

## 组配式半骨盆假体置换术中髋关节 旋转中心定位及临床意义\*

罗翼<sup>1</sup>, 段宏<sup>1</sup>, 罗教明<sup>2</sup>, 周勇<sup>1</sup>, 闵理<sup>1</sup>, 张闻力<sup>1</sup>, 石锐<sup>1</sup>, 邹昌<sup>1</sup>, 屠重棋<sup>1△</sup>

1. 四川大学华西医院 骨科(成都 610041); 2. 四川大学生物材料工程研究中心(成都 610064)

**【摘要】** 目的 探讨髋臼周围肿瘤切除组配式半骨盆假体置换术中髋关节旋转中心的定位及临床意义。方法 2004年1月至2014年1月我院行骨盆肿瘤切除组配式半骨盆假体重建患者42例,以国际肌肉骨骼肿瘤协会评分(MSTS评分)评估术后功能,并分析患者术后并发症、生存率及复发率等效果。测量假体髋关节旋转中心的位置,以理想旋转中心的位置作参照,在水平方向上将其分成内移组、正常组和外移组,在纵轴方向上将其分为上移组、正常组和下移组等亚组,并分析假体髋关节旋转中心的偏移与患者术后1月、3月、6月和12月功能的关系。结果 共随访分析42例患者,男性25例,女性17例。年龄12~69岁,平均年龄38岁。随访时间12~86月,平均随访36月。术后并发症发生率31.0%,髋关节脱位发生率7.1%。3年生存率69.4%,5年生存率43.7%。术后1月、3月、6月功能逐渐好转,MSTS评分呈递增趋势,3个时间点的MSTS评分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );术后6月、12月功能改善不明显,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。髋关节旋转中心定位在纵轴方向及水平方向上均不影响患者术后功能( $P > 0.05$ )。结论 将假体固定在最易牢固固定、软组织可充分覆盖、髋周肌肉易于重建和股骨偏心距得到一定程度恢复的位置,组配式半骨盆假体治疗骨盆肿瘤疗效满意,髋关节旋转中心的位置与术后功能的关系仍需要进一步的证据加以明确。

**【关键词】** 半骨盆假体 切除 重建 旋转中心 功能评价

**Clinical Significance of Hip Rotation Center Location after Reconstruction with Modular Hemipelvic Prostheses for Pelvic Tumor** LUO Yi<sup>1</sup>, DUAN Hong<sup>1</sup>, LUO Jiao-ming<sup>2</sup>, ZHOU Yong<sup>1</sup>, MIN Li<sup>1</sup>, ZHANG Wen-li<sup>1</sup>, SHI Rui<sup>1</sup>, ZOU Chang<sup>1</sup>, TU Chong-qi<sup>1</sup>. 1. Department of Orthopedics, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. National Engineering Research Center for Biomaterials, Sichuan University, Chengdu 610064, China

△ Corresponding author, E-mail: tuchongqi@163.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical significance of hip rotation center location after reconstruction with modular hemipelvic prostheses for periacetabula tumors. **Methods** Forty-two patients who received periacetabular tumor resection and reconstruction with modular hemipelvic prosthesis between January 2004 and January 2014 in our institute were included. Postoperative complications, function (measured by MSTS score), survival rate and recurrence rate were analyzed. The position of prosthetic hip rotation center was measured. By its deviation angle from the ideal rotation center, the patients were divided into inward group, normal group and outward group in the horizontal level, and upward group, normal group and downward group in the vertical direction. And the relationship between positional difference of prosthetic hip rotation center and function at 1 month, 3 months, 6 months and 12 months after surgery was analyzed. **Results** Of forty-two cases in total, 25 patients were male and 17 patients were female. The age of the patients ranged from 12 and 69 years (median, 38 years). The minimal followup period was 12 months (mean, 36 months; range, 12-86 months). The complication rate was 31.0% and hip dislocation rate was 7.1%. The overall survival rate was 69.4% at 3 years and 43.7% at 5 years. After 1 month, 3 months, 6 months, the function of the reconstructed hip gradually improved, with MSTS score showing an increasing trend. The MSTS scores at these three time points were compared, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The improvement of function after 6 months and 12 months was not obvious, with the difference not being statistically significant ( $P > 0.05$ ). The deviation of hip rotation center in the longitudinal direction and the horizontal direction did not affect the function of the hip ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** It is safe and effective for patients with pelvictumorto receive modular hemipelvic prosthesis reconstruction once the

\* 四川省科技厅科技支撑计划项目(No. 2010FZ0088)资助

△ 通信作者, E-mail: tuchongqi@163.com

prosthesis is fixed in the most firmly position, where soft tissue fully covered, the muscles could be rebuilt more easily and where the eccentricity of the femoral got a certain degree of recovery. The relationship between the deviation of hip rotation center and postoperative function needs to be confirmed.

