

髌臼在前柱投影的解剖学研究

宋朝晖, 张英泽, 彭阿钦, 潘进社

(河北医科大学第三医院骨科, 河北 石家庄 050051)

摘要 目的: 探讨髌臼前柱的解剖学结构和螺钉放置的安全角度范围。方法: 取 20 具骨盆标本, 在 X 线透视下确定髌臼上缘距髌前下棘顶点和髌臼下缘距髌外血管鞘外缘与骨盆缘交点的距离, CT 垂直扫描前柱, 测量距髌臼上缘 0.5~4.0 cm (每 0.5 cm 测 1 次) 的 CT 断面上前柱宽、髌臼宽。根据髌臼在前柱表面的投影, 将前柱分为髌臼区、相对危险区和危险区, 并测量距骨盆缘 1 cm 处 ϕ 2.5 cm 螺钉进钉的安全角度。结果: 髌臼上缘在髌前下棘顶点上 (1.1 ± 0.1) cm, 髌臼下缘在髌外血管鞘外缘与骨盆缘交点下 (1.7 ± 0.2) cm, 距髌臼上缘 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0 cm 的 CT 断面上, 前柱平均宽分别为 (55.7 ± 4.8)、(54.4 ± 2.0)、(50.5 ± 3.7)、(41.3 ± 3.0)、(39.1 ± 4.6)、(35.2 ± 5.7)、(31.7 ± 5.6)、(30.8 ± 3.4) mm; 髌臼宽分别为 (28.2 ± 6.2)、(34.7 ± 5.5)、(36.8 ± 5.2)、(34.8 ± 2.7)、(37.0 ± 4.2)、(33.2 ± 5.1)、(29.6 ± 5.7)、(28.0 ± 3.9) mm; 距髌臼上缘 0.5 cm 断面进钉安全角度应 $< 87^\circ \pm 8^\circ$; 距髌臼上缘 1.0 cm 断面进钉的安全角度应 $< 76^\circ \pm 7^\circ$; 距髌臼上缘 1.5 cm 断面进钉的安全角度应 $< 69^\circ \pm 7^\circ$; 距髌臼上缘 2.0 cm 断面进钉的安全角度应 $< 63^\circ \pm 7^\circ$ 。结论: 髌臼中心部不能放置螺钉, 中心部以上可以放置螺钉, 进钉角度应 $< 63^\circ \pm 7^\circ$ 。

关键词 髌臼; 解剖学; 骨折固定术, 内

Anatomical study of projection of the anterior column of the acetabulum SONG Zhaohui, ZHANG Yingze, PENG A-qin, PAN Jir-she. Department of Orthopaedics, Third Hospital of Hebei Medical University (Hebei Shijiazhuang, 050051, China)

Abstract Objective: To investigate the anatomical configuration of the anterior column of the acetabulum and to find a safe path for screw placement into it. **Methods:** Twenty pelvis specimens were used to test the distance from the anterior inferior iliac spine (AIIS) to the superior acetabular margin (SAM), and from the point of intersection of pelvic brim and external iliac vessel (PPEV) to the inferior acetabular margin (IAM). CT scan was performed. The plane of the cross section was perpendicular to the anterior column. The average width of the anterior column and the acetabulum at 0.5~4.0 cm inferior to the superior acetabular boundary was tested. In according of projection of the acetabulum onto the anterior surface of the anterior column, the anterior column was divided into the acetabulum region, relatively danger zone, and danger zone. The safe angulation of screw placement was also calculated. **Results:** The distance from AIIS to SAM and from PPEV to IAM were (1.1 ± 0.1) cm and (1.7 ± 0.2) cm respectively. The average width of the anterior column at 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 cm inferior to the superior acetabular boundary were (55.7 ± 4.8), (54.4 ± 2.0), (50.5 ± 3.7), (41.3 ± 3.0), (39.1 ± 4.6), (35.2 ± 5.7), (31.7 ± 5.6), (30.8 ± 3.4) mm. The average width of the acetabulum were (28.2 ± 6.2), (34.7 ± 5.5), (36.8 ± 5.2), (34.8 ± 2.7), (37.0 ± 4.2), (33.2 ± 5.1), (29.6 ± 5.7), (28.0 ± 3.9) mm; The safe angulation of screw placement at various section should be $< 63^\circ \pm 7^\circ$. **Conclusion:** For fixation of the acetabular fracture, screws should place in the superior pubic ramus or the ilium out of the middle part of acetabulum, and the safe angulation of screw placement should be $< 63^\circ \pm 7^\circ$.

