

脊柱定位尺在胸腰椎后路手术术前定位中的应用

蔡俊丰, 彭 庄, 祝建光, 刘 林, 谭 军

(同济大学附属东方医院骨科 200120 上海市)

【摘要】目的:探讨脊柱定位尺在胸腰椎后路手术术前定位中的应用价值。**方法:**2008 年 6 月~2009 年 10 月在 C 型臂 X 线机透视下应用自行研制的脊柱定位尺为 74 例胸腰椎疾病拟行后路手术的患者行术前定位, 其中胸腰椎骨折 38 例, 胸腰椎椎管内占位 15 例, 胸腰椎体血管瘤 9 例, 胸腰椎黄韧带骨化症 12 例。同时每例患者术前分别应用髂前上棘定位法、肋骨定位法、伤椎形态定位法、皮肤标记物定位法和克氏针定位法进行定位。比较不同定位方法的定位准确率、定位时间、透视次数及确定椎弓根穿刺点的准确性, 并根据术中探查及术后摄 X 线片评价定位病椎及椎弓根穿刺点的准确率。**结果:**应用脊柱定位尺法与髂前上棘定位法、肋骨定位法、伤椎形态定位法、皮肤标记物定位法、克氏针定位法定位病椎的准确率分别为 100%、55.4%、87.8%、84.2%、90.5%、91.9%, 脊柱定位尺定位法优于传统定位方法 ($P<0.05$); 定位时间分别为 $5.3\pm 1.9\text{min}$ 、 $2.2\pm 0.9\text{min}$ 、 $5.3\pm 1.4\text{min}$ 、 $2.6\pm 1.1\text{min}$ 、 $11.2\pm 2.4\text{min}$ 、 $7.9\pm 1.7\text{min}$, 脊柱定位尺定位法优于皮肤标记物定位法、克氏针定位法 ($P<0.05$), 与肋骨定位法无明显差异 ($P>0.05$), 长于髂前上棘定位法和伤椎形态定位法 ($P<0.05$); 透视次数分别为 5.7 ± 1.6 次、0 次、 5.0 ± 1.3 次、 6.2 ± 1.8 次、 7.1 ± 2.0 次、 9.6 ± 2.1 次, 脊柱定位尺定位法优于皮肤标记物定位法、克氏针定位法 ($P<0.05$), 与伤椎形态定位法无明显差异 ($P>0.05$), 多于肋骨定位法 ($P<0.05$), 髂前上棘定位法不需要透视。应用脊柱定位尺定位法同时能确定椎弓根穿刺点, 而传统定位方法不能。**结论:**脊柱定位尺联合 C 型臂 X 线机透视下定位病椎及椎弓根穿刺点准确, 是一种较为理想的胸腰椎后路手术术前定位方法。

【关键词】 脊柱; 定位; 椎弓根

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.04.13

中图分类号: R687.3, R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2010)-04-0317-05

Application of spinal localizer in preoperative localization for posterior thoracolumbar operation/CAI Junfeng, PENG Zhuang, ZHU Jianguang, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2010, 20(4): 317~321

【Abstract】 Objective: To explore the value of spinal localizer in preoperative localization for posterior thoracolumbar operation. **Method:** From June 2008 to October 2009, 74 patients with thoracolumbar disorders were performed preoperative localization by self-designed spinal localizer combined with C-arm fluoroscopy. There were 38 thoracolumbar vertebrae fractures, 15 spinal canal occupant diseases, 9 vertebral hemangiomas, 12 ossification of ligamentum flavum. Meanwhile each patient was subject to superoanterior iliac spine localization, ribs localization, symptomatic vertebrae appearance localization, skin marker localization, K-wires localization respectively before surgery. The location accuracy, positioning time, radiographic dose and the accuracy of the puncturing site were documented between each localization. The accuracy at involved vertebra and pedicle was investigated by intra-operative and postoperative radiograph. **Result:** The accurate rate for self-designed spinal localizer localization, superoanterior iliac spine localization, ribs localization, symptomatic vertebrae appearance localization, skin marker localization, K-wires localization was 100%, 55.4%, 87.8%, 84.2%, 90.5% and 91.9% respectively, with the self-designed spinal localizer localization superior than others ($P<0.05$). The average localization time was $5.3\pm 1.9\text{min}$, $2.2\pm 0.9\text{min}$, $5.3\pm 1.4\text{min}$, $2.6\pm 1.1\text{min}$, $11.2\pm 2.4\text{min}$ and $7.9\pm 1.7\text{min}$ respectively, with the former superior than skin marker localization, K-wires localization ($P<0.05$) while similar to ribs localization ($P>0.05$) and costed longer time than superoanterior iliac spine localization and symptomatic vertebrae appearance localization ($P<0.05$). The average radiographic dose was 5.7 ± 1.6 times, 0 times, 5.0 ± 1.3 times, 6.2 ± 1.8

