

通过数字化分析对髌臼下螺钉最大通道参数的测量和置钉可行性的评估

马能峰, 杨民, 陶周善, 李天霖

(皖南医学院弋矶山医院创伤骨科, 安徽 芜湖 241001)

【摘要】 目的: 通过对髌臼结构的数字化分析, 测量髌臼下螺钉最大通道的参数, 并评估髌臼下螺钉置入的可行性。方法: 回顾性分析 2013 年 4 月至 2015 年 6 月行骨盆 CT 平扫 100 例患者的骨盆 CT 数据, 男 50 例, 年龄 20~84 (48.42±17.48) 岁, 女 50 例, 年龄 18~87 (55.02±19.54) 岁, 髌臼骨折、髌关节发育不良和髌臼有金属植入物的患者除外。将 CT 数据以 DICOM 格式导入 Mimics 软件中, 生成三维模型, 在骨盆入口位找到髌臼下通道在耻骨中段的轴向投影区, 在投影区置入虚拟螺钉, 分别测出髌臼下最大通道的直径、髌臼下最大通道的长度、入钉点到耻骨联合的距离、入钉点到髌前上棘的距离以及入钉点到骨盆内侧边缘的距离。再将骨盆模型导入 3-matic 软件中, 建立骨盆模型的骨盆前平面及正中矢状面, 测量螺钉轴线与 2 个平面的角度。以 5 mm 作为置入 3.5 mm 螺钉的标准, 计算螺钉的置入率。结果: 在 100 例病例中, 有 49% 的患者存在直径 ≥5 mm 的髌臼下通道, 其中男性置钉率明显高于女性。髌臼下最大通道的平均直径 (4.86±1.72) mm, 平均长度 (94.04±8.29) mm, 入钉点到耻骨联合平均距离 (60.92±4.84) mm, 到髌前上棘平均距离 (85.15±6.85) mm, 到骨盆内缘平均距离 (6.12±3.32) mm。螺钉轴线与正中矢状面的平均角度 (-1.38±4.74)°, 与骨盆前平面的平均角度 (56.77±7.93)°。男女性测量参数除螺钉轴线与骨盆前平面夹角差异无统计学意义外, 其余测量结果差异均有统计学意义。骨盆双侧髌臼下最大通道参数差异无统计学意义。结论: 所测患者中髌臼下螺钉置入率较低, 术前应充分评估置钉可行性。

【关键词】 髌臼骨折; 髌臼下螺钉; 髌臼下通道; Mimics 软件

中图分类号: R683.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.03.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Measurement of the maximum corridor parameters of infra-acetabular screw and evaluation of the feasibility of screw insertion by digital analysis MA Neng-feng, YANG Min, TAO Zhou-shan, and LI Tian-lin. Department of Orthopedics of Traumatology, Yijishan Hospital Affiliated to Wannan Medical College, Wuhu 241001, Anhui, China

ABSTRACT Objective: To measure the maximum corridor parameters of the infra-acetabular screw and evaluate the feasibility of screw insertion through digital analysis of the acetabular structure. **Methods:** The pelvic CT data of 100 patients who received plain pelvic CT scan from April 2013 to June 2015 were retrospectively analyzed. There were 50 males, aged 20 to 84 years, with an average age of (48.42±17.48) years, and 50 females, aged 18 to 87 years, with an average age of (55.02±19.54) years. Patients with acetabular fractures, hip dysplasia, and metal implants in the acetabulum were excluded. Import CT data into Mimics software in DICOM format to generate a three-dimensional model, and find the axial projection of the infra-acetabular corridor in the middle of the pubis ramus in the inlet view. A virtual screw was placed in the infra-acetabular space and measure the parameters including the diameter and the length of the maximum corridor, the distance from the insertion point to the pubic symphysis, to the anterosuperior iliac spine and to the medial edge of the pelvis. Then import the pelvic model into 3-matic software, establish the pelvic model anterior pelvic plane and median sagittal plane, and measure the angle between the screw axis and the two planes. A minimum corridor diameter of at least 5 mm was defined as a cutoff for placing a 3.5 mm screw, and calculate the screw insertion rate. **Results:** In 100 cases, 49% of patients had a infra-acetabular corridor with a diameter ≥5 mm, and the rate of screw placement in men was significantly higher than that in women. The average diameter of the maximum corridor of infra-acetabular screw was (4.86±1.72) mm, the average length was (94.04±8.29) mm, the average distance from the insertion point to the pubic symphysis was (60.92±4.84) mm, to the anterosuperior iliac spine was (85.15±6.85) mm, and to the medial edge of the pelvis was (6.12±3.32) mm. The mean angle between the axis of the screw and the

