

椎弓根外穿刺行单侧 PVP 或 PKP 术 治疗上中位胸椎椎体骨折

陈书连¹, 卢义峰², 王 振³, 钟楚楠³, 高延征³, 王义生⁴

(1 郑州大学第一附属医院骨科; 2 河南省医学情报研究所; 3 河南省人民医院骨科 450003 郑州市

4 郑州大学第一附属医院骨科 450052 郑州市)

【摘要】目的:探讨椎弓根外穿刺行单侧 PVP 或 PKP 术治疗上中位胸椎骨质疏松性压缩骨折(OVCFs)的特点与疗效。**方法:**回顾性分析 2004 年 11 月~2010 年 3 月我院收治的上、中胸椎 OVCFs 患者 26 例 39 个椎体,均采用椎弓根外穿刺行单侧 PVP 或 PKP 术,其中男 8 例,女 18 例;平均年龄 71.3 ± 1.3 岁;原发性 OVCFs 19 例,继发 OVCFs 7 例。骨折时间平均 3.5 周,骨折椎体分布:T3 1 个、T4 3 个、T5 4 个、T6 4 个、T7 6 个、T8 10 个、T9 6 个、T10 5 个。1 个节段 17 例,2 个节段 5 例,3 个节段 4 例。PVP 15 例 27 个节段,PKP 11 例 12 个节段。术中观察穿刺针针尖达到椎体中线的比率,术后 1d 及末次随访时测量骨折椎体前缘和椎体中间高度的恢复值、VAS 评分的改善率、骨水泥向椎体外渗漏率以及患者的满意度。**结果:**39 个椎体均经单侧胸椎椎弓根外途径穿刺完成 PVP 和 PKP 操作。均穿刺成功、骨水泥在椎体内左右对称分布。手术时间为 25~35min/椎,无穿刺并发症。骨水泥平均注射量 3.5ml/椎。骨水泥渗漏 4 例,渗漏率 10.25%。平均随访时间 14 个月。VAS 评分术前平均为 9.8 ± 0.3 分,术后 1d 平均为 5.7 ± 0.4 分,末次随访时为 3.3 ± 0.4 分,术前与术后 1d 及末次随访时的 VAS 评分比较,疼痛均得到了明显改善($P < 0.05$);椎体前缘高度恢复值和椎体中间高度恢复值分别为 $63.1 \pm 18.6\%$ 和 $68.5 \pm 25.3\%$,均较术前明显恢复($P < 0.05$)。患者对治疗的满意率达 100%。**结论:**治疗上、中位胸椎骨质疏松性压缩骨折,椎弓根外穿刺行单侧 PVP 和 PKP 术是一种安全、可行和有效的治疗方法。

【关键词】 胸椎骨折;单侧椎弓根外途径;椎体成形术;椎体后凸成形术

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.11.06

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-09-0905-05

Unilateral extrapedicular vertebroplasty and kyphoplasty in the treatment of upper and mid-thoracic vertebral compression fracture/CHEN Shulian, LU Yifeng, WANG Zhen, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9): 905~909

【Abstract】 Objective: To evaluate the characteristics and effects of unilateral extrapedicular vertebroplasty and kyphoplasty in the treatment of upper and mid-thoracic vertebral fractures. **Methods:** Retrospective analysis of 39 vertebrae in 26 patients (M:F = 8:18) who underwent unilateral extrapedicular vertebroplasty and kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures at upper and mid-thoracic vertebra between November 2004 and March 2010 in our hospital. The fracture vertebrae is T3 1, T4 3, T5 4, T6 4, T7 6, T8 10, T9 6, T10 5. The mean age was 71.3 ± 1.3 years. The average time of fracture was 3.5 weeks. One level was 17 cases, two levels were 5 cases and three levels were 4 cases. Clinical outcomes were evaluated using VAS. The rate of loss anterior and middle heights of the vertebral body, the rate of cement leakage and the rate of suitable puncture before and after operation were evaluated. **Results:** Twenty-seven levels were treated in 15 cases with PVP, and twelve levels were treated in 11 cases with PKP. The rate of cement leakage was 10.25%. All patients were followed up over 1 year. The VAS scores were 9.8 ± 0.3 preoperatively and 5.7 ± 0.4 of 1 day and 3.3 ± 0.4 of final follow-up postoperatively ($P < 0.05$). The anterior and middle vertebral height restoration were $63.1 \pm 18.6\%$ and $68.5 \pm 25.3\%$ respectively ($P < 0.05$). **Conclusions:** Unilateral extrapedicular