第一作者简介: 男 (1974-), 主治医师, 硕士研究生在读, 研究方向: 脊柱外科

电话: (021)38804518-2025 E-mail: dr_cjf@163.com

通讯作者: 彭庄

times, 7.1 ± 2.0 times and 9.6 ± 2.1 times respectively, with the former superior than skin marker localization and K-wires localization ($P < 0.05$) while similar to symptomatic vertebrae appearance localization ($P > 0.05$) and costed more times than ribs localization ($P < 0.05$). The superoanterior iliac spine localization method need no radiographic dose. Spinal localizer localization could localize the anchor point but traditional methods can not.

Conclusion: Spinal localizer combined with C-arm fluoroscopy and is an ideal method in preoperative localization for posterior thoracolumbar operation which can localize the symptomatic vertebrae and pedicle.

【Key words】 Spine; Localization; Pedicle

【Author's address】 Department of Orthopdeics, Dongfang Hospital, Tongji Medical University, Shanghai, 200120, China

在行脊柱后路手术时,尤其是胸椎及胸腰段手术,常因确定病椎和椎弓根穿刺点困难而反复透视,影响手术进程,甚至发生定位错误、脊髓神经损伤等并发症。为快速准确确定病椎及拟固定椎体的椎弓根进钉点,提高椎弓根螺钉置入的安全和简便性,缩短手术时间,减少透视次数,我科彭庄主任自行研制了脊柱定位尺(专利号:ZL2009 2 0073753.X)。2008年6月~2009年10月我科应用该脊柱定位尺为74例拟行后路手术的胸腰椎疾病患者实施了术前定位,效果满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 脊柱定位尺的构成

脊柱定位尺呈矩形框架结构,短边上有两个滑块,两根纵行克氏针分别穿在短边的滑块中,左右移动滑块可使针与脊柱纵轴平行。长边上有刻度和五对滑块,“L”形克氏针水平段穿在长边的两个滑块内,平行上下移动滑块可使针与脊柱纵轴垂直,根据正位透视图像调整“L”形克氏针水平段与纵行克氏针位置使其交点位于椎弓根中心,从而可确定椎弓根的穿刺点。“L”形针的垂直针末端接△、○、□、◇、☆五种不同标记,用于侧位透视定位椎体(图1)。

1.2 一般资料

74例患者中,胸腰椎骨折38例,胸腰椎椎管内占位15例,胸腰椎体血管瘤9例,胸腰椎黄韧带骨化症12例。年龄32~76岁,平均53.2岁。术前每例患者分别应用髂前上嵴定位法、肋骨定位法、伤椎形态定位法、皮肤标记物定位法、克氏针定位法和脊柱定位尺等方法定位后进行手术。常规告知患者采用多种定位方法会增加透视次数和透视时间,但可提供更准确的术前定位,防止手术节段的选择错误,经签字同意后予以实施。

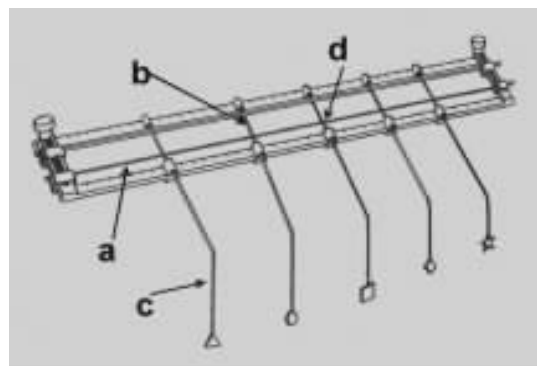


图1 脊柱定位尺(a 纵行克氏针;b “L”形克氏针水平段;c “L”形克氏针垂直段,末端接○、△、□、◇、☆五种不同标记,用于侧位透视定位椎体;d 水平针与纵行克氏针交点)