**【Key words】** Modular hemipelvic prosthesis    Resection    Reconstruction    Centre of rotation  
Function evaluation

骨盆是原发肿瘤及转移癌的好发部位之一,约有 10%~15% 的原发恶性骨肿瘤发生在骨盆<sup>[1]</sup>。骨盆主要由松质骨组成,恶性肿瘤容易突破骨皮质侵犯周围软组织,软组织肿瘤也易侵蚀骨盆骨质,且容易侵犯周围血管、盆腔脏器和神经等,故手术难度大、术后并发症多。

骨盆恶性肿瘤切除后功能重建已成主要的治疗方式,瘤体切除后应用组配式假体置换时常因骨盆环不同程度缺损致术中髋臼定位困难,发生位置偏差,即髋关节旋转中心发生偏移。但关于组配式半骨盆假体置换术后髋关节旋转中心偏移的程度,以及这种偏移发生之后与术后功能之间的关系,目前尚无临床研究报道。本文回顾性研究 2004 年 1 月至 2014 年 1 月在我院行骨盆肿瘤切除后组配式半骨盆假体重建病例,分析患者术后 1 月、3 月、6 月和 12 月患侧肢体功能,就其肿瘤特点、术后并发症、功

能及肿瘤学预后等进行分析,探讨假体髋关节旋转中心的位置及与术后功能的关系。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

回顾性纳入 2004 年 1 月至 2014 年 1 月我院收治的骨盆肿瘤外科切除治疗患者。纳入标准:①术后病理诊断明确;②起源于骨盆 II 区,肿瘤切除采用组配式半骨盆假体置换重建者;③资料记录齐全,包括围手术期辅助检查及手术记录;④术后采用规范化疗;⑤获得随访,完整记录术后肢体功能数据。排除标准:①组配式半骨盆假体置换复合其他方式重建,或单纯采用其他方式重建者;②缺少术后骨盆正位 X 片或三维 CT;③术后 6 个月内死亡者。

### 1.2 切除重建方法

见图 1。根据肿瘤部位、大小及性质,选择合适

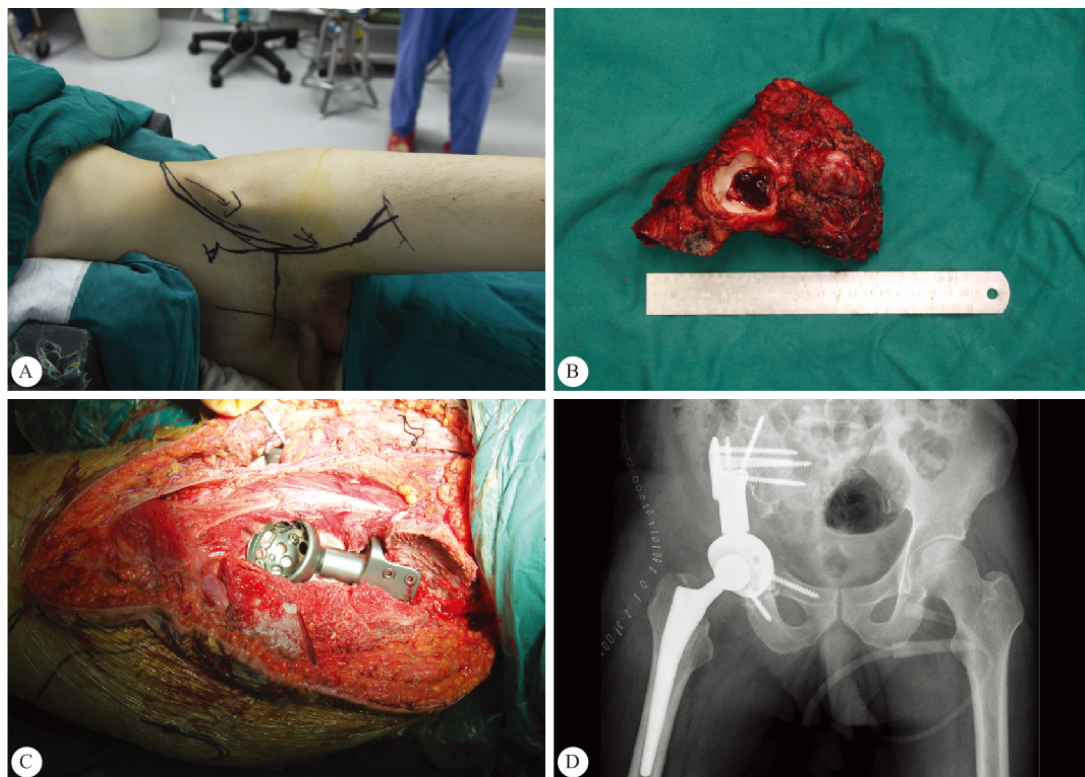


图 1 组配式半骨盆假体置换

Fig 1 Modular hemipelvic prostheses reconstruction

A: Surgical position and incision; B: The gross picture of the whole resected tumor piece; C: Put in the prostheses and measure the rotation center of the acetabulum; D: The radiograph of the pelvis after surgery