基金项目: 皖南医学院弋矶山医院人才引进计划(编号: YR201917); 皖南医学院弋矶山医院科技攀峰计划(编号: PF2019005)

Fund program: Talent Introduction Plan of Yijishan Hospital, Wannan Medical College (No. YR201917)

通讯作者: 杨民 E-mail: pkuyang@Hotmail.com

Corresponding author: YANG Min E-mail: pkuyang@Hotmail.com

median sagittal plane was $(-1.38 \pm 4.74)^\circ$, and the mean angle between the axis of the screw and the anterior pelvic plane was $(56.77 \pm 7.93)^\circ$. There are significant differences between male and female measured parameters, except for the angle between the screw axis and the anterior pelvic plane. There was no statistically significant difference in the maximum corridor parameters of infra-acetabular screw on both sides of the pelvis. **Conclusion:** This study shows that the insertion rate of infra-acetabular screws is low in local patients, and the feasibility of screw insertion should be fully evaluated before surgery.

KEYWORDS Acetabular fractures; Infra-acetabular screw; Infra-acetabular corridor; Mimics software

近年来,随着我国经济水平的发展,建筑及交通领域的安全事故频有发生,髌臼骨折的发生率逐年增高。髌臼骨折通常是高能量导致的关节内骨折,致残率较高,手术治疗以达到关节面的解剖复位是必要的^[1]。随着微创理念的发展,通道螺钉技术也趋于规范化,对于无移位或轻度移位的骨折,拉力螺钉的使用常被优先考虑^[2-3]。常见的髌臼周围螺钉有前柱螺钉、后柱螺钉、LC-II 螺钉等^[4]。2011 年 Culemann 等^[5]基于 Letournel 的髌臼固定理论,首次提出了髌臼下螺钉(infra-acetabular screw, IAS)的概念。有生物力学研究表明,在高位前柱骨折中,髌臼下螺钉的额外置入能显著增加骨折的固定强度,减少骨折端移位程度^[6-7]。但由于髌臼下区域空间极为有限,置钉难度较大,穿入骨盆及关节内的风险较高,目前关于髌臼下螺钉的相关研究较少。本研究拟通过数字化分析,对髌臼下螺钉最大通道的各项参数进行测量,并评估术中置入髌臼下螺钉的可行性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本次研究随机收集了自 2013 年 4 月至 2015 年 6 月在我院影像科行骨盆 CT 平扫的成年 100 例患者的骨盆数据,髌臼骨折、髌关节发育不良和髌臼有金属植入物的患者除外。男女患者各 50 例,男性年龄 20~84(48.42±17.48)岁,女性年龄 18~87(55.02±19.54)岁。CT 扫描由 Philips/Brilliance 64 排多层螺旋 CT 扫描仪生成(管球电压 140 kV,管球电流 344 mA,层间距 1 mm,层厚 2 mm,矩阵 512×512)。所有参数由同一医生连续测量 3 次,结果取平均值。

1.2 利用 Mimics 软件测量参数

1.2.1 骨盆三维模型的建立 将患者骨盆 CT 数据以 DICOM 格式导入 Mimics 20.0 软件(比利时 Materialise 公司)。点击“CT Bone Segmentation”工具,在截面窗口中,通过“Add desired seed(s)”命令选取骨性区域,经软件自动填充计算后,生成骨盆的蒙版(Masks)。

使用“Edit Masks”或“Multiple Slice Edit”工具对蒙版区域进行绘制或擦除操作以获得更加准确的骨性区域。单击“Calculate Part from Mask”按钮生成三维模型(Parts),并对三维模型进行“Smooth”处理(图 1)。