Key words Acetabulum; Anatomy; Fracture fixation, internal

切开复位内固定治疗有明显移位的髌臼骨折,

使其最大限度地恢复解剖关系, 提供坚强的稳定性, 有利于患者的早期活动, 改善髌关节的功能, 提高临床治疗效果。而术中钢板和螺钉准确牢固的固定又是切开复位的关键。螺钉穿入髌关节虽然少见, 却

基金项目: 河北省科技攻关计划项目 (03276196D 28)

通讯作者: 宋朝晖 Tel: 13582178679 E-mail: szhbx@yahoo.com.cn

是严重的并发症。如何将螺钉和钢板准确的固定,又不损伤髋关节,为此我们进行了前柱钢板和螺钉固定的解剖学及影像学研究。

1 材料和方法

取 20 具血管与骨盆壁保持正常关系的成人防腐骨盆标本,试验在 X 线透视机和 CT 机上完成。

1.1 髋臼上下缘界限的确定 将标本放在 X 线检查床上,使前柱表面平行于地面。在髋前下棘顶点垂直于前柱纵轴放 1 枚 $\phi 2.0\text{ mm}$ 的克氏针 A,透视下(X 线投射方向垂直于前柱表面)于前柱表面髋臼上缘平行于 A 放置 1 枚克氏针 B,测量 AB 间距离 L_{ab} ,表示髋臼上缘在前柱表面的投影距髋前上棘的距离。在髋外动静脉鞘外缘和骨盆缘交点处垂直于前柱纵轴放 1 枚克氏针 C,透视下在髋臼下缘处平行于 C 放 1 枚克氏针 D,CD 间的距离 L_{cd} 为髋臼下缘

在前柱表面的投影距髋外血管鞘外缘与骨盆缘交点间的距离(图 1)。

1.2 前柱断面的确定 将标本放在 CT 检查床上,前柱纵轴平行于检查床,CT 断面垂直于前柱纵轴,为了便于在 CT 断面上确定骨盆缘,预先将灌注有泛影葡胺的 $\phi 2\text{ mm}$ 的塑料管固定于骨盆缘。CT 断面自髋臼上缘开始至髋臼下缘以下,每 0.5 cm 断层一次。各 CT 断面上测量(图 2):①前柱宽 X:髋臼外缘到骨盆缘的距离;②髋臼宽 Y:髋臼外缘和与髋臼内缘相切并平行于骨盆方形区的线与前柱表面交点间的距离;③前柱最小宽 Z(前柱剩余宽):前柱宽减去髋臼宽;④螺钉打入前柱的安全角度(θ):以 2.5 cm 的螺钉为例,测量各个 CT 断面上螺钉打入的安全角度最大值(不进入髋臼),进钉点距骨盆缘 1 cm,以前柱表面为参照面,髋臼侧为 0 点(图 3)。