的手术入路、切除方式和切除边界。瘤体整块切除后,修整残端髌骨或骶骨,选用长短合适的组配式半骨盆假体底座并固定。根据术前三维 CT 和残留解剖结构,术者心中定位以确定髋臼位置,必要时术中 C 臂透视辅助定位,调节安装髋臼杯外展角为  $45^\circ$ ,前倾角  $15^\circ\sim 25^\circ$ ,应用 5~7 枚螺钉将底座牢靠固定在残留的骶髌骨之上。必要时可微调聚乙烯杯的角度。常规行股骨侧假体置换,股骨侧前倾角加髋臼前倾角应在  $35^\circ\sim 50^\circ$ 。应用残留的髌肌、臀中肌等充分覆盖假体,避免留下死腔,并尽量重建残留的髋周肌肉。

### 1.3 骨盆正位 X 片数据的测量

见图 2。选择患者术后标准正位骨盆 X 片进行数据测量。具体步骤:①确定圆心:将股骨头理想化为球形,采用“双弦法”确定旋转中心,即围绕股骨头弧形任选 2 条弦,做中垂线,2 条中垂线的交点即为圆心( $O_1$ 、 $O_2$ );②确定正位骨盆双侧对称轴:做经双侧坐骨的切线( $L_5$ 、 $L_6$ ),也可经双侧闭孔、或双侧坐骨大孔上缘等;经耻骨联合或骶骨中心做该切线的垂直线( $L_7$ );③测量股骨偏心距(femoral offset, FO):FO 是指股骨头中心至股骨干中线的垂直距离( $F_1O_1$ 、 $F_2O_2$ );④测量外展肌力臂(abductor lever arm, ALA):股骨头中心至经大转子切线的垂线( $O_1A_1$ 、 $O_2A_2$ );⑤测量旋转中心偏心距(rotation center offset, RCO):RCO 是指患侧股骨头圆心相对健侧在骨盆上下及内外侧方向上的位置( $O_1B_1$ 、 $O_2B_2$ )。

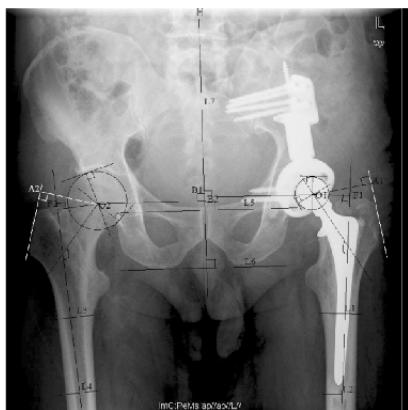


图 2 骨盆正位 X 片数据测量示意图

Fig 2 Measured diagram of the X ray film of the pelvis after surgery

### 1.4 分组

以术后髋关节旋转中心在理想解剖位置  $10\text{ mm}$  范围以内算作正常重建的标准,根据髋关节旋转中心在水平方向上发生的偏移,将其分为内移组(假体

旋转中心偏向内侧  $>10\text{ mm}$ )、正常组(偏向内侧或外侧  $\leq 10\text{ mm}$ )和外移组(偏向外侧  $>10\text{ mm}$ )。同样,在垂直方向上,将其分为上移组(偏向上方  $>10\text{ mm}$ )、正常组(偏向上方或下方  $\leq 10\text{ mm}$ )和下移组(偏向下方  $>10\text{ mm}$ )。

### 1.5 术后随访

**1.5.1 术后功能** 肢体功能指标包括屈髋、外展、后伸等关节活动情况,以及行走步态,采用国际肌肉骨骼肿瘤协会评分<sup>[2]</sup>(musculoskeletal tumor society scores, MSTS)标准于术后 1 月、3 月、6 月和 12 月进行评价。该评分包括 6 个方面的内容,即疼痛程度、肢体功能丧失情况、患者满意度、是否需要使用支具辅助、行走受限情况及有无步态异常等,每项从 0 分至 5 分共有 6 个等级进行统计。计算 6 项总得分并评价优良情况,得分率  $100\%\sim 80\%$  ( $30\sim 24$ )、 $79\%\sim 60\%$  ( $23\sim 18$ )、 $59\%\sim 40\%$  ( $17\sim 12$ )、 $<40\%$  ( $<12$ ) 分别对应于功能评价优、良、中、差。

**1.5.2 生存时间** 对所有患者进行随访,开始时间 2004 年 1 月,截止时间 2014 年 1 月,术后 1 月、3 月、6 月和 12 月均要复查 X 片,进行 MSTS 功能评估并记录。生存时间起始于患者确诊为骨盆肿瘤的时间,终止日期为患者的死亡时间或本研究截止时间。本研究无失访或脱落。