1.2.2 利用轴位透视法确定髌臼下最大通道 在 Parts 窗口中,将三维模型的“Transparency”调整为“Medium”,点击 3D 窗口右侧工具栏中的“Toggle Transparency”按钮,三维模型便显示为半透明状态。将三维模型调整至骨盆入口位视角(即骶岬与 S₁ 椎体前侧皮质重叠^[8]),沿此时的垂直轴为中轴线缓慢调整骨盆角度,直到一侧耻骨中段出现最大面积的浅色“U”形区域,该区域为髌臼下最大通道的轴向投影区,周围深色区为骨皮质的叠加区(图 2)。

1.2.3 参数测量 选择“Analyze-Cylinder-Draw”工具,在 3D 窗口中绘制出直径为 1 mm 的圆柱体,代表虚拟螺钉。将螺钉调整为轴位视角,即圆柱两端重叠为一个圆形,移至“U”形区域中央,逐渐增加螺钉的直径,直到螺钉刚好不超过“U”形区边界,通过旋转模型,反复确认螺钉未突破皮质。当通道直径 ≥ 5 mm 时,被认为可以置入 3.5 mm 螺钉且不突破骨皮质^[9],记录此时的螺钉直径。选择“Measure-Distance”工具,测量并记录螺钉在骨质内的长度,即髌臼下螺钉最大通道的长度。再将螺钉直径调整为

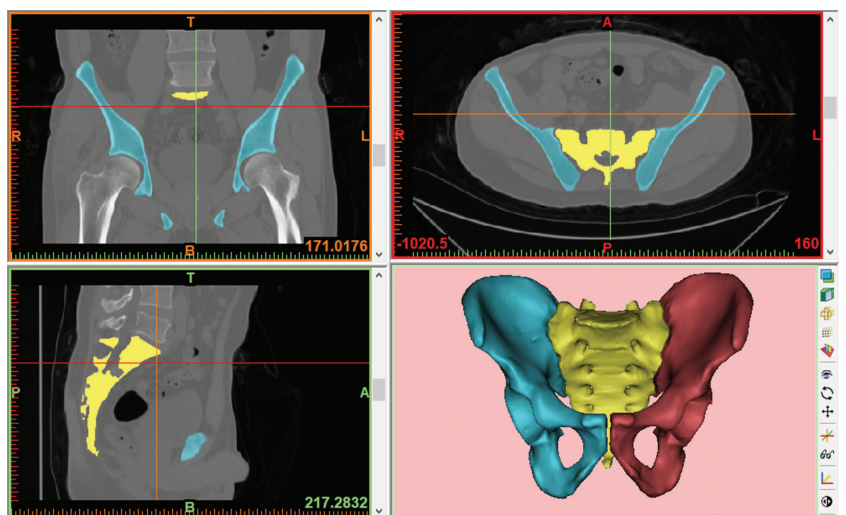


图 1 将骨盆 CT 数据以 DICOM 格式导入 Mimics 软件中,并生成骨盆三维模型

Fig.1 The pelvic CT data were imported into Mimics software in DICOM format, and the pelvic 3D model was generated

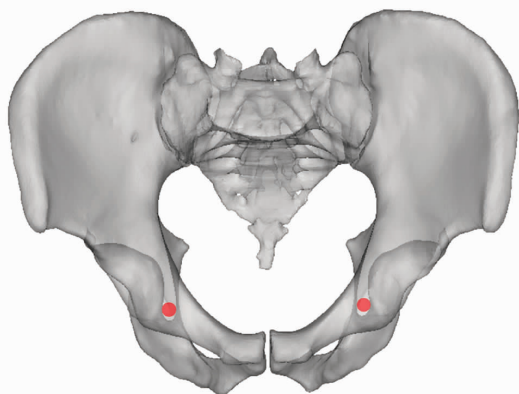


图 2 骨盆入口位视图,红色区域为髋臼下最大通道区域
Fig.2 Pelvic inlet view, the red region is the infra-acetabular maximum corridor area