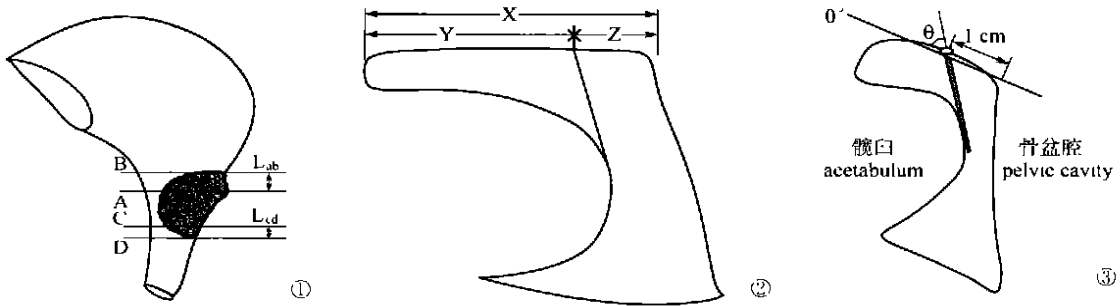


图 1 髋臼上下缘界限的确定 A:经过髋前下棘顶点并垂直于前柱纵轴;B:经过髋臼上缘平行于A;C:经过髋外动静脉鞘外缘和骨盆缘交点并垂直于前柱纵轴;D:经过髋臼下缘并平行于C **图 2** 右侧半骨盆髋臼前柱 CT 断面 X:前柱宽;Y:髋臼宽;Z:前柱剩余宽 **图 3** 螺钉进钉的安全角度测量示意图 进钉点距骨盆缘 1 cm,以 2.5 cm 螺钉为例,以髋臼侧为 0°,测量螺钉不进入髋臼所允许的最大角度 θ

Fig. 1 An anterior view of left hemipelvis illustrating the superior and inferior margin of the acetabulum A was through the top of the anterior inferior iliac spine and perpendicular to the anterior column; B was through the superior margin of the acetabulum and parallel to A; C was through the point of intersection of pelvic brim and external iliac vessel and perpendicular to the anterior column; D was through the inferior margin of the acetabulum and parallel to C **Fig. 2** An axial cross-section through the anterior column of the right hemipelvis at the midacetabular level X: the width of the anterior column; Y: the width of acetabulum; Z: The residual width of the anterior column **Fig. 3** A view of an axial cross-section through the anterior column Angle θ was formed by a line directed tangent to the subchondral plate of the acetabulum at 1 cm lateral to the pelvic brim.

2 结果

髋臼上缘在髋前下棘顶点上(1.1 ± 0.1) cm,髋臼下缘在髋外血管鞘外缘和骨盆缘交点下(1.7 ± 0.2) cm。前柱不同水平断面上前柱宽、髋臼宽、前柱最小宽见表 1。前柱的宽度随着由髋骨向耻骨上支的移行逐步变窄,髋臼的宽度在前柱中部最大,占前柱宽度的 94.6%,而前柱最小宽度只有 2 mm(方

形区处),占前柱的 5.4%。距骨盆缘 1 cm 处螺钉进钉的安全角度在距髋臼上缘 0.5, 1.0, 1.5, 2 cm 的断面上分别为(87° ± 8°)、(76° ± 7°)、(69° ± 7°)、(63° ± 7°)。不同断面上进钉的角度不同,只要进钉角度 < (63° ± 7°),在髋臼中心部以上的各断面均能满足安全性要求,而髋臼中心部以下则不能放置螺钉。

表 1 不同水平前柱断面的解剖学数据($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)
 Tab. 1 Data from cross section of anterior column($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

项目	距髌臼上缘的距离(mm)							
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
前柱宽 X	55.7±4.8	54.4±2.0	50.5±3.7	41.3±3.0	39.1±4.6	35.2±5.7	31.7±5.6	30.8±3.4
髌臼宽 Y	28.2±6.2	34.7±5.5	36.8±5.2	34.8±2.7	37.0±4.2	33.2±5.1	29.6±5.7	28.0±3.9
前柱最小宽 Z	27.5±3.9	17.8±4.1	13.7±3.5	6.6±2.8	2.0±0.8	2.1±0.9	2.1±0.9	2.6±1.0