### 1.6 统计学方法

组间比较采用方差分析,两两比较采用 SNK 法,生存分析采用 Kaplan-Meier 方法。 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 肿瘤分类及分期

共收集患者 45 例,42 例符合研究标准。男性 25 例,女性 17 例。年龄  $12\sim 70$  岁,平均 38.0 岁。随访时间  $12\sim 86$  月,平均 36.4 月。体质指数(body mass index, BMI)  $17.9\sim 25.7\text{ kg/m}^2$ ,平均  $23.2\text{ kg/m}^2$ 。软骨肉瘤 8 例患者中 2 例为术后复发,6 例骨巨细胞瘤患者均为复发病例。见表 1。

### 2.2 围手术期基本情况

本组患者术中生命体征平稳,手术操作顺利。手术持续时间  $185.0\sim 345.0\text{ min}$ ,平均  $262.4\text{ min}$ ,术中出血量  $450.0\sim 3\ 350.0\text{ mL}$ ,平均  $1\ 107.4\text{ mL}$ ,术后患者的生命体征平稳,术后输血量  $0.0\sim 2\ 800.0\text{ mL}$ ,平均  $561.9\text{ mL}$ ,平均住院日  $10.0\sim 25.0\text{ d}$ ,平均  $16.2\text{ d}$ 。

### 2.3 髋关节旋转中心位置及与术后功能的关系

本组患者骨盆正位 X 线片数据测量显示,健侧股骨偏心距 20.3~54.6 mm,平均 38.2 mm,而患侧为 15.7~47.9 mm,平均 30.3 mm,患侧较健侧平均小 7.9 mm;健侧外展肌力臂 35.9~76.4 mm,平均 56.0 mm,而患侧为 41.6~71.5 mm,平均 57.9 mm,患侧较健侧平均大 1.9 mm。按照分组,得到内移组 11 例、正常组 28 例和外移组 3 例;而在

表 1 组配式半骨盆假体置换术患者基本情况

Table 1 Basic characteristics of patients with modular hemipelvic prostheses reconstruction

Items	Case or $\bar{x} \pm s$
Gender	
Male	25
Female	17
Age/yr.	37.98±14.77
Body mass index/(kg/m <sup>2</sup> )	23.22±1.69
Enneking classification for pelvic tumor	
II	12
II + I	17
II + III	7
II + I + III	6
Enneking staging	
Stage I B	11
Stage II A	3
Stage II B	28
Pathological type of the tumor	
Osteosarcoma	13
Chondrosarcoma	8
Giant cell tumor of bone	6
Plasmacytoma	3
Leiomyosarcoma	2
Others	10

表 2 髋关节旋转中心的位置与 MSTS 评分

Table 2 The location of the rotation center of the hip and MSTS scores

Group	MSTS score ( $\bar{x} \pm s$ )			
	1 month post surgery	3 months post surgery	6 months post surgery	12 months post surgery
Deviation on the horizontal direction				
Inward (n=11)	14.67±1.53	20.67±0.58	20.33±1.16	21.00±1.00
Normal (n=28)	14.36±1.13	19.86±1.84	20.96±2.25	21.46±1.71
Outward (n=3)	14.64±1.21	19.45±1.04	20.91±1.45	21.00±1.27
Deviation on the vertical direction				
Upward (n=9)	14.44±0.88	19.78±1.64	20.56±1.51	20.89±1.69
Normal (n=29)	14.59±1.27	19.79±1.63	20.97±2.23	21.45±1.74
Downward (n=4)	14.11±0.82	19.50±0.58	20.50±0.58	21.00±0.82

## 2.4 术后并发症

术后共 13 例发生并发症(31.0%),其中 10 例出现切口相关并发症,占 23.8%。6 例发生皮缘坏死,伤口渗出明显,经换药处理后伤口愈合;4 例皮缘坏死后伤口裂开,伴有淡血性渗液,经清创、负压吸引、预防性应用抗生素治疗后伤口愈合。共 3 例发生患侧髋关节脱位,发生率为 7.1%。其中,2 例

垂直方向上,上移组 9 例、正常组 29 例和下移组 4 例。股骨头旋转中心在上下方向偏移为:下移 19.1 mm~上移 20.0 mm,平均上移 2.8 mm;在水平方向为:内移 33.3 mm~外移 14.3 mm,平均内移 5.2 mm。

42 例患者中,术后 1 月 MSTS 评分:12~17,平均 14.5,无功能优、良的患者;术后 3 月 MSTS 评分:18~24,平均 19.8,优良率达 100%;术后 6 月 MSTS 评分:15~26,平均 20.9,优良率达 97.6%,其中 1 例患者术后 5 月局部复发,患肢疼痛增加,MSTS 评分 15 分;术后 12 月 MSTS 评分:19~26,平均 21.3,优良率达 100%。术后 1 月、术后 3 月、术后 6 月和术后 12 月患肢功能逐渐恢复,MSTS 评分增加。术后 1 月、3 月、6 月时间点 MSTS 功能评分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );术后 6 月与术后 12 月功能改善不明显,MSTS 评分一致,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