基金项目:人事部留学人员科技项目择优资助经费;河南省医学科学院创新人才工程资助项目和医学科技重大公关资助项目(2002305)。河南省医学科技重点攻关项目(200702011)。

第一作者简介:男(1964-),主任医师,硕士,在读博士,研究方向:脊柱外科和脊柱微创治疗

电话:(0371)65580715 E-mail:chshl3896@163.com 通讯作者:王义生

vertebroplasty and kyphoplasty were safety in the treatment of upper and mid-thoracic vertebral compression fractures. The osteous track should be measured on three-dimensional CT images before PVP and PKP.

【Key word】 Thoracic vertebral fracture; Uni-extrapedicular approach; PVP; PKP

【Author's address】 Departement of Orthopeadics, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, 450003, China

采用椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)和椎体后凸成形术(Percutaneous Kyphoplasty, PKP)治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(osteoporotic vertebral compression fractures, OVCFs),具有创伤小、止痛效果确实的优点^[1-5]。OVCFs多见于胸腰段,上位和中位胸椎(T1~T10)骨折相对少见。由于上中位胸椎椎弓根狭小,前后有肺、心脏等纵膈组织遮挡,透视下经皮经椎弓根穿刺不但操作困难,且多需双侧穿刺,操作复杂。我院 2004 年 11 月~2010 年 3 月,采用椎弓根外穿刺行单侧 PVP 和 PKP 术治疗 26 例 39 个节段(T3~T10)胸椎骨折,效果满意,总结如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2004 年 11 月~2010 年 3 月我院收治的胸椎 OVCFs 患者 26 例共 39 个椎体。男 8 例,女 18 例;年龄 49~85 岁,平均 71.3 ± 1.3 岁;病程 2~12 周,平均 3.5 周。所有患者经影像学、病理检查排除椎体原发性肿瘤和转移性肿瘤,无脊髓和神经受损的症状和体征。无局部皮肤感染和全身感染性疾病、无凝血机制异常性疾病。病变椎体分别为 T3 1 个, T4 3 个, T5 5 个, T6 4 个, T7 6 个, T8 10 个, T9 6 个, T10 5 个。1 个节段 17 例(合并 T10 以下椎体骨折 6 例次), 2 个节段 5 例(合并 T11、T12 骨折各 1 例次), 3 个节段 4 例(1 例合并 T11 和 L1 骨折)。原发性骨质疏松性压缩性骨折 19 例;继发性骨质疏松椎体骨折 7 例,其中患有类风湿性关节炎(2 例)、皮炎(2 例)、系统性红斑狼疮(1 例)、肾病综合征(1 例)因长期服用糖皮质激素治疗导致重度骨质疏松症;1 例因患左侧肾上腺皮质腺瘤导致重度骨质疏松症,在泌尿外科接受肾上腺瘤切除手术后 1 个月, T3、T4、T5 骨折。26 例中有 1 例 T6 椎体骨折 PKP 手术后 2 个月, T5、T7、T9、T12 再发骨折,再次行 PVP 术治疗;1 例 T12 骨折 PVP 治疗后 2 个月再发 T7、T8 骨折。病程在 3 周以内的优先选择 PKP 治疗,病

程超过 3 周的采用 PVP 治疗。PVP 15 例 27 个节段, PKP 11 例 12 个节段。

1.2 手术方法

术前进行 CT 扫描,在水平位图像上确定测量点 a、b、c、d、e、f(图 1)。a 为横突尖端,骨性进针点标志; b 为椎弓根中点外缘, ab 两点之间连线作为骨性进针途径; d 为后前位透视下椎弓根外缘投影点, ad 之间距离即为骨性进针点与传统椎弓根途径进针点之间的距离; e 为棘突尖端, f 为左右椎板结合部, ef 为椎体中位线; 线 ab 与线 ef 的交叉点 c 为穿刺针针尖达到椎体内的理想位置,该位置应在椎体中线前 1/4 处; 线 ab 与线 ef 夹角为穿刺针与矢状面的夹角“外倾角”; ab 之间距离为骨性穿刺通道长度(图 1)。