3 讨论

临床在治疗横形骨折、双柱骨折、T 形髌臼骨折时,需在前柱放置钢板以螺钉固定。由于髌臼的解剖位置较深,术中暴露困难,单纯前路切口仅能显露部分前柱,术中无法探及整个髌臼和前后柱,加之骨折的存在、骨折的移位,所以内固定时螺钉放置不恰当很易侵入髌关节。术中透视拍片虽有助于避免这种并发症,但熟悉髌臼三维结构将有利于内固定的准确性。对于髌臼的研究主要在于髌臼骨折的分类、影像学及不同内固定稳定性的比较。很少有人从解剖学角度研究内固定的安全性。Benedetti 等^[1]虽对前柱螺钉固定的安全性进行了研究,但他以髌臼下缘(髌臼前下缘和耻骨上支前侧缘的连线)为参照面。此参照面术中肉眼无法看到,术者也不能触及,因此其数据对临床指导意义不大。我们从临床实际出发选用内固定术中可以触及的髌前下棘、前柱表面、骨盆缘、方形区和髌外血管鞘作为参照物,因此研究数据更有实用价值。

髌臼在前柱的投影随体位的变化而变化,术中患者平卧于手术台,髌臼前柱表面与手术台形成一定夹角,由于患者的体型不同,此夹角亦不恒定。因此要想测量髌臼在前柱的确切位置应选取一标准化体位。为了便于在术中观察,我们选取 CT 扫描断面垂直于前柱纵轴(术者目光垂直于前柱纵轴)。术中实际体位与实验体位之间有一定差距,实际体位中髌臼上缘投影在髌前下棘以下,实验体位中髌臼上缘投影在髌前下棘以上。实验体位虽与实际体位存在一定差距,但易将患者不同体型标准化,且只要术者目光垂直于前柱纵轴,则观察的解剖结构与本实验完全一致。

术中首先以髌前下棘为参照,确定髌臼上缘在前柱的投影,再根据髌外血管鞘外缘和骨盆缘交点确定髌臼下缘在前柱的投影。髌臼上下缘之间的前柱我们称为髌臼区,在髌臼区范围内参照表 1 的数据确定出髌臼在前柱的投影(危险区),髌臼范围内危险区以外的部分为相对危险区。术中进钉应平行于方形区,但由于钢板塑形后,钉孔方向扭曲,在放置螺钉时,有时不可能平行于方形区,甚至有时指向髌关节。以往认为螺钉插入后应背向髌臼 $10^\circ \sim 40^\circ$ (相当于本文 $50^\circ \sim 80^\circ$),以免螺钉垂直钻入关节腔^[2-4],我们经过测试发现在距髌臼上缘不同断面上螺钉进钉的安全角度即螺钉与髌臼前壁的夹角不同,在距髌臼上缘 2.0 cm 以上的相对危险区可以放置螺钉。2.5 cm 以下的区域一般不能容纳螺钉,最薄处(方形区)约 2.0 mm。因此在治疗横形骨折、T 形骨折和双柱骨折时应尽量避免在髌臼区中心部打钉,螺钉应放置于髌臼区以外的髌骨或耻骨支,特殊需要在髌臼区打钉时,可以在髌臼下缘下 2.0 cm 以内的相对安全区内以适当的角度打钉,螺钉进钉的角度均 $< 90^\circ$,如垂直进针则必进髌关节。危险区内不能放置螺钉。

参考文献

- Benedetti JA, Ebraheim NA, Xu RM, et al. Anatomic considerations of plate screw fixation of the anterior column of the acetabulum. J Orthop Trauma, 1996, 10: 264-272.
- 朱通伯,戴克戎.骨科手术学.第 2 版.北京:人民卫生出版社,1999.471-486.
- Richter H, Hutson JJ, Zych G. The use of spring plates in the internal fixation of acetabular fractures. J Orthop Trauma, 2004, 18(3): 179-181.
- 何登素,刘真.髌臼骨折 57 例治疗分析.中国骨伤,17(3): 162-163.

(收稿日期:2004-06-17 本文编辑:王宏)