根据患侧股骨头中心位置对于健侧在水平方向上的偏移,将其分为内移组、正常组和外移组,3 组间患者术后 1 月、3 月、6 月及 12 月 MSTS 评分无规律可循,多组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。而按患者患侧股骨头中心位置对于健侧在上下方向(垂直方向)上的偏移,将其分为上移组、正常组和下移组,3 组间比较,术后 1 月、3 月、6 月及 12 月 MSTS 评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

发生在术后 1 月内,经手法复位成功;1 例因脱位时间在术后 2~3 月,假体周围软组织包裹严密,手法复位失败,行切开复位。截止随访终点,无 1 例患者发生假体松动、移位、断裂等,所有患者无 1 例发生假体失效。

## 2.5 预后

本组 42 例患者随访时间 12~86 月,平均随访

( $36.36 \pm 20.40$ )月。1年生存率95.2%、2年生存率83.6%、3年生存率69.4%、5年生存率43.7%。术后1例骨巨细胞瘤伴双肺转移(无局部复发),2例骨肉瘤、1例软组织肉瘤伴肺转移,行放化疗辅助治疗,1例软组织肉瘤局部复发,行局部放疗。截止随访终点,共15例发生死亡,均死于肿瘤术后发生远处转移(图3)。

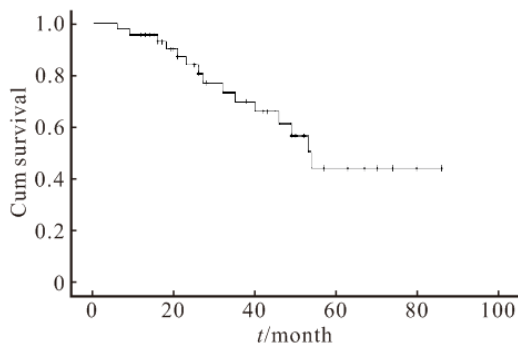


图3 所有患者总的生存曲线

Fig 3 Survival curve of all patients

### 3 讨论

#### 3.1 人工半骨盆假体在髋臼周围肿瘤切除术中的应用

马鞍型半骨盆假体是最先出现的人工半骨盆假体<sup>[3]</sup>,但该假体需直接固定于残留髌骨基座,其对髌骨有明显的切割作用,常导致髌骨骨折。假体固定后并不进行耻骨支的重建,骨盆前环不完整,易致骨盆后环出现应力集中,双侧髌髋关节处疼痛明显,严重者甚至发生髌髋关节半脱位等。且马鞍型假体周围重建韧带、肌肉困难,故髋关节稳定性降低,出现假体上移、脱位、松动等。极大地增加了假体置换术后并发症的发生,且患者术后肢体功能较差,因此目前已较少应用<sup>[4-5]</sup>。

定制型假体采用个性化设计方案,依据患者骨盆的特点及肿瘤切除后骨盆环缺损的情况专门设计,具有个性化特征。假体和截骨面匹配性好,可紧密贴合,增加假体即时稳定性,患者可早期下地进行功能锻炼<sup>[6]</sup>。但该类假体一般体积较大,术中肌肉等软组织覆盖困难,仍然容易产生假体松动、髋关节脱位等并发症。另外,由于假体采用个性化设计特点明显,术中肿瘤切除需按照术前的模块进行,若在手术前发生肿瘤进展,或假体设计、模块切除过程中稍有不慎,可能导致术中假体无法按原计划安装,从而导致手术失败。因此,定制型假体对手术医生要求高,过程精细<sup>[7]</sup>。

组配式人工半骨盆假体有不同大小型号的配件,可根据肿瘤切除后缺损的大小进行现场装配,便于术中安装<sup>[8-9]</sup>。而且该假体并不完全需要有残留的髌骨作固定支撑点,它甚至可固定在患侧髌骨。因此,对于术中骨盆缺损重建可操作性强,给医生选择面广。该假体由几个精细部件构成,体积小,术中软组织、肌肉对假体覆盖充分,残留死腔小,术后感染率低,发生皮肤坏死、伤口延迟愈合或不愈合概率小<sup>[10-11]</sup>。由于该骨盆假体的设计承重点位于髌骨或剩余髌骨上,或同时固定于髌骨或腰椎上,使假体所受的压应力增加,剪切力减小,术后松动、断裂可能性明显减少<sup>[12-13]</sup>。假体依靠螺钉交锁固定,稳定性好,不易松动,且术后可早期进行功能锻炼及下床活动,术后功能好。由于组配式半骨盆假体设计合理,术中操作可控性强,目前在髌臼周围肿瘤切除重建中应用较广<sup>[14]</sup>。本组病例瘤体均以侵犯髌盆Ⅱ区为主。累及Ⅰ区时,由于臀中肌附着点缺失而完整性受到影响,重建过程中臀中肌不同程度丢失,患者术后跛行明显,部分患者伴有臀中肌步态。而累及Ⅲ区和Ⅱ区的肿瘤,原则上均应用耻骨连接板进行前环的重建,避免后期因前环丢失引起髌髋关节区应力集中而导致的疼痛。且由于臀中肌保留较完整,患者术后跛行不明显,功能较好。