1 mm, 螺钉与耻骨上支骨皮质的交点即为入钉点, 分别测量入钉点到髂前上棘、耻骨联合及骨盆内侧边缘的距离。当通道直径<5 mm 时, 仅记录螺钉的最大直径。

1.3 利用 3-matic 软件测量参数

通过“Remesh”命令, 将模型在 3-matic 软件中打开, 同时将虚拟螺钉的模型复制到 3-matic 软件中。选择骨盆前平面(两侧髂前上棘到耻骨联合构成的平面)与正中矢状面为测量螺钉置入角度的统一参考平面, 通过“Analyze>Create Datum Plane”命令绘制出骨盆前平面以及正中矢状面, 然后点击“Measure-Angles”命令, 在“Method”中选择“Line to Plane”模式, 选中对应的螺钉轴线和平面, 自动生成相应的角度并记录。将螺钉轴线与骨盆前平面夹角称为 α 角, 方向为前上方向后下, 螺钉轴线与矢状面夹角称为 β 角, 若螺钉轴线方向由前外向后内, 将 β 角定义为正值, 轴线方向由前内向后外, 则为负值(图 3)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析, 定量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 采用独立样本 t 检验比较男性和女性测量参数的差异, 采用配对设计 t 检验比较同一骨盆双侧螺钉参数的差异, 采用 χ^2 检验比较男性和女性置钉率的差异。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 髋臼下通道总体参数结果

在 100 个骨盆(200 个半骨盆)模型中, 髋臼下最大通道直径为 1.3~10.5(4.86 \pm 1.72) mm, 长度为 74.4~114.8(94.04 \pm 8.29) mm。入钉点到耻骨联合距离为 49.1~71.0(60.92 \pm 4.84) mm, 到髂前上棘距离 69.7~100.0(85.15 \pm 6.85) mm, 到骨盆内缘距离 -6.2~13.4(6.12 \pm 3.32) mm。螺钉轴线与骨盆前平面的角度为 36.8°~73.8°(56.77 \pm 7.93)°, 方向为前上方向后下方, 螺钉轴线与正中矢状面的角度为 -13.6°~13.4°(-1.38 \pm 4.74)°, 方向为前内方向后外方。

2.2 髋臼下通道参数男女性比较

男女性各项测量数据中, 除螺钉轴线与骨盆前平面夹角差异无统计学意义外, 其余测量结果差异均存在统计学意义。男性的髋臼下最大通道直径和长度均大于女性(5.55 \pm 1.57) mm vs. (4.17 \pm 1.58) mm ($P<0.05$) 和 (97.06 \pm 7.95) mm vs. (88.08 \pm 5.17) mm ($P<0.05$), 入钉点到髂前上棘距离和骨盆内侧边缘距离男性大于女性(86.13 \pm 7.14) mm vs. (83.21 \pm 5.87) mm ($P<0.05$) 和 (7.42 \pm 2.48) mm vs. (3.56 \pm 3.31) mm ($P<0.05$), 入钉点到耻骨联合距离男性小于女性(59.86 \pm 4.54) mm vs (62.99 \pm 4.81) mm ($P<0.05$), 在螺钉轴线与骨盆前平面关系中, 男性和女

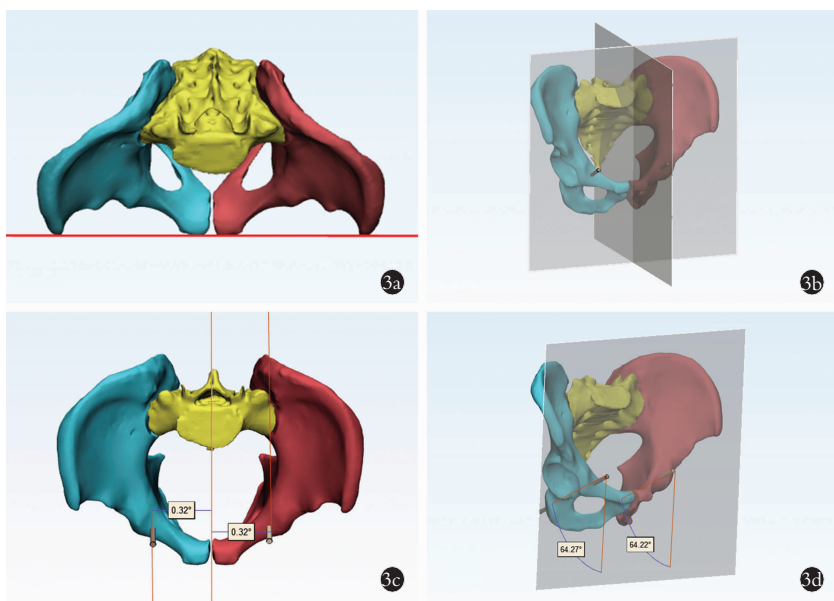


图 3 将骨盆模型导入 3-matic 软件中, 建立参考平面, 测量螺钉轴线与两个平面的夹角
3a. 两侧髂前上棘与耻骨联合构成骨盆前平面 3b. 骨盆前平面和正中矢状面 3c. 螺钉轴线与正中矢状面夹角 3d. 螺钉轴线与骨盆前平面夹角