手术均在透视监测下完成。气管插管全身麻醉。患者取俯卧位,腹部悬空。PVP 和 PKP 分别采用上海凯利泰医疗科技股份有限公司生产的椎体成形工具包和椎体扩张球囊椎体后凸成形手术系统。首先 X 线透视定位病变椎体、确定穿刺针的穿刺角度:侧位 X 线透视确定病椎椎体和椎弓根在皮肤上的投影位置,确定矢状位穿刺方向,正位 X 线透视观察病椎的椎弓根投影,确定水平位穿刺方向(穿刺针与正中矢状面的夹角),在背部皮肤上标出穿刺椎弓根的椭圆形体表投影以及病椎和其相邻椎体的棘突连线(后正中线上),右侧相应于治疗椎椎弓根投影的 3 点平面(左侧为 9 点平面),距棘突中线 3~4cm 切开皮肤,长 3mm,深达腰背筋膜下。将穿刺针沿先前 X 线透视所确定的方向穿入皮肤肌肉达骨质表面,正位 X 线透视观察,右侧当穿刺针的针尖位于椎弓根投影的 2 或 3 点钟平面(左侧为 9 或 10 点钟)外侧 5~8mm 时,继续向前进针达椎弓根外缘,侧位 X 线透视观察针尖到达椎弓根中点;然后正位 X 线透视下进针达椎弓根投影内缘,侧位 X 线观察针尖到达椎体后缘。继续进针达椎体前中 1/4 交界处,正位 X 线观察针尖位于椎体棘突中点。拔出针芯,放入导针,在导针的引导下放置皮肤扩张和工作套管

达椎体后缘线前方 3mm 处,正侧位观察位置良好后,取出导针和扩张器,完成工作通道的建立。

PVP 手术,通过工作通道,用环钻在病椎内不同角度钻孔达椎体前方 1/3~1/4 处。在 50ml 注射器内调制骨水泥,然后分装到 3 个 1.5ml 的特制骨水泥注射器内。待骨水泥黏度处于牙膏状时,通过工作通道将注射器尖端放置到椎体中线的 1/4 处,缓慢注射骨水泥 3~4ml。

PKP 手术,通过工作通道,放置球囊。应用压力注射器向球囊内注入造影剂,在 X 线透视下可见椎体内出现囊样高密度影、球囊扩张,观察压力表及病椎高度撑起情况,压力表压力持续达到球囊压力上限(3.0 Psi),取出球囊。用 2~4 个 1.5ml 的特制骨水泥注射器将骨水泥注入病变椎体内。

根据骨水泥在椎体内的扩散来决定骨水泥的注射量:侧位观察骨水泥在椎体内扩散以不超过椎体后方的 1/4 为界(图 2),正位观察骨水泥自椎体中线左右两侧对称扩散各达到同侧的 1/2 以上(图 3),终止骨水泥注射。取出工作套管,局部压迫 5~10min,覆盖无菌敷料。术后 8~12h 允许患者下地活动。术后应用抗生素 3d。继续抗骨质疏松药物治疗。

1.3 疗效评估

1.3.1 视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 分别在手术前、术后 1d 及末次随访时由非手术医师测定患者疼痛 VAS 评分 (VAS 0~10 分,0 为完全无疼痛,10 分为最疼)。

1.3.2 伤椎椎体前缘、中间高度恢复值 由放射科医师在侧位 X 线片上分别测量手术前、手术后和末次随访的椎体前缘及中间的高度,伤椎上下椎体前缘及中间高度,计算出伤椎椎体高度值。伤

椎椎体高度值=(伤椎椎体高度/伤椎上下椎体高度的平均值)×100%。

1.3.3 骨水泥渗漏率 由放射科医师在手术前、后 X 线正侧位片和 CT 片上观察有无骨水泥的椎体外渗漏,计算骨水泥渗漏率。

1.3.4 患者满意程度 采用问卷形式让患者自我评价。问卷内容为:请您根据您手术前后疼痛的缓解程度、精神状态的好转程度和日常生活的改善程度,选定以下选项:非常满意、满意、一般、差。

