

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2012.39.003 [http://www.crter.org/crter-2012-qikanquanwen.html]

王先泉, 周伟, 张伟, 王健, 邢子英, 孙成良, 张进禄, 孙水, 李伟. 钢板置入内固定髋臼后柱骨折中螺钉的最佳进钉点[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(39):7232-7236.

## 钢板置入内固定髋臼后柱骨折中螺钉的最佳进钉点\*☆

王先泉<sup>1</sup>, 周伟<sup>2</sup>, 张伟<sup>1</sup>, 王健<sup>1</sup>, 邢子英<sup>3</sup>, 孙成良<sup>1</sup>, 张进禄<sup>1</sup>, 孙水<sup>1</sup>, 李伟<sup>1</sup>

<sup>1</sup>山东大学附属省立医院骨关节外科, 山东省济南市250021; <sup>2</sup>邹城市红十字会急救中心, 山东省邹城市273500; <sup>3</sup>山东大学医学院解剖学教研室, 山东省济南市250012

王先泉☆, 男, 1972年生, 山东省无棣县人, 汉族, 2005年山东大学医学院毕业, 博士, 副主任医师, 主要从事关节外科和创伤骨科研究。  
wxq72@126.com

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:2095-4344  
(2012)39-07232-05

收稿日期:2012-01-04  
修回日期:2012-02-27  
(20111104004/W·S)

**文章亮点:** 如果仅固定髋臼后柱骨折, 所有螺钉均应用 30 mm 即可, 钉后柱角分别为 40°-60°、60°-75°、75°-90°、90°-平行于四方区。

**关键词:** 髋臼骨折; 内固定; 解剖; 后柱钢板; 螺钉; 进钉点; 植入体

### 摘要

**背景:** 骨盆骨折和髋臼骨折切开复位内固定过程中有时会发生螺钉穿入关节内、损伤盆腔内重要血管或神经等严重并发症。

**目的:** 探讨髋臼后柱钢板内固定技术中螺钉的最佳进钉点、方向和长度。

**方法:** 取成年男性半骨盆标本 20 个, 制作髋臼后柱系列断面, 测量各进钉点的螺钉进钉角度和长度。

**结果与结论:** 各断面在髋臼缘、外中 1/4 点、中点、内中 1/4 点和髋臼后柱内缘的进钉安全角度分别为 39°、57°、74°、90°和 106°, 螺钉长度分别为 39, 57, 74, 90 和 106 mm。在髋臼区的外 1/4 区、外中 1/4 区、内中 1/4 区和内 1/4 区, 钉后柱角分别为 40°-60°、60°-75°、75°-90°、90°-平行于四方区, 螺钉长度 30 mm。

## Optimal entry points of screw in internal fixation of acetabular posterior column fracture with plate

Wang Xian-quan<sup>1</sup>, Zhou Wei<sup>2</sup>, Zhang Wei<sup>1</sup>, Wang Jian<sup>1</sup>, Xing Zi-ying<sup>3</sup>, Sun Cheng-liang<sup>1</sup>, Zhang Jin-lu<sup>1</sup>, Sun Shui<sup>1</sup>, Li Wei<sup>1</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Recently, open reduction and internal fixation has become a common therapy for pelvic and acetabular fractures. However, screw penetration sometimes damages important vessels or nerves in the pelvic cavity during the internal fixation.

**OBJECTIVE:** To investigate the optimal entry points, direction and length of screw in acetabular posterior column plate technique, and to prevent the serious complications caused by screw penetrating the joint surface.

**METHODS:** Twenty male cadaveric adult semipelvic specimens were taken and prepared into serial cross-sections of the acetabular posterior column. The safe angle of screw entry and the length on all entry points of each cross-section were measured. All data were input into software SPSS 10.0 for statistical process.