Fig.3 The pelvic model was imported into the 3-matic software, reference planes were established, and the angle between the screw axis and the two planes were measured 3a. The anterior pelvic plane determined by the anterosuperior iliac spine and the pubic symphysis 3b. The anterior pelvic plane and median sagittal plane 3c. The angle between the screw axis and the median sagittal plane 3d. The angle between the screw axis and the anterior pelvic plane

表 1 髌臼下最大通道参数在不同性别间的比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of infra-acetabular maximum corridor parameters between different genders ($\bar{x}\pm s$)

参数	总体	男性	女性	t 值	P 值
髌臼下最大通道直径(mm)	4.86±1.72	5.55±1.57	4.17±1.58	6.204	0.000
髌臼下最大通道长度度道(mm)	94.04±8.29	97.06±7.95	88.08±5.17	6.727	0.000
入钉点到髌前上棘距离(mm)	85.15±6.85	86.13±7.14	83.21±5.87	2.028	0.045
入钉点到耻骨联合距离(mm)	60.92±4.84	59.86±4.54	62.99±4.81	-3.104	0.002
入钉点到骨盆内侧缘距离(mm)	6.12±3.32	7.42±2.48	3.56±3.31	6.484	0.000
螺钉轴线与骨盆前平面夹角 α (°)	56.77±7.93	57.72±7.29	54.89±8.87	1.684	0.095
螺钉轴线与正中矢状面夹角 β (°)	-1.38±4.74	-0.19±2.86	-3.72±6.57	2.944	0.005

表 2 双侧髌臼下最大通道参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of bilateral infra-acetabular maximum corridor parameters ($\bar{x}\pm s$)

参数	男性		t 值	P 值	女性		t 值	P 值
	左侧	右侧			左侧	右侧		
髌臼下最大通道直径(mm)	5.65±1.51	5.46±1.64	1.868	0.068	4.23±1.58	4.11±1.60	1.101	0.276
髌臼下最大通道长度度道(mm)	97.17±7.60	97.11±8.43	0.114	0.910	88.64±5.26	87.59±4.59	2.267	0.051
入钉点到髌前上棘距离(mm)	85.56±7.66	86.14±6.51	-0.875	0.389	82.12±5.09	83.79±5.11	-1.431	0.176
入钉点到耻骨联合距离(mm)	59.77±4.23	60.36±4.57	-0.967	0.341	62.84±5.38	62.85±5.08	-0.007	0.994
入钉点到骨盆内侧缘距离(mm)	7.33±2.30	7.51±2.78	-0.506	0.617	3.35±3.14	2.91±3.46	1.446	0.172
螺钉轴线与骨盆前平面夹角(°)	57.75±7.50	57.47±7.23	1.547	0.132	54.04±9.42	54.14±9.27	-0.113	0.912
螺钉轴线与正中矢状面夹角(°)	0.06±2.63	-0.46±2.86	1.399	0.191	-5.17±5.87	-3.37±7.25	-0.977	0.346

性的测量角度差异无统计学意义 (57.72 ± 7.29)°vs. (54.89 ± 8.87)°($P>0.05$), 在螺钉轴线与正中矢状面关系中, 男性螺钉轴线较女性更加平行于矢状面 (-0.19 ± 2.86)°vs. (-3.72 ± 6.57)°($P<0.05$), 见表 1。男女性骨盆双侧髌臼下螺钉最大通道各项测量数据之间差异均无统计学意义(表 2)。

2.3 螺钉置钉率

以 5 mm 作为置入髌臼下螺钉的标准, 研究结果显示 200 个半骨盆模型中有 98 个半骨盆 (49%) 可以置入髌臼下螺钉, 在 50 例男性骨盆中有 65% 的人可以置入髌臼下螺钉, 在 50 例女性骨盆中有 33% 的人可以置入髌臼下螺钉, 经 χ^2 检验男女性髌臼下