1.3 脊柱定位尺的定位方法

麻醉满意后患者取俯卧位,肩部及髂前上棘垫枕使腹部悬空。脊柱定位尺置背部脊柱正中(图2),先侧位透视下根据“L”形克氏针垂直段确定L5椎弓根(图3),然后正位透视根据该“L”形克氏针水平段确定L5椎弓根,并记录其在定位尺矩形框上的刻度值(图4),平行向近端移动C型臂X线机进行透视,根据定位尺上刻度分别记录各个椎体椎弓根所对应的刻度直至病椎,调整“L”形克氏针水平段与纵行克氏针使其交点对准拟固定椎体椎弓根的投影中心,从而确定病椎及拟固定椎体的椎弓根穿刺点(图5),并在体表作出标记(图6)。根据定位选择切口位置及长度。

1.4 传统脊柱定位方法

①髂前上棘定位法:根据髂前上棘连线确定L4/5棘突间隙,再根据棘突间隙逐个向上定位至病椎。②肋骨定位法:应用C型臂X线机,根据正位透视第12肋骨确定T12椎体,向上或向下依次定位至病椎。③伤椎形态定位法:椎体骨折病例在术前根据C型臂X线机侧位透视所见压缩或爆裂的椎体影像确定病椎。④皮肤标记物定位法:

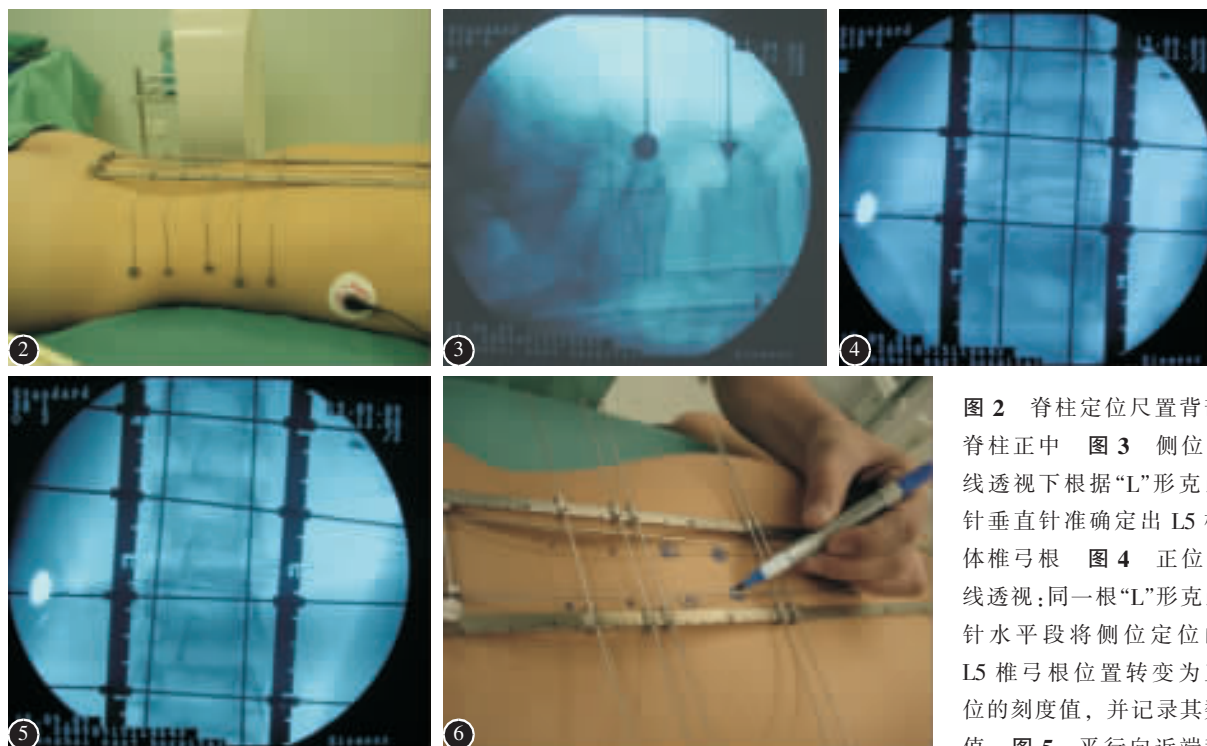


图 2 脊柱定位尺置背部脊柱正中 图 3 侧位 X 线透视下根据“L”形克氏针垂直针准确定出 L5 椎体椎弓根 图 4 正位 X 线透视:同一根“L”形克氏针水平段将侧位定位的 L5 椎弓根位置转变为正位的刻度值,并记录其数值 图 5 平行向近端移动