**RESULTS AND CONCLUSION:** On margin of acetabulum, lateral-middle 1/4 point, midpoint, medial-middle 1/4 point and medial margin of posterior column of each cross-section, safe entry angle of inclination was 39°, 57°, 74°, 90° and 106° respectively, the length of the screw was 39, 57, 74, 90 and 106 mm respectively. On lateral 1/4 region, lateral-middle 1/4 region, medial-middle 1/4 region and medial 1/4 region, screw posterior column angle was 40°-60°, 60°-75°, 75°-90°, 90°-parallel to the quadrilateral plate, and the length of the screw was 30 mm.

Wang XQ, Zhou W, Zhang W, Wang J, Xing ZY, Sun CL, Zhang JL, Sun S, Li W. Optimal entry points of screw in internal fixation of acetabular posterior column fracture with plate. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(39): 7232-7236.

## 0 引言

髋臼后柱钢板内固定技术是将钢板沿髋臼后柱放置并固定的技术, 在所有髋臼骨折内固定技术中应用最为广泛, 用于累及后柱或后壁

的髋臼骨折<sup>[1-5]</sup>, 内固定时发生螺钉穿入关节内、损伤盆腔内重要血管或神经虽然比较少见, 但却是严重的并发症<sup>[6-9]</sup>。目前国内外关于使用髋臼后柱支持钢板技术时, 如何既能保证获得坚强内固定, 又能防止发生螺钉穿入关节内等严重并发症的定量研究资料极少<sup>[1, 6, 10-12]</sup>, 且

存在某些缺陷, 因此作者在以前CT断面研究的基础上<sup>[1]</sup>, 利用骨盆标本实物进行进一步的研究, 以确定在后柱各个部位放置螺钉的最佳角度和长度。

## 1 材料和方法

**设计:** 单一样本观察。

**时间及地点:** 实验于2010-06/10在山东大学医学院解剖学教研室完成。

**材料:**

**标本准备:** 取成年男性半骨盆标本20个, 标本来源于山东大学医学院解剖学教研室。

**主要测量仪器:** 游标卡尺(精度0.02 mm), 万用角度测量器(精度2°), 钢直尺(精度0.5 mm), 软塑料直尺(精度1 mm), 普通量角器(精度1°), 角度测量尺(精度1°), 三角板。

**实验方法:**

**确定髋臼上、下缘界限和制作髋臼后柱系列断面:** 在髋臼后柱中部做后柱内侧缘的平行线I, 然后分别通过髋臼上缘、坐骨大切迹顶点、髋臼下缘和坐骨棘下缘做I的垂线A、J、E和K, A、J、E和K与I的交点分别为a、j、e和k。测量aj之间的距离Laj、ek之间的距离Lek 和ae之间的距离Lae, 见图1。将直线ae分为4等份, 各均分点分别为a、b、c、d和e, 通过点b、c和d分别做直线I的垂线B、C和D, 见图1。



Figure 1 The superior acetabular margin and inferior acetabular margin and serial cross-sections of the acetabular posterior column  
图1 髋臼上、下缘和髋臼后柱系列断面

沿直线A、B、C、D和E, 在四方区垂直于后柱内侧缘用薄锯片将后柱锯断, 形成A、B、C、D和E共5个断面, 见图2。



Figure 2 The serial cross-sections of the acetabular posterior column  
图2 髋臼后柱系列断面

**髋臼后柱钢板技术:** 在A-E断面上测量后柱宽X: 后柱内外缘之间的距离。在B、C和D断面上测量髋臼宽Y: 髋臼外缘到髋臼内缘在后柱表面投影间的距离。在B、C和D断面上测量髋臼后柱宽度百分比:  $Y/X \times 100\%$ , 见图3。



Figure 3 Measurement of X (width of the posterior column), Y (width of the acetabulum) on serial cross-sections of the acetabular posterior column  
图3 在后柱各断面上测量后柱宽 X、髋臼宽 Y 的方法