螺钉置钉率差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3 和图 4。

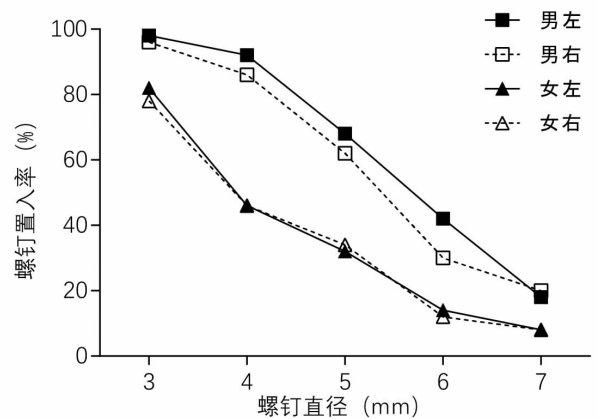


图 4 不同螺钉直径下男女置钉率的变化

Fig.4 Changes of screw placement rate in male and female with different infra-acetabular screw diameters

表 3 不同螺钉直径下男女性置钉率的比较

Tab.3 Comparison of screw placement rates between males and females with different screw diameters

螺钉直径(mm)	置钉率(%)		χ^2 值	P 值
	男	女		
3	97	80	14.198	0.000
4	89	46	42.142	0.000
5	65	33	20.488	0.000
6	36	13	14.299	0.000
7	19	8	5.181	0.023

3 讨论

髌臼骨折手术是创伤手术中最具挑战性的手术之一, 因其解剖结构复杂, 位置较深, 术中很容易造成医源性神经血管损伤。为避免术后创伤性关节炎的发生, 骨折断端解剖复位尤为重要。根据 Judet 和 Letournel 的理论, 恢复前后柱的稳定性及关节面的

完整性是手术治疗髌臼骨折的主要目的^[10]。有生物力学研究表明,通过在髌臼下区域额外使用 1 枚螺钉,可以大幅提升前柱骨折固定的稳定性^[6-7]。然而实际操作中,由于髌臼下区域空间极其有限,置钉难度较大。

临床中为防止螺钉突破骨皮质,将 5 mm 作为置入 3.5 mm 螺钉的标准,女性患者螺钉置入率明显低于男性患者,术中即使骨折端准确复位,仍有超过 50% 的患者无法置入髌臼下螺钉。在可置入髌臼下螺钉的患者中,男性的螺钉轴线与矢状面几乎平行,而女性患者螺钉轴线尾端更偏向外侧,这意味着在术中透视时,需要将 C 形臂 X 线机球管在入口位的基础上,适当向健侧旋转,消除髌臼下通道轴线倾斜角度对透视结果的影响,以获得女性患者髌臼下最大通道的最佳轴位视图。

本研究中髌臼下螺钉的置钉率与 Gras 等^[9]的研究结果相差较大,Gras 等的研究显示在 523 个骨盆中,有 484 个(93%)骨盆有直径至少为 5 mm 的髌臼下通道,髌臼下通道的平均直径为 7.4 mm,平均长度为 103 mm,均要大于本研究结果,而螺钉轴线与骨盆前平面平均夹角为 54.8°,螺钉轴线与正中矢状面平均夹角为 1.5°,方向为前内侧向后外侧,结果与本研究基本相符。Kanezaki 等^[11]对 80 例日本成年患者髌臼下通道的研究显示,髌臼下通道的平均直径为 (4.0±1.3) mm,平均长度为 (89.5±7.1) mm,以 3 mm 为界限,有 20% 的患者无法置入髌臼下螺钉,髌臼下通道的直径在性别上无明显差异,其测量值均小于本研究结果。在现有的髌臼下通道研究中,对于置入 3.5 mm 螺钉的条件并无统一的标准,这也导致临床医生难以参考。不同人种间骨骼体积、厚度存在差异也已被各项研究所证实,这也在一定程度上解释了本研究结果与其他实验结果存在较大差异的原因。本研究利用数字化分析对本地区成年患者的髌臼下通道参数进行测量,并以 5 mm 作为安全置钉标准,对于实际临床操作具有一定的指导意义。