动 C 型臂 X 线机进行透视,根据定位尺上刻度分别记录各个椎体椎弓根所对应的刻度至病椎,调整“L”形克氏针水平段与纵行克氏针使其交点对准拟固定的椎体的椎弓根的投影中心 图 6 确定病椎及拟固定椎体的椎弓根穿刺点,并在体表作出标记

术前在棘突或棘突间皮肤上放置金属标记物,如回形针等,在放射科行胸腰椎正位 X 线片检查后做皮肤表面记号,术中根据皮肤表面记号进行切口及椎体的选择。⑤克氏针定位法:在躯干侧方平行垂直插数根不同粗细的克氏针应用 C 型臂 X 线机进行侧方透视,从骶椎根据克氏针与椎体的关系依次向上透视至病椎。

1.5 评价方法

记录每种定位方法的定位时间、透视次数、定位准确率及能否确定椎弓根穿刺点,并将脊柱定位尺定位法与传统定位方法(髂前上嵴定位法、肋骨定位法、伤椎形态定位法、皮肤标记物定位法、克氏针定位法)进行比较。定位准确率由术中探查及术后摄脊柱正侧位 X 线片进行验证。

1.6 统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析,所有数据用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

各种定位方法的定位时间、透视次数及接受

放射线剂量见表 1。应用脊柱定位尺在定位时间上优于皮肤标记物定位法、克氏针定位法($P < 0.05$),与肋骨定位法比较无明显差异($P > 0.05$),耗时长于髂前上棘定位法和伤椎形态定位法($P < 0.05$);透视次数少于皮肤标记物定位法、克氏针定位法($P < 0.05$),与伤椎形态定位法比较无明显差异($P > 0.05$),透视次数多于肋骨定位法($P < 0.05$)。髂前上棘定位法定位时间最短。各种定位方法的定位准确率见表 2。应用脊柱定位尺定位的准确率为 100%,明显优于传统定位方法($P < 0.05$),且临床中无 1 例因定位误差而重新定位导致耽误手术时间或扩大手术切口者,同时能确定椎弓根穿刺点,所有椎弓根螺钉置入均一次成功,而传统定位方法不能确定椎弓根的穿刺点。伤椎形态定位法仅适用于椎体骨折的病例。肋骨定位法中 9 例因肋骨透视不清及解剖变异导致定位错误。皮肤标记物定位法中 7 例上胸椎定位后因皮肤移动导致定位错误。

3 讨论

3.1 传统脊柱定位方法的局限性

表 1 脊柱定位尺定位法与传统定位方法的定位时间、透视次数和接受放射线剂量

	髂前上棘定位法	肋骨定位法	伤椎形态定位法	皮肤标记物定位法	克氏针定位法	脊柱定位尺定位法
定位时间(min)	2.2±0.9(1~5) ^①	5.3±1.4(3~9) ^②	2.6±1.1(1~6) ^①	11.2±2.4(8~16) ^①	7.9±1.7(5~10) ^①	5.3±1.9(3~10)
透视次数(次)	0	5.0±1.3(3~8) ^①	6.2±1.8(4~10) ^②	7.1±2.0(5~11) ^①	9.6±2.1(6~13) ^①	5.7±1.6(3~9)
接受放射线剂量(mGy)	0	1.76±0.46 (1.1~2.8)	2.17±0.64 (1.4~3.5)	2.50±0.70 (1.8~3.9)	3.35±0.73 (2.8~4.6)	2.01±0.57 (1.1~3.2)

注:与脊柱定位尺法比较^① $P<0.01$,^② $P>0.05$

表 2 脊柱定位尺定位法与传统定位方法的定位准确率 (例/%)

	总数 (例)	髂前上棘 定位法	肋骨 定位法	伤椎形态 定位法	皮肤标记 物定位法	克氏针 定位法	脊柱定位尺 定位法
胸腰椎骨折	38	24(63.2)	37(97.4)	32(84.2)	37(97.4)	38(100)	38(100)
胸腰椎椎管内占位	15	8(53.3)	10(66.7)	0(0)	13(86.7)	13(86.7)	15(100)
胸腰椎体血管瘤	9	4(44.4)	8(88.9)	0(0)	8(88.9)	7(77.8)	9(100)
胸腰椎黄韧带骨化	12	5(41.7)	10(83.3)	0(0)	9(75)	10(83.3)	12(100)
合计	74	41(55.4) ^①	65(87.8) ^①	32(84.2) ^①	67(90.5) ^②	68(91.9) ^②	74(100)