**螺钉进钉角度测量:** 用铅笔在白纸上描绘B、C和D断面的轮廓, 将直线B平分为4等份, 各平分点从外向内依次为B0-B4点, 同样方法确定C0-C4点, D0-D4点。在B、C和D断面上距离髋臼内缘5 mm做髋臼内缘的平行线N, 分别通过B1、B2、B3和B4点, C1、C2和C3点, D1、D2和D3点做线N的切线, 以后柱表面为参照, 测量各切线与后柱表面所成的角度, 见图4, 外侧(髋臼侧)为0°, 代表从上述各点进钉时螺钉不穿入关节内的最大角度或安全角度。分别通过B0、C0和D0点做髋臼内缘的切线, 测量该切线与后柱表面所成的角度, 外侧为0°见图4。分别通过B4、C4和D4点引与四方区相切的直线, 测量该直线与后柱表面所成的角度, 外侧为0°, 见图4, 代表从后柱内侧缘的B4、C4和D4点进钉时螺钉不穿出四方区皮质的最大角度。将上述各条直线与后柱表面所成的角度均称之为钉

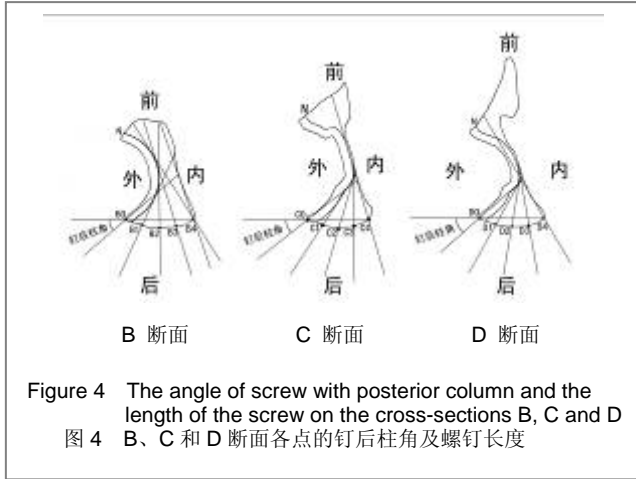
<sup>1</sup>Department of Bone and Joint, Provincial Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan 250021, Shandong Province, China; <sup>2</sup>Red Cross First Aid Center of Zoucheng City, Zoucheng 273500, Shandong Province, China; <sup>3</sup>Teaching and Research Section of Anatomy, Medical School of Shandong University, Jinan 250012, Shandong Province, China

Wang Xian-quan☆, M.D., Associate chief physician, Department of Bone and Joint, Provincial Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan 250021, Shandong Province, China  
wxq72@126.com

Supported by: the High Technology Research and Development Program of Shandong Province, No. 2007GG20002032\*

Received: 2012-01-04  
Accepted: 2012-02-27

后柱角<sup>[1]</sup>, 代表螺钉与后柱表面所成的角度。这样B4点有两个进钉角度, 一个是最大进钉角度, 另一个是最小进钉角度。螺钉长度的测量: 测量各进钉点与相对应的穿出点之间的距离。



**主要观察指标:** 髋臼后柱钢板内固定技术中螺钉的最佳进钉点、方向和长度。

**统计学分析:** 将上述测量的所有结果输入到软件SPSS 10.0进行统计学分析, 结果用 $\bar{x} \pm s$ 表示。

## 2 结果

### 2.1 髋臼上、下缘界限的测量结果 见表1。

表1 髋臼上、下缘界限的测量结果  
Table 1 Measurement of superior acetabular margin and inferior acetabular margin

Measurement	$\bar{x} \pm s$ (mm)	Range (mm)
Laj	10.2±2.7	7.8-13.9
Lek	11.5±2.6	8.3-14.6
Lae	54.7±4.8	47.1-61.2

### 2.2 A-E断面的后柱宽X、髋臼宽Y以及髋臼后柱宽度百分比 见表2。

表2 各断面的后柱宽X, 髋臼宽Y和髋臼后柱宽度百分比  
Table 2 Percentage of the X (width of the posterior column), Y (width of the acetabulum) and the ratio of Y to X

Cross-section	X ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	Y ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	Y/X (%)
A	52.2±4.4	0	0
B	40.8±2.2	19.2±1.3	47.1
C	39.3±4.5	22.4±1.5	56.9
D	38.1±3.6	17.6±1.1	46.2
E	48.2±5.1	0	0