1.4 统计学方法

所得数据以均数±标准差表示,采用 SPSS 12.0 统计软件进行统计学分析。术前与术后 1d 及末次随访数据的比较用 *t* 检验,术后 1d 及末次随访数据的比较用配对 *t* 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

26 例患者 39 个椎体均在影像学引导下经单侧胸椎椎弓根旁途径穿刺完成 PVP 和 PKP 操作。正位透视观察:35 个椎体穿刺针针尖达到椎体中线,3 个椎体针尖接近椎体中线,1 个椎体过椎体中线至对侧。患者均获得了注射的骨水泥在椎体内左右对称分布的结果。手术时间为 25~35min/椎,穿刺顺利。注射骨水泥 2~4.5ml,平均每个椎体 3.5ml。所有患者术后 1~3d 疼痛明显缓解,术后 8~12h 开始下地活动。6 例患者穿刺部位局限性血肿,术后 3~5d 血肿吸收。1 例穿刺侧肋间神经分布区疼痛,3~5d 疼痛消失。无血气胸、脊髓损伤及肺栓塞等严重并发症的发生。所有患者进行了 12~24 个月的随访,平均 14 个月,椎体形态未见改变。1 例 T6 骨折患者 PKP 术后 2 个月

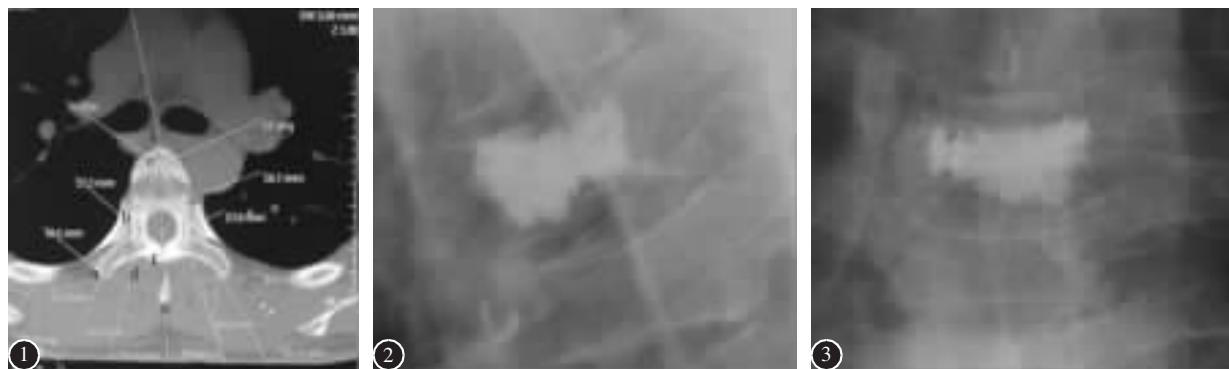


图 1 单侧椎弓根外穿刺水平位 CT 图像 图 2 侧位透视观察:骨水泥在椎体内扩散不超过椎体后方的 1/4 图 3 正位透视观察,骨水泥在椎体内自中线附近向左右两侧对称扩散

疼痛复发, MRI 检查证实为 T5、T7、T9、T12 再发骨折, 再次行 PVP 治疗后疼痛缓解。

VAS 评分术前、术后 1d 及末次随访时 VAS 评分结果见表 1, 术后 1d 及末次随访与术前比较差异均具有显著性 ($P < 0.05$), 而术后 1d 与末次随访时 VAS 评分比较差异无显著性 ($P > 0.05$)。

术前、术后 1d 及末次随访时椎体前缘高度及椎体中间高度值见表 1, 术后 1d 及末次随访时椎体前缘高度及中间高度与术前比较差异具有显著性 $P < 0.05$, 但末次随访时与术后 1d 比较差异无统计学意义 $P > 0.05$ 。

表 1 单侧 PVP、PKP 术前、术后及末次随访时椎体高度和 VAS 评分

	VAS 评分 (分)	椎体前缘高度 (%)	椎体中间高度 (%)
术前	9.8±0.3	35.3±11.6	43.1±9.9
术后 1d	5.7±0.4 ^①	64.1±20.1 ^①	69.1±22.6 ^①
末次随访	3.3±0.4 ^{①②}	63.1±18.6 ^{①②}	68.5±25.3 ^{①②}