注:伤椎形态定位法仅用于骨折病例;与脊柱定位尺定位法比较^① $P<0.01$,^② $P<0.05$

脊柱手术术前定位至关重要。临床上常因定位不准确耽误手术时间,甚至需要延长手术切口,增加暴露范围^[1]。传统脊柱定位方法有很多,各有其局限性:(1)髂前上棘定位法对体形肥胖或退变导致棘突间隙不清者容易导致判断错误,而且该定位方法依赖于医生的经验。本组病例使用髂前上棘定位虽然其定位时间最短,且不需要透视,但经验证仅 55.4%的准确率,所以目前临床上一般不用于术前定位。(2)肋骨定位法对术前 X 线片及术中透视的清晰度要求较高,肠内气体及粪便影可影响对 T12 肋骨的判断。另外,由于脊柱可能存在先天变异,如肋骨缺如、骶椎腰化、腰椎骶化等容易导致定位错误。本组 9 例定位错误者均因肋骨透视不清及解剖变异所造成,而且其准确率也仅 87.8%,故一般只作为一种辅助手段。(3)伤椎形态定位时,在术前侧位 X 线片上均能看见椎体明显压缩,但俯卧位或经过体外复位后部分病例椎体高度可恢复原来的形态,加之透视视野小,清晰度差,更加难以确定病椎。且伤椎形态定位法仅能用于骨折病例,不能用于无椎体形态改变的病变。(4)皮肤标记物定位法是临床较为常用的胸椎定位方法^[2],但由于术中体位与摄片体位不一致或皮肤移动致皮肤记号与骨性棘突对应位置发生移动而使定位不十分准确,尤其对肥胖的患者,误差更大^[3]。本组病例中就有 7 例上胸椎定位后因皮肤移动导致定位错误。临床应用表明从定位的准确率、透视时间及透视次数上均明显差

于脊柱定位尺法。(5)克氏针定位法是临床上最常用的脊柱定位方法。因透视视野只能包括 3~4 个椎体,C 型臂 X 线机影像增强器装置、克氏针距离椎体较远,平移 C 型臂 X 线机透视近端椎体时由于透视球管中心的移动,连续透视影像中同一克氏针在同一椎体上的投影发生位移。越往近端移动,误差越大,需反复透视定位方能确定病椎。在透视时间、透视次数及定位准确率上均差于脊柱定位尺法。本组资料中,每例患者采用多种定位方法定位时接受 X 线照射总剂量为 $11.79 \pm 1.28\text{mGy}$ (0~15.1mGy),虽较单一方法照射剂量增多,但仍远小于临床安全照射剂量(100mGy)^[4]。

3.2 脊柱定位尺的设计特点及优势

(1) 利用 S1 侧位透视图像的解剖恒定性。L5、S1 的侧位影像最容易辨认,根据 S1 可确定 L5。因为使用脊柱定位尺定位的特点是通过 L5 椎体向上依次数椎体来定位病椎,所以所拍摄的 X 线片或 MRI 片必须同时包括骶椎及所需定位椎体。这样可避免由于腰椎骶化、骶椎腰化导致的椎体增多或缺如而引起的定位误差。(2)依靠正位椎弓根投影在定位尺上的相应刻度值来定位椎体。克氏针定位法因为采用侧位透视,影像增强器装置、克氏针距离椎体较远,平行移动 C 型臂 X 线机时透视球管中心变化容易引起较大的误差。脊柱定位尺依靠正位透视定位,由于影像增强器装置、脊柱定位尺紧贴棘突,与椎体的距离较近,透视范围大,视野可达 4~5 个椎体,且透视球管