### 2.3 B、C、D断面各点进钉角度和螺钉长度的测量结果 见表3。

表3 B、C、D断面各点进钉角度和螺钉长度  
Table 3 The entry angle and the length of the screw on the cross-sections B, C and D

Item	B0	B1	B2	B3	B4
B cross-section					
Entry angle (°)	41	66	91	107	123
Screw length (mm)	44	42.2	59.5	64	65.47
C cross-section	C0	C1	C2	C3	C4
Entry angle (°)	39	57	74	90	106
Screw length (mm)	39	36	36	36	76
D cross-section	D0	D1	D2	D3	D4
Entry angle (°)	42	61	81	100	120
Screw length (mm)	35.5	33	32	31	74

## 3 讨论

近年来切开复位内固定成为骨盆骨折和髋臼骨折的一种重要治疗手段<sup>[13-16]</sup>。在内固定过程中有时会发生螺钉穿入关节内、损伤盆腔内重要血管或神经等严重并发症。髋臼后柱支持钢板技术作为一种固定髋臼后柱和后壁骨折的方法, 也存在同样的风险。髋臼后柱支持钢板技术, 首先要保证内固定坚强可靠, 其次螺钉不能穿入关节内或损伤重要的血管和神经。国际著名骨盆创伤专家Tile<sup>[13]</sup>曾指出, 坐骨棘上方的后柱中部区域非常薄, 如果在后柱上放置了支持钢板, 除非绝对必要, 一般不要在后柱中部的螺孔内拧入螺钉以避免螺钉穿入髋关节, 但Shazar<sup>[17]</sup>, 吴啸波等<sup>[18]</sup>通过生物力学试验证明, 用钢板固定髋臼骨折时, 靠近骨折端放置螺钉比远离骨折端放置螺钉的固定强度大50%, 因此他建议应用钢板固定髋臼骨折时, 只要有可能, 靠近骨折端的螺孔内应尽量放置螺钉。其他学者也认为远离骨折端放置螺钉固定不牢固是髋臼骨折术后复位丢失的一个重要因素<sup>[14, 19-20]</sup>。对于髋臼后柱钢板内固定技术, 不同学者使用螺钉的进钉角度和长度并不相同。唐天驹等<sup>[15]</sup>认为, 螺钉应以30°-40°背向髋臼钻入固定, 但这样在后柱内侧半因螺钉的长度太短而无法获得足够的把持力。Ebraheim等<sup>[10]</sup>仅研究了髋臼边缘内侧2 cm和3 cm处的进钉角度, 宋朝晖等<sup>[6]</sup>仅研究了髋臼后柱内侧缘1 cm处的进钉角度, 研究范围均过于狭窄。王先泉等<sup>[1]</sup>的研究对象为CT图像, 但CT图像与实物有一些差异, 因此本文选用骨盆实物进行研究, 更符合临床实际。

髋臼后柱不同的进钉点对螺钉角度和长度的要求是不同的。前面测量的角度是螺钉进钉的安全角度, 即进钉的最大角度, 所有进钉点要求钉后柱角不能大于安全角度, 否则螺钉将穿入髋关节内。有的进钉点的钉后柱角可以小于安全角度, 如B0-B3、C0-C3和D0-D3点;

而有的进钉点的钉后柱角则不能小于安全角度, 如C4和D4点, 这二个点要求螺钉贴近四方区皮质且进钉方向与四方区平行, 若小于安全角度, 螺钉将穿出四方区皮质, 可能损伤闭孔血管和神经。有的进钉点可以在螺钉穿透对侧皮质后通过测深来决定螺钉长度, 如C0-C3、D0-D3点, 这些进钉点在髋骨内侧面的螺钉穿出点均位于髂外血管、闭孔血管和神经的下方, 距离它们较远, 盆腔内血管和脏器受到闭孔内肌的保护, 损伤的几率很小; 而有的进钉点的螺钉则不能穿透皮质, 如B断面的B0-B4点、C4和D4点螺钉穿出点距离髂外血管、闭孔血管和神经均较近, 螺钉穿出皮质后可能损伤这些结构。