注: ①与术前比较 $P < 0.05$; ②与术后 1d 比较 $P > 0.05$

骨水泥向椎间盘内渗漏 2 例, 向椎体前方渗漏 2 例, 无椎管内和椎间孔内渗漏, 渗漏率 10.25%。患者满意程度: 末次随访时非常满意 24 例, 满意 2 例, 无不满意病例。

3 讨论

PVP 以及在此基础上发展起来的 PKP 治疗 OVCFs 具有创伤小, 疗效确切, 并发症少等优点, 已逐步在临床上推广应用。PVP 和 PKP 通常采用双侧穿刺, 双侧注射骨水泥^[2-6]。为了减少医疗费用、减少 X 线曝光量, 降低穿刺可能导致的并发症, 一些学者采用单侧椎弓根穿刺单侧注射骨水泥行 PVP 和 PKP 术治疗 OVCFs^[6-7]。虽然临床研究发现单侧和双侧经椎弓根穿刺行 PVP 和 PKP 治疗 OVCFs 均可获得良好的止痛效果, 但是 Liebschner 等^[9]通过三维有限元模型分析结果显示骨水泥在椎体内不对称分布可引起椎体单侧承重而导致脊柱不稳定, 在恒定的载荷下造成穿刺对侧椎体压缩变形。陈柏龄等^[7]研究结果显示, 骨水泥在椎体内左右对称分布有利于椎体的侧方强度和刚度的恢复。常规的经椎弓根单侧穿刺时由于穿刺针与矢状面的夹角为 15°左右, 针尖不容易到达椎体的中线, 注射的骨水泥不容易扩散到对侧。而增加穿刺针与矢状面的夹角容易刺破椎

弓根内侧皮质, 损伤脊髓或神经根。T10 以上的胸椎椎弓根狭小, 又有胸廓、肺脏、心脏等纵隔组织的遮挡, 穿刺时更容易损伤脊髓。因此有作者建议治疗高位胸椎时应选择椎弓根外途径 (肋骨-横突-椎弓根单元通道^[8-11])。本组通过解剖学观察和 CT 测量, 对该椎弓根外途径进行改良: 穿刺针的皮肤入钉点更偏外侧, 距离棘突连线 3~4cm, 穿刺针与矢状面的夹角更大, 向外倾斜 35°~40° (图 1)。这样可以确保穿刺针的针尖在正位观察时达到椎体的中线, 侧位观察针尖位于椎体前方 2/3~1/4 处。使单侧注射的骨水泥自椎体内部的前方中线处向两侧对称扩散和向后扩散, 达到单侧注射骨水泥, 左右两侧充填的目的。与双侧穿刺相比较, 该穿刺技术能够简化手术操作、缩短手术时间、减少术者和患者的放射线暴露, 减少一次性穿刺工具的用量, 降低手术费用。同时由于是单侧穿刺, 因穿刺损伤导致的手术后疼痛亦明显减轻。

本组 26 例 39 个椎体在 CT 三维重建图像上进行详尽测量的基础上, 采用改良单侧椎弓根外穿刺行 PVP 和 PKP 术治疗高位胸椎椎体 OVCFs, 正位观察穿刺针针尖全部达到椎体的中线或接近中线 (1 例越过中线), 为骨水泥在椎体内的左右对称扩散提供了良好的前提。