#### 3.2 假体重建髌臼周围肿瘤术后常见并发症

伤口感染是髌盆外科切除术后常见的并发症,是人工半骨盆假体置换术后早期失败的主要原因。ANGELINI等<sup>[15]</sup>研究报道,在髌盆肿瘤的外科治疗中,术后8月约有20%的患者发生深部感染,其中单纯切除肿瘤、未重建患者约有15%,而行肿瘤切除术后重建患者则达到26%,证实重建是发生深部感染的危险因素。WITTE等<sup>[16]</sup>报道的40例定制型假体置换患者,术后30例患者发生并发症,发生率为75%。伤口延迟愈合、甚至不愈合,神经损伤、肢体不等长等并发症也常有发生<sup>[3, 11]</sup>。对于已发生局部感染的患者,局部扩创、置入抗生素骨水泥链珠、使用敏感抗生素是一种有效的补救措施。

术后髌关节脱位、假体周围骨折与髌髋关节脱位也是常见的并发症<sup>[6]</sup>。目前报道组配式半骨盆假体重建患者髌关节脱位率约为8%,多在术后3月内发生,特别是围手术期<sup>[6]</sup>。本组患者术后并发症发生率约为31.0%,切口相关并发症占23.8%,经治疗痊愈。髌关节脱位发生率约为7.1%,其中,2例发生在术后1月内,经手法复位成功;1例因脱位时间在术后2~3月,假体周围软组织包裹严

密,手法复位失败,行切开复位。这提示在组配式半骨盆假体置换早期,髋关节周围松弛,一个轻微应力即可导致人工髋关节脱位;而当关节周围形成较强的瘢痕组织后,脱位发生率下降。

### 3.3 髋关节旋转中心定位的意义

髋关节是身体重力和外展肌共同的作用支点,之间的动力平衡维持骨盆处于水平位置及正常的行走步态。重建股骨偏心距可以恢复髋外展肌力矩并调节软组织平衡,增强髋关节稳定性。普通髋关节术侧股骨偏心距长度差异在标准位置 4 mm 之内表明得到重建。较小的股骨偏心距可使股骨靠近骨盆,致髋关节活动范围受限、髋周肌肉松弛,终可致髋关节不稳定性增加及术后脱位<sup>[6]</sup>。与标准偏心距假体相比<sup>[17]</sup>,加长偏心距假体增加股骨假体近端骨皮质应变,增加臼内骨水泥壳的应力,引起弯矩和扭矩的增加,从而假体更容易发生松动或失效。假体旋转中心的恢复可使双侧髋关节负担的身体重力得到平衡,当旋转中心偏内或偏下时,股骨偏心距容易得到恢复,但容易使双下肢承受的力不一致,且一定程度影响髋周肌肉松弛和紧张度<sup>[18]</sup>,尤其是行组配式半骨盆假体置换时髋周肌肉不同程度缺损的情况下更甚。因此,合理定位髋臼旋转中心有利于半骨盆假体置换术后股骨偏心距重建及患者术后功能恢复。

半骨盆假体重建骨盆肿瘤时,由于髌骨存在不同程度的缺损,安放假体时不易定位在相对应的解剖位置。到目前为止,尚未有相关的研究报道这种差异的存在。本组病例患侧股骨偏心距较健侧平均小 7.9 mm;患侧外展肌力臂较健侧平均大 1.9 mm;股骨头旋转中心相对解剖位置整体平均上移 2.8 mm,平均内移 5.2 mm。为明确髋关节旋转中心的位置与术后功能的关系,根据患侧假体股骨头旋转中心与理想位置在水平方向上的差异,尝试将其分为内移组、正常组和外移组,比较 3 组患者术后 1 月、3 月、6 月和 12 月 MSTs 评分,发现 3 组患者组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),说明在该范围内髋关节旋转中心一定范围内的偏内或偏外,对患者术后功能的影响是相同的。同样,在垂直方向上,偏上组、正常组和偏下组 3 组患者在术后 1 月、3 月、6 月和 12 月的 MSTs 评分组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),说明在该范围内髋关节旋转中心偏上或偏下不影响患者术后功能。这种差异的存在也没有明显影响患者术后并发症的发生率及肿瘤学预后。