髌臼下螺钉常运用于经髂腹股沟入路治疗的骨折,如前柱骨折、前柱伴后半横形骨折、T 形骨折和双柱骨折^[5,12],术中骨性标志的暴露,对入钉点的选择具有重要参考价值。Baumann 等^[13]在研究中针对入钉点的位置做了阐述,理想的入钉点位置在髌耻隆起内侧 10.4 mm,尾侧 10.2 mm,与 Culemann 等^[5]的结论基本相符。本研究则是选取了髌前上棘、耻骨联合和骨盆内侧边缘作为入钉点的参考标志,因为髌耻隆起并非独立的骨性尖峰,而是局部的隆起,个体之间存在一定的差异,通过 3 个明确的骨性标志确定入钉点则更具有特异性。尽管已经有文献报道,

可以使用三维透视导航或者电磁导航帮助找到髌臼周围通道的入钉点^[14],然而这些设备价格高昂,一般医院难以配备,传统 X 线透视依旧是辅助置钉的主流方式。传统透视常常采用入口位、闭孔斜位-出口位和 1/3 髌骨斜位-出口位来确定螺钉是否穿出骨皮质^[5],手术时间较长,并增加术者辐射暴露风险。2015 年 Feng 等^[15]在 Mimics 软件中运用轴位透视法找到的前柱螺钉最大通道的直径比以往找到的通道直径要大得多,并使用相同的透视方法在骨盆模型上快速确定了入钉点及入钉方向。相较于传统截骨法^[16],轴位透视法使螺钉的置入更精确、更易操作,大大缩短了术中透视时间,因此本研究采用了相同的方法以确定髌臼下最大通道的存在。

本研究尚存在一些局限性,首先研究样本量较小,抽样存在一定的偶然性,需要通过扩大样本量以减少抽样误差。其次本研究是对完整的髌臼结构进行数字化分析并得出结论,然而在临床中,实际操作空间有限,髌臼复位难度大,真正有效的通道空间比理论结果要偏小,并且依据骨折的部位和类型,并非需要置入全长螺钉,因此临床实验在今后的研究中是必不可少的。

综上所述,男性置钉率远高于女性,因此髌臼下螺钉并不能作为常规螺钉在术中置入,必须要做好术前规划,充分评估螺钉置入的可行性。3D 打印技术在骨科手术中逐渐流行起来,若术前对患者髌臼下通道参数进行测量,并为患者个性化定制螺钉导板,则骨折复位后便可以快速、准确地进行置钉,大幅缩短了手术时间,减少患者与术者透视次数。

参考文献

- [1] 周东生. 髌臼骨折的治疗进展及思考[J]. 中国骨伤, 2016, 29(4): 293-297.
ZHOU DS. Progress and thinking on the treatment of the acetabular fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(4): 293-297. Chinese.
- [2] Schopfer A, DiAngelo D, Hearn T, et al. Biomechanical comparison of methods of fixation of isolated osteotomies of the posterior acetabular column[J]. Int Orthop, 1994, 18(2): 96-101.
- [3] 董伊隆, 钱约男, 刘良乐, 等. 髌臼骨折不同内固定方式的生物力学稳定性研究[J]. 中国骨伤, 2018, 31(5): 420-424.
DONG YL, QIAN YN, LIU LL, et al. Biomechanical stability study on different internal fixation for acetabular fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(5): 420-424. Chinese with abstract in English.
- [4] Puchwein P, Enninghorst N, Sisak K, et al. Percutaneous fixation of acetabular fractures: computer-assisted determination of safe zones, angles and lengths for screw insertion[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(6): 805-811.
- [5] Culemann U, Marintschev I, Gras F, et al. Infra-acetabular corridor—technical tip for an additional screw placement to increase the fixation strength of acetabular fractures[J]. J Trauma, 2011, 70(1):