B0、C0和D0点的螺钉进钉安全角度为 $40^\circ$ 左右, 在实际临床应用中考虑到螺钉直径, 螺钉进钉点距离髋臼缘至少 $0.5\text{ cm}$ , 钉后柱角 $\leq 40^\circ$ , 在C0和D0点进钉, 可在钻透对侧皮质后通过测深来确定螺钉长度, 螺钉长度一般 $35\text{--}40\text{ mm}$ 。在B0点进钉, 螺钉不宜穿透对侧皮质, 螺钉长度一般限制在 $40\text{ mm}$ 内。

B1、C1和D1点的钉后柱角 $\leq 60^\circ$ , 在C1和D1点进钉, 应在钻透对侧皮质后通过测深来确定螺钉长度, 螺钉长度一般 $30\text{--}35\text{ mm}$ 。在B1点进钉, 螺钉不宜穿透对侧皮质, 螺钉长度限制一般在 $40\text{ mm}$ 内。

B2、C2和D2点的钉后柱角 $\leq 75^\circ$ , 在C2和D2点进钉, 应在钻透对侧皮质后通过测深来确定螺钉长度, 螺钉长度一般 $30\text{--}35\text{ mm}$ 。在B2点进钉, 螺钉不宜穿透对侧皮质, 螺钉长度一般限制在 $50\text{ mm}$ 内。

B3、C3和D3点的钉后柱角 $\leq 90^\circ$ , 但钉后柱角不宜过小, 过小会使螺钉的长度太短而没有足够的把持力。在C3和D3点进钉, 应在钻透对侧皮质后通过测深来确定螺钉长度, 螺钉长度一般 $30\text{--}35\text{ mm}$ 。在B3点进钉, 螺钉不宜穿透对侧皮质, 螺钉长度一般限制在 $50\text{ mm}$ 内。

B4、C4和D4点的钉后柱角 $106^\circ\text{--}123^\circ$ , 有的学者把从B4、C4和D4点进钉作为固定前柱骨折位置比较高的横形骨折, 这时需要使用长螺钉。在C4和D4点, 螺钉应紧贴四方区内侧皮质平行于四方区进钉, 这可以通过将手指通过坐骨大切迹进入骨盆内触摸四方区实现, 也可以通过骨盆入口位透视实现。由于螺钉的安全通道很窄, 所以对螺钉的进钉角度要求比较严格, 如果进钉角度偏小会穿透内侧皮质, 可能损伤闭孔血管和神经; 如果进钉角度偏大, 螺钉一般会通过髋臼窝进入前柱, 如果进钉角度再大一点, 螺钉会穿入关节内损伤股骨头软骨。B4点的进钉角度在 $109^\circ\text{--}123^\circ$ 之间, 也就是说, 最小角度为紧贴四方区皮质, 最大角度为 $120^\circ$ 左右。在这几个点进钉, 螺钉均不易穿透前方皮质, 否则容易损

伤髂外血管, 如果固定横形骨折, 应使用长螺钉, 螺钉长度和方向应根据骨盆入口位和髌骨斜位片透视的情况决定, 如固定后柱骨折使用长度为 $30\text{ mm}$ 的螺钉即可。

在髋臼区内分别将A0-E0, A1-E1, A2-E2, A3-E3, A4-E4做弧线连接起来, 这5条弧线形成4个亚区, 分别称为外1/4区, 外中1/4区, 内中1/4区和内1/4区, 见图5。重建钢板一般放置在外中1/4区和内中1/4区。在外1/4区, 距离髋臼边缘 $0.5\text{ cm}$ 以内的区域不宜用螺钉固定, 其余区域可以用螺钉固定, 钉后柱角 $40^\circ\text{--}60^\circ$ , 螺钉长度 $30\text{--}40\text{ mm}$ 。在外中1/4区, 钉后柱角 $60^\circ\text{--}75^\circ$ , 螺钉长度 $30\text{--}35\text{ mm}$ 。在内中1/4区, 钉后柱角 $75^\circ\text{--}90^\circ$ , 螺钉长度 $30\text{--}35\text{ mm}$ 。在内1/4区, 钉后柱角 $90^\circ$ —平行于四方区, 螺钉长度 $30\text{--}75\text{ mm}$ 。