但由于患者行半骨盆假体置换术后,尽管行骨

盆 X 片检查时尽量让其骨盆处于正位,但仍有不同程度的倾斜,一定程度影响了数据的测量。同时,进行亚组分析时,病例数有限,结果不一定能反映真实情况,得不出较有价值的价值,故并不代表旋转中心的偏移对术后功能的影响不存在。本研究中心始终认为,安放髋臼侧假体时,因髌骨不同程度的缺损,术中不易将其固定在实际解剖位置。而需综合考虑多种因素,假体旋转中心可与实际解剖位置发生一定程度的偏移,将其固定在最易牢固固定、软组织可充分覆盖、髋周肌肉易于重建和股骨偏心距得到一定程度恢复的位置。

综上,骨盆肿瘤切除行组配式半骨盆假体置换过程中,因髌骨不同程度的缺损,安放髋臼侧假体时不易将其固定在实际解剖位置。可综合考虑多种因素,假体可与实际解剖位置发生一定程度的偏移,将其固定在最易牢固固定、软组织可充分覆盖、髋周肌肉易于重建和股骨偏心距得到一定程度恢复的位置。由于样本量有限,本研究尚不能证实髋臼旋转中心的位置与术后并发症、功能等的关系,尚需更多证据进一步加以明确。

### 参 考 文 献

- [1] FODISCH HJ, KRAINER I, HOPKER WW, *et al.* On the epidemiology of tumors and tumor-like lesions of bone in childhood and adolescence (author's transl). *Verh Dtsch Ges Pathol*, 1974(58):441-444.
- [2] ENNEKING WF, DUNHAM W, GEBHARDT MC, *et al.* A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res*, 1993(286): 241-246.
- [3] NIEDER E, ELSON RA, ENGELBRECHT E, *et al.* The saddle prosthesis for salvage of the destroyed acetabulum. *J Bone Joint Surg Br*, 1990, 72(6):1014-1022.
- [4] ALJASSIR F, BEADEL GP, TURCOTTE RE, *et al.* Outcome after pelvic sarcoma resection reconstructed with saddle prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*, 2005(438): 36-41. doi: 10.1097/01.blo.0000179588.19479.34.
- [5] JANSSEN JA, VAN DE SANDE MA, DIJKSTRA PD, *et al.* Poor long-term clinical results of saddle prosthesis after resection of periacetabular tumors. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(1):324-331.
- [6] DAI KR, YAN MN, ZHU ZA, *et al.* Computer-aided custom-made hemipelvic prosthesis used in extensive pelvic lesions. *J Arthroplasty*, 2007, 22(7):981-986.
- [7] SUN W, LI J, LI Q, *et al.* Clinical effectiveness of hemipelvic reconstruction using computer-aided custom-made prostheses after resection of malignant pelvic tumors. *J Arthroplasty*, 2011, 26(8):1508-1513. (下转第 381 页)

