术学习班及研讨会通知

南昌大学第三附属医院骨科定于2009年8月13日~16日在江西南昌举办“2009年全国颈椎病诊断与治疗新理论新技术学习班及研讨会”。本次学习班研讨会为全国继续医学教育项目[编号:2009-04-07-073(国)],结业后将授予Ⅰ类继续医学教育学分6分。学习班将邀请国内外著名脊柱外科专家授课,同时进行大会交流,力争与会者系统地掌握颈椎病的诊断、鉴别诊断、术式选择及术后并发症的防治等基础知识、基本技能,进一步了解近5年来国内外颈椎病在诊治方面的新理论、新进展,还有寰枢椎螺钉内固定技术、颈椎非融合技术传授。会后组织安排去革命圣地——井冈山参观旅游。

本次会议将安排讲课和大会交流,与会者以幻灯多媒体等形式交流关于颈椎病的诊治新经验、新方法。征稿内容:关于颈椎病的预防、诊断、治疗、康复、护理等。投稿方式:邮寄(A4纸打印全文或600字以内摘要并附3.5寸软盘)或发E-mail。邮寄地址:江西南昌市象山北路128号(330008)南昌大学第三附属医院;联系人:吴培斌,沈锋,熊含颖,张志平;联系电话:(0791)8862249,13970003310,13077957860,13037207942,13979193825;E-mail:Wpb111@163.com, www.as5959@sina.com, jxzzp@163.com。报名截稿日期:2009年7月9日。会务费:600元/人,食宿统一安排,费用自理。