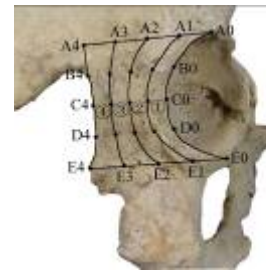


Figure 5 Four subregions of acetabular region: outer 1/4 region, outer-middle 1/4 region, inner-middle 1/4 region and inner 1/4 region

图5 髋臼区的4个亚区: 外1/4区, 外中1/4区, 内中1/4区和内1/4区

由于螺钉角度和长度的数据比较多, 记住所有数据非常困难也无必要, 因此需要简化一下数据以便于记忆和临床使用。螺钉固定的要求首先是不进入关节和不在危险的部位穿出骨皮质, 其次才是螺钉有足够的长度。从测量结果中可以看出螺钉的长度均大于 $30\text{ mm}$ , 如果仅固定后柱骨折, 所有螺钉均应用 $30\text{ mm}$ 即可, 这样也能保证内固定有足够的牢固性。各区的螺钉进钉角度, 只要记住 $40^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$ 、 $90^\circ$ 和平行于四方区, 见图6, 螺钉长度记住 $30\text{ mm}$ 就可以了。

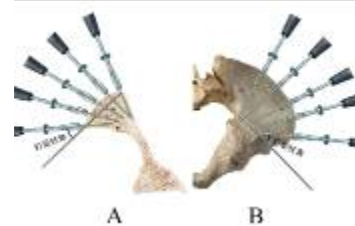


Figure 6 The entry angle of screw on points A0-E0, A1-E1, A2-E2, A3-E3 and A4-E4 is  $40^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $90^\circ$  and parallel to the quadrilateral plate respectively in acetabular posterior column plate technique

图6 髋臼后柱钢板各部位螺钉的进钉角度在A0-E0, A1-E1, A2-E2, A3-E3, A4-E4点分别为 $40^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$ 、 $90^\circ$ 和平行于四方区