- [2] CHOI JY, LEE JM, SIRLIN CB. CT and MR imaging diagnosis and staging of hepatocellular carcinoma: part I. Development, growth, and spread: key pathologic and imaging aspects. *Radiology*, 2014, 272(3): 635-654.
- [3] 郭冬梅, 邱天爽, 刘书峰, 等. SPIO联合 Gd-DTPA 增强对大鼠肝癌结节诊断价值研究. *中国医学影像技术学*, 2007, 23(12): 1749-1752
- [4] TURLIN B, DEUGNIER Y. Evaluation and interpretation of iron in the liver. *Semin Diagn Pathol*, 1998, 15(4): 237-245.
- [5] 玉苏甫·吐尔逊, 哈木拉提·吾甫尔, 阿不都卡德尔·库尔班. 二乙基亚硝胺诱发大鼠肝硬化模型的建立及病理学研究. *新疆医科大学学报*, 2011, 34(3): 261-264.
- [6] 赵卫东, 管生, 周康荣, 等. DEN 诱发大鼠肝细胞癌模型相关结节的 MRI 观察. *中国医学影像技术*, 2005, 21(6): 828-830.
- [7] HOLMSTROM P, GÅFVELS M, ERIKSSON LC, *et al.* Expression of iron regulatory genes in a rat model of hepatocellular carcinoma. *Liver Int*, 2006, 26(8): 976-985.
- [8] ZHANG JB, KRINSKY GA. Iron-containing nodules of cirrhosis. *NMR Biomed*, 2004, 17(7): 459-464.
- [9] HUH J, KIM KW, KIM J, *et al.* Pathology-MRI correlation of hepatocarcinogenesis: recent update. *J Pathol Transl Med*, 2015, 49(3): 218-229.
- [10] KEARNEY SL, NEMETH E, NEUFELD EJ, *et al.* Urinary hepcidin in congenital chronic anemias. *Pediatr Blood Cancer*, 2007, 48(1): 57-63.
- [11] YVES D, BRUNO T. Pathology of hepatic iron overload. *World J Gastroenterol*, 2007, 13(35): 4755-4760.
- [12] MURAKAMI T, KURODA C, MARUKAWA T, *et al.* Regenerating nodules in hepatic cirrhosis: MR findings with pathologic correlation. *AJR*, 1990, 155(6): 1227-1231.
- [13] JENSON PD. Evaluation of iron overload. *Br J Haematol*, 2004, 124(6): 697-711.
- [14] GANDON Y, OLIVIÉ D, GUYADER D, *et al.* Non-invasive assessment of hepatic iron stores by MRI. *Lancet*, 2004, 363(9406): 357-362.
- [15] WESTWOOD MA, ANDERSON LJ, FIRMIN DN, *et al.* A single breath-hold multi echo T2 \* cardiovascular magnetic resonance technique for diagnosis of myocardial iron overload. *J Magn Reson Imaging*, 2003, 18(5): 33-39.
- [16] HANKINS JS, MC CARVILLE MB, LOEFFLER RB, *et al.* R2 \* magnetic resonance imaging of the liver in patients with iron overload. *Blood*, 2009, 113(20): 4853-4855.
- [17] ST PIERRE TG, CLARK PR, CHUA-ANUSORN W. Single spin-echo proton transverse relaxometry of iron loaded liver. *NMR Biomed*, 2004, 17(7): 446-448.
- [18] TEDASHI T, MASUMI K, YASUNI N, *et al.* Iron-accumulating adenomatous hyperplastic nodule with malignant foci in the cirrhotic liver. *Cancer*, 1999, 65(9): 1994-2000.
- [19] ARGYROPOULOU MI, ASTRAKAS L. MRI evaluation of tissue iron burden in patients with beta-thalassaemia major. *Pediatr Radiol*, 2007, 37(12): 1191-1200.
- [20] WOOD JC, ENRIQUEZ C, GHUGRE N, *et al.* MRI R2 and R2 \* mapping accurately estimates hepatic iron concentration in transfusion-dependent thalassemia and sickle cell disease patients. *Blood*, 2005, 106(4): 1460-1465.
- [21] HAACKE EM, MIAO Y, LIU M, *et al.* Correlation of putative iron content as represented by changes in R2 \* and phase with age in deep gray matter of healthy adults. *J Magn Reson Imaging*, 2010, 32(3): 561-576.

(2015-07-14 收稿, 2015-12-08 修回)

编辑 吕熙

(上接第 370 页)

- [8] GUO Z, LI J, PEI GX, *et al.* Pelvic reconstruction with a combined hemipelvic prostheses after resection of primary malignant tumor. *Surg Oncol*, 2010, 19(2): 95-105.
- [9] JI T, GUO W, TANG XD, *et al.* Reconstruction of type II + III pelvic resection with a modular hemipelvic endoprosthesis: a finite element analysis study. *Orthop Surg*, 2010, 2(4): 272-277.
- [10] TANG X, GUO W, JI T, *et al.* Reconstruction with modular hemipelvic prosthesis for the resection of solitary periacetabular metastasis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(12): 1609-1615.
- [11] JI T, GUO W, YANG RL, *et al.* Modular hemipelvic endoprosthesis reconstruction—experience in 100 patients with mid-term follow-up results. *Eur J Surg Oncol*, 2013, 39(1): 53-60.
- [12] ZHOU Y, DUAN H, LIU Y, *et al.* Outcome after pelvic sarcoma resection and reconstruction with a modular hemipelvic prostheses. *Int Orthop*, 2011, 35(12): 1839-1846.
- [13] ZHOU Y, MIN L, LIU Y, *et al.* Finite element analysis of the pelvis after modular hemipelvic endoprosthesis reconstruction. *Int Orthop*, 2013, 37(4): 653-658.
- [14] WANG B, XIE X, YIN J, *et al.* Reconstruction with modular hemipelvic endoprosthesis after pelvic tumor resection: a report of 50 consecutive cases. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0127263. doi: 10.1371/journal.pone.0127263. eCollection 2015.
- [15] ANGELINI A, DRAGO G, TROVARELLI G, *et al.* Infection after surgical resection for pelvic bone tumors: an analysis of 270 patients from one institution. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(1): 349-359.
- [16] WITTE D, BERND L, BRUNS J, *et al.* Limb-salvage reconstruction with MUTARS hemipelvic endoprosthesis: a prospective multicenter study. *Eur J Surg Oncol*, 2009, 35(12): 1318-1325.
- [17] MCCOLLUM DE, GRAY WJ. Dislocation after total hip arthroplasty. Causes and prevention. *Clin Orthop Relat Res*, 1990(261): 159-170.
- [18] KLEEMANN RU, HELLER MO, STOECKLE U, *et al.* THA loading arising from increased femoral anteversion and offset may lead to critical cement stresses. *J Orthop Res*, 2003, 21(5): 767-774.

(2015-09-21 收稿, 2016-01-06 修回)

编辑 吕熙