中心变化较小,误差较小,故准确度较高。“L”形克氏针由水平段和垂直段组成,垂直段末端有不同形状标记,用于在侧位透视时区分不同椎体替代了不同直径的克氏针,而水平段巧妙地将侧位定位的 L5 椎弓根位置转变为正位的刻度值,并据此确定正位 L5 椎弓根的位置。根据各个椎体的正位椎弓根投影对应应在定位尺上的刻度值依次向上定出每个椎体直至病椎,而不是在每个椎体摆放克氏针进行透视,从而减少了透视次数。(3)能确定椎弓根穿刺点。确定病椎及所需固定椎体后,调整“L”形克氏针水平段与纵行克氏针使其交点对准拟固定椎体椎弓根的投影中心,从而确定拟固定椎体的椎弓根穿刺点,并在体表作出标记。可作为术中椎弓根穿刺的参考,尽可能减少根据经验选择穿刺点而造成的误差,使椎弓根螺钉的置入更加简单、安全。尤其在椎体成形手术中,定位病椎和穿刺点可同时进行,减少了透视的次数。(4)能更好地发挥微创手术的特点。微创手术的特点是体现最小的创伤,往往切口较小,暴露较为局限,这就需要精确定位来保证顺利完成手术。如果定位不准确,切口不仅要延长,手术操作也会

困难,损伤的机会也会增多,这样就失去了微创的优势。

总之,采用脊柱定位尺联合 C 型臂 X 线机透视下术前定位可方便准确找到病椎,减少透视次数,减少不必要的创伤,而且能同时确定椎弓根穿刺点,是一种较为理想的定位方法。

4 参考文献

1. Hsu W, Sciubba DM, Sasson AD, et al. Intraoperative localization of thoracic spine level with preoperative percutaneous placement of intravertebral polymethylmethacrylate [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(1): 72-75.
2. Rosahl SK, Gharabaghi A, Liebig T, et al. Skin markers for surgical planning for intradural lesions of the thoracic spine [J]. Surg Neurol, 2002, 58(5): 346-348.
3. Paolini S, Ciappetta P, Missori P, et al. Spinous process marking: a reliable method for preoperative surface localization of intradural lesions of the high thoracic spine [J]. Br J Neurosurg, 2005, 19(1): 74-76.
4. 刘长安, 苏旭, 孙全富. 放射工作人员职业健康监护 [M]. 第二版, 北京: 原子能出版社, 2007. 34.

(收稿日期: 2010-01-08 修回日期: 2010-02-24)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 李伟霞)

消息

第一届全国全脊椎肿瘤切除术及脊柱外科新技术学习班通知

由复旦大学附属中山医院骨科主办的第一届全国全脊椎肿瘤切除术及脊柱外科新技术学习班将于 2010 年 5 月 6 日至 9 日在上海复旦大学附属中山医院召开。

中山医院骨科脊柱学习班秉承学习进步、交流协作、推广服务的宗旨,为全体学员提供一流的学习交流平台。整个课程包括理论授课和实践操作两部分,将邀请国内外著名专家教授前来授课。

理论授课:以颈椎和胸椎肿瘤全脊椎切除技术、经椎弓根截骨技术、上颈椎椎弓根螺钉技术以及颈人工椎间盘技术等脊柱高难度手术为重点学习内容,讨论棘突间弹性固定、腰椎单侧椎弓根螺钉内固定、微创腰椎内固定以及腰椎 TLIF 等脊柱外科新技术的临床应用,学习交流目前脊柱外科领域非常感兴趣的新理论、新策略:复杂脊柱畸形的治疗策略,椎体成形技术相关问题的对策,颈椎及胸腰椎的翻修手术技巧,复杂胸腰椎骨折的处理等。

实践授课:学员 5 人一组,利用新鲜尸体标本,自己动手解剖操作与重点手术模拟相结合。包括全脊椎切除技术、颈人工椎间盘技术、单侧螺钉内固定技术、腰椎 TLIF 技术等。

为保证学习效果,学习班名额限制 80 人。其中参加尸体操作为 40 人,要求有一定的脊柱外科临床经验。学习班结业后将授予国家级继续医学教育 I 类学分 10 分证书。欢迎全国的骨科医师参加。

学习班学费 1000 元,尸体操作学费 800 元。食宿统一安排,费用自理。

日程安排:5 月 6 日报到,7-9 日正式授课。

有意参加者请邮寄、传真或电子邮件发至:上海市枫林路 180 号 复旦大学附属中山医院骨科 董健主任、姜晓幸主任、陆彦炯医师,邮编:200032;电话:(021)64041990 转 2336,13917306891;传真:(021)64038472;E-mail:lu.yanjiong@zs-hospital.sh.cn。

同期将开办人工关节置换及关节镜学习班(5 月 14-16 日),欢迎参加。

由于恰逢上海世博会的召开,宾馆紧张,请尽早报名,报名截止日期:2010 年 4 月 15 日。