#### 4 参考文献

- [1] Wang XQ, Zhang JL, Zhou DS. Zhongguo Gu yu Guanjie Zazhi. 2005; 20(1):9-11.  
王先泉,张进禄,周东生. 髋臼后柱支持钢板的临床解剖学研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2005,20(1):9-11.
- [2] Ziran BH, Little JE, Kinney RC. The use of a T-plate as "spring plates" for small comminuted posterior wall fragments. J Orthop Trauma. 2011; 25(9):574-576.
- [3] Schwab JM, Zebrack J, Schmeling GJ, et al. The use of cervical vertebrae plates for cortical substitution in posterior wall acetabular fractures. J Orthop Trauma. 2011; 25(9): 577-580.
- [4] Tadros AM, O'Brien P, Guy P. Fixation of marginal posterior acetabular wall fractures using locking reconstruction plates and monocortical screws. J Trauma. 2010; 68(2):478-480.
- [5] Gansslen A, Steinke B, Krettek C. Internal fixation of acetabular posterior wall fractures. Oper Orthop Traumatol. 2009; 21(3):283-295.
- [6] Song ZH, Zhang YZ, Pan JS, et al. Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi. 2004;22(2):136-138.  
宋朝晖,张英泽,潘进社,等. 髋臼后柱螺钉固定安全性的解剖学研究[J]. 中国临床解剖学杂志,2004,22(2):136-138.
- [7] Kim HT, Ahn JM, Hur JO, et al. Reconstruction of acetabular posterior wall fractures. Clin Orthop Surg. 2011;3(2):114-120.
- [8] Li M, Xu RM, Xiao BP, et al. Zhonghua Chuangshang Zazhi. 2009;25(2):151-153.  
李明,徐荣明,校佰平,等. 后柱钢板结合前柱髓内螺钉固定治疗髋臼骨折[J]. 中华创伤杂志,2009, 25(2):151-153.
- [9] He CJ, Liu ZL, Shu Y, et al. Linchuang Waikexue Zazhi. 2011; 19(3): 195-196.  
何长街,刘志礼,舒勇,等. 髋关节后脱位并髋臼后壁(柱)骨折手术治疗结果分析[J]. 临床外科杂志, 2011, 19(3):195-196.
- [10] Ebraheim NA, Waldrop J, Yeasting RA, et al. Danger zone of the acetabulum. J Orthop Trauma. 1992; 6(2): 146-151
- [11] Wu XB, Guo MK, Qing D, et al. Hebei Yiyao. 2009;31(1): 92-93.  
吴啸波,郭明珂,秦迪,等. 髋臼安全角度重建钢板内固定的实验研究[J]. 河北医药, 2009, 31(1):92-93.
- [12] Lu Y, Pan JS, Zhang YZ, et al. Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2010;12(5):467-470.  
鲁洋,潘进社,张英泽,等. 髋臼后柱的CT测量及其X线投照角度的探讨[J]. 中华创伤骨科杂志,2010,12(5):467-470.
- [13] Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. Second edition. Baltimore: Williams & Wilkins. 1995:387-391
- [14] Heeg M, Klasen HJ, Visser JD. Operative treatment for acetabular fractures. J Bone Joint Surg Br. 1990;72(3): 383-386
- [15] Tang TS, Sun JY. The diagnosis and treatment of acetabular fractures. Zhonghua Guke Zazhi. 1999;19(12):749-753.  
唐天驷,孙俊英. 髋臼骨折的诊断和处理[J]. 中华骨科杂志,1999, 19(12):749-753.
- [16] Xian-quan W, Jin-fang C, Xue-cheng C, et al. A quantitative anatomic study of plate-screw fixation of the acetabular anterior column through an anterior approach. Arch Orthop Trauma Surg. 2010; 130(2):257-262.
- [17] Shazar N, Brumback RJ, Novak VP, et al. Biomechanical evaluation of transverse acetabular fracture fixation. Clin Orthop. 1998; (352): 215-222
- [18] Wu XB, Zhang Q, Guo MK, et al. Disan Junyi Daxue Xuebao. 2010; 32(7): 665-668.  
吴啸波, 张奇, 郭明珂, 等. 髋臼后柱骨折不同方式钢板内固定的稳定性研究[J]. 第三军医大学学报, 2010, 32(7):665-668.
- [19] Routt Jr ML, Swionkowski MF. Operative treatment of complex acetabular fractures. Combined anterior and posterior exposures during the same procedure. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72(6): 897-904
- [20] Wu SQ, Pan HX, Pei BQ. Beijing Shengwu Yixue Gongcheng. 2011; 30(1):1-4.  
吴淑琴,潘宏侠,裴葆青. 髋臼横断骨折后柱长 / 短钢板内固定的有限元建模及分析[J]. 北京生物医学工程, 2011, 30(1):1-4.

#### 来自本文课题的更多信息—

**基金声明:** 山东省科技发展计划项目(2007GG 20002032)。

**作者贡献:** 实验设计为第一作者, 干预实施为第一、二作者, 评估为第三作者。所有作者均经过正规培训, 并采用盲法评估。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理要求:** 未涉及与相关伦理道德冲突的内容。

#### 文章概要:

**文章要点:** 利用骨盆标本制作髋臼后柱系列断面, 并在各个断面上测量螺钉的最佳进钉点、方向和长度。

**关键信息:** 将髋臼后柱髋臼区分为 4 个亚区。如果仅固定髋臼后柱骨折, 钉后柱角分别为 40°-60°、60°-75°、75°-90°、90°-平行于四方区, 所有螺钉均应用 30 mm 即可。

**研究的创新之处与不足:** 创新之处: 首次提出钉后柱角的概念, 代表螺钉与后柱表面所成的角度, 这样使该技术中螺钉进钉角度就有了明确的、统一的标准。另外作者还将髋臼后柱分为 4 个区, 在不同的区螺钉采用不同的进钉角度和长度。不足之处: 课题仅观察了男性标本。

**作者声明:** 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。