- 244-246.
- [6] Gras F, Marintschev I, Schwarz CE, et al. Screw-versus plate-fixation strength of acetabular anterior column fractures: a biomechanical study[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 72(6): 1664-1670.
- [7] Marintschev I, Gras F, Schwarz CE, et al. Biomechanical comparison of different acetabular plate systems and constructs--the role of an infra-acetabular screw placement and use of locking plates [J]. Injury, 2012, 43(4): 470-474.
- [8] Ricci WM, Mamczak C, Tynan M, et al. Pelvic inlet and outlet radiographs redefined[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(10): 1947-1953.
- [9] Gras F, Gottschling H, Schroder M, et al. Sex-specific differences of the infraacetabular corridor: a biomorphometric CT-based analysis on a database of 523 pelves [J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(1): 361-369.
- [10] Judet R, Judet J, Lanzetta A, et al. Fractures of the acetabulum. Classification and guiding rules for open reduction[J]. Arch Orthop, 1968, 81(3): 119-158.
- [11] Kanezaki S, Miyazaki M, Notani N, et al. Analysis of computed tomography-based infra-acetabular morphometry to assess the feasibility of infra-acetabular screws [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(3): 359-364.
- [12] 吕刚, 孟庆才, 杜佳, 等. 单一髂腹股沟入路结合螺钉技术治疗复合髋臼骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(9): 757-762. LYU G, MENG QC, DU J, et al. Simple ilioinguinal approach combined with screwing for complex acetabular fractures [J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2018, 20(9): 757-762. Chinese.
- [13] Baumann F, Schmitz P, Mahr D, et al. A guideline for placement of an infra-acetabular screw based on anatomic landmarks via an intra-pelvic approach[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 77.
- [14] Lehmann W, Rueger JM, Nuechtern J, et al. A novel electromagnetic navigation tool for acetabular surgery [J]. Injury, 2015, 46 S71-S74.
- [15] Feng X, Fang J, Lin C, et al. Axial perspective to find the largest intraosseous space available for percutaneous screw fixation of fractures of the acetabular anterior column[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2015, 10(8): 1347-1353.
- [16] Ebraheim NA, Xu R, Biyani A, et al. Anatomic basis of lag screw placement in the anterior column of the acetabulum[J]. Clin Orthop Relat Res, 1997, (339): 200-205.

(收稿日期: 2020-11-20 本文编辑: 王玉蔓)

· 病例报告 ·

妊娠期一过性骨质疏松症致单侧陈旧性股骨颈骨折髋关节置换手术 1 例报告

陈献韵, 蒋恒, 金永鑫, 徐良丰, 刘志明

(义乌天祥医疗东方医院骨科, 浙江 义乌 322000)

关键词 股骨颈骨折; 关节成形术, 置换, 髋; 骨质疏松性骨折; 妊娠**中图分类号**: R683.3**DOI**: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.03.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Unilateral old femoral neck fracture caused by transient osteoporosis during pregnancy and hip replacement: a case report CHEN Xian-yun, JIANG Heng, JIN Yong-xin, XU Liang-feng, and LIU Zhi-ming. Department of Orthopaedics, Tianxiang Medical Oriental Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang, China

KEYWORDS Femoral neck fractures; Arthroplasty, replacement, hip; Osteoporotic fractures; Pregnancy

患者, 孕产妇, 39 岁, 因摔伤致“右髋关节疼痛、活动受限 1 个月”于我院就诊。病史: 产后 1 周, 约 1 个月前不慎摔倒, 髋部着地后即感右髋部疼痛, 活动受限, 不能站立及行走。当时因怀孕未就诊治疗。产后在我院行 X 线示右股骨颈陈旧性骨折。入院查体: 体重 56 kg, 身高 159 cm。双上肢未见明显畸形且

各关节活动可, 肌力未见异常, 末梢血运、感觉可。右下肢外旋、短缩畸形, 髋关节无明显红肿, 髋关节前外侧压痛, 未触及明显骨擦感, 纵向叩击痛阳性, 下肢皮肤感觉正常, 末梢血运好。入院诊断: 右侧股骨颈陈旧性骨折。随后行骨盆正位 X 线片(图 1a)及右髋关节 CT 检查, 结果显示右股骨颈陈旧性骨折(Garden IV 型), 关节间隙增大, 股骨头明显骨质减少。MRI 示股骨头、颈、转子骨髓水肿。检验结果示 25-羟基维生素 D: 7.54(缺乏: <20; 不足: 20~30; 充

通讯作者: 陈献韵 E-mail: 13600692524@163.com

Corresponding author: CHEN Xian-yun E-mail: 13600692524@163.com