经皮椎弓根外途径单侧穿刺时如何能够达到良好的穿刺位置我们体会如下: ①正确选择皮肤穿刺入钉点, 穿刺针的皮肤入钉点更偏外侧, 距离棘突连线 3~4cm; ②通过皮肤和肌肉等软组织通道找到正确的骨性进钉点, 骨性进钉点位于横突尖端外侧; ③穿刺针的进针方向: 穿刺针与矢状面的夹角, 穿刺针与水平面的夹角应根据 CT 测量的结果来决定。单侧椎弓根外穿刺方法的骨性进钉点位于横突尖端外侧。需要通过一段“骨性穿刺通道”才能达到椎弓根外缘中点, 继续进针 3~4cm, 针尖方可达到椎体的中线。解剖学上, “骨性穿刺通道”指的是自横突尖端中点外侧到椎弓根中点外缘的结构: 包括横突、肋横突关节和椎弓根间隙, 长度为 27mm 左右。转化为透视投影, 以椎弓根的投影为重要参考标志: 后前位上, 椎弓根投影外缘至外缘外侧 10mm。侧位上, 横突的尖端至椎弓根前后的中点, 由于受到向后弓形的肋骨的遮挡加上骨质疏松症, 肋骨横突不宜观察到, 易造成穿刺点不正确的错误判断。本组正位 X 线透视观察: 35 例次穿刺针针尖达到椎体中线, 3 例次

针尖接近椎体中线,1 例次过椎体中线至对侧,全部穿刺成功,无严重并发症发生。故在进行上中位胸椎的 PVP 和 PKP 时,手术前详细的 CT 测量和个性化穿刺方案设计是保证穿刺成功的关键。

4 参考文献

1. Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty[J]. Neurochirurgie, 1987, 33(2): 166-168.
2. Alvarez L, Pérez-Higueras A, Granizo JJ, et al. Predictors of outcome of percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures[J]. Spine, 2004, 30(1): 87-92.
3. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine, 2001, 26(14): 1631-1638.
4. 陈书连, 郑稼, 张广泉, 等. 微创治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折伴脊髓损伤的疗效观察[J]. 医药论坛杂志, 2008, 29(2): 90-92.
5. 陈书连, 张广泉, 高坤, 等. 经皮椎体成形术与椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的疗效比较研究[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2009, 23(10): 953-956.
6. Liebschner MAK, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty[J]. Spine, 2001, 26(14): 1547-1554.
7. 陈柏龄, 谢登辉, 黎艺强, 等. 单侧 PKP 骨水泥注射过中线分布对压缩性骨折椎体两侧刚度的影响 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 118-121.
8. Boszczyk BM, Bieschneider M, Hauck S, et al. Transcostovertebral kyphoplasty of the mid and high thoracic spine [J]. Eur Spine J, 2006, 15(1): 8-15.
9. Han KR, Kim C, Eun JS, et al. Extrapedicular approach of percutaneous vertebroplasty in the treatment of upper and mid-thoracic vertebral compression fracture [J]. Acta Radiol, 2005, 46(3): 280-287.
10. 刘小勇, 杨慧林, 唐天骊, 等. 椎体后凸成形术棘突定位穿刺点与穿刺轨道的研究[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(3): 197-201.
11. Dvrak M, MacDonald S, Gurr KR, et al. An anatomic, radiographic and biomechanical assessment of extrapedicular screw fixation in the thoracic spine [J]. Spine, 1993, 18(12): 1689-1694.

(收稿日期: 2011-04-27 修回日期: 2011-07-07)

(英文编审 邹海波/贾丹彤)

(本文编辑 刘彦)

消息

北京国际颈椎外科、脊柱肿瘤研讨会 暨 2011 国家继续教育学习班通知

由中国康复医学会、北京中日友好医院及中国脊柱脊髓杂志主办的国际颈椎外科、脊柱肿瘤研讨会暨 2011 国家继续教育学习班将于 2011 年 12 月 16 日至 18 日在北京星月亮马酒店召开。此次会议将围绕颈性眩晕的发病机制、诊断、鉴别诊断及治疗的新进展, 上颈椎疾病的相关解剖、诊断及治疗方法, 徒手颈椎椎弓根钉置入法、脊柱肿瘤的系统诊治方法等专题进行深入的病例讨论及交流。

我们诚挚的邀请您参加此次研讨会。无论文者亦可报名参会。会务注册费 800 元, 会议将授予国家级继续教育 I 类学分 10 分。

会议日程及详细资料, 请访问中日友好医院脊柱外科网: www.zhongrijizhu.com

会议地址: 北京市朝阳区东四环东风北桥往东 200 米, 酒仙桥南路 9 号; 北京星月亮马酒店

联系方式: 北京中日友好医院脊柱外科, 邮政编码: 100029

联系人: 韦斌宇 (13811511528)

邹海波 (13910236970)

联系电话: 010-84206196