

# 组配式半骨盆假体治疗老年髌臼周围转移性肿瘤患者的临床疗效评估

陈思潮<sup>1</sup> 姬涛<sup>2</sup> 吴屹冰<sup>3</sup> 郭明君<sup>3</sup> 甘永雄<sup>4</sup> 苏炜<sup>1</sup> 魏鹏<sup>1</sup> 宋庆华<sup>5</sup>

**【摘要】** 目的 探讨组配式半骨盆假体对老年髌臼周围转移性肿瘤患者的临床疗效和安全性。方法 回顾性分析2018年3月至2024年3月在北京大学人民医院、宁波大学附属第一医院收治的25例组配式人工半骨盆假体重建髌臼转移性肿瘤切除后骨缺损的病例资料,记录手术时间、术中出血量,随访观察术后感染、肿瘤病程、假体脱位、假体断裂等并发症。术前术后通过国际骨肿瘤协会(MSTS)功能评分评估患者症状和功能改善情况。结果 共纳入患者25例,其中男性8名,女性17名,平均年龄(67.64±4.84)岁。所有患者手术均顺利进行,平均手术时间和术中出血量分别为(251.80±44.79)min和(1 972.00±709.18)mL。围手术期间,2例患者深静脉血栓形成,2例出现切口感染,1例出现假体脱位。术后随访时间6~46个月,平均(25.40±11.33)个月。随访期间,3例患者出现局部复发,4例患者分别于术后6月、8月、14月、19月因原发疾病进展死亡。患者术后三个月随访的MSTS平均评分显著高于术前MSTS平均评分[20.0(18.5, 25.0) vs 7.0(4.5, 11.0),  $Z=4.286, P<0.001$ ]。结论 短期随访证实应用组配式半骨盆假体重建老年髌臼周围转移性肿瘤切除后骨缺损的安全性高,并为患者获得良好的功能状态。

**【关键词】** 组配式; 半骨盆假体; 髌臼周围; 转移性肿瘤; 老年人

**Clinical Efficacy Evaluation of Modular Hemipelvic Prosthesis for Periacetabular Metastatic Tumors in Elderly Patients** Chen Sichao<sup>1</sup>, Ji Tao<sup>2</sup>, Wu Yibing<sup>3</sup>, Guo Mingjun<sup>3</sup>, Gan Yongxiong<sup>4</sup>, Su Wei<sup>1</sup>, Wei Peng<sup>1</sup>, Song Qinghua<sup>5</sup>. <sup>1</sup>Department of Plastic Surgery, The Affiliated People's Hospital of Ningbo University, 315000 Ningbo, China; <sup>2</sup>Department of Orthopaedic Oncology, Peking University People's Hospital, 100044 Beijing, China; <sup>3</sup>Department of Orthopedics, <sup>4</sup>Department of Emergency, The First Affiliated Hospital of Ningbo University, 315000 Ningbo, China; <sup>5</sup>Trauma Center, Shenzhen University General Hospital, 518000 Shenzhen, China

Corresponding author: Song Qinghua, Email: songqinghua1977@163.com

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the clinical efficacy and safety of modular hemipelvic prostheses in elderly patients with periacetabular metastatic tumors. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 25 patients who underwent reconstruction with a modular hemipelvic prosthesis for bone defects following resection of acetabular metastatic tumors. These patients were treated at Peking University People's Hospital and The First Affiliated Hospital of Ningbo University between March 2018 and March 2024. Data recorded included operative time, intraoperative blood loss, and postoperative complications (infection, tumor progression, prosthesis dislocation, prosthesis fracture) during follow-up. Patient symptoms and functional improvement were assessed using the Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) scoring system before and after surgery. **Results** A total of 25 patients were included (8 males, 17 females), with a mean age of 67.64±4.84 years. All surgeries were successfully completed. The mean operative time and intraoperative blood loss were 251.80±44.79 minutes and 1 972.00±709.18 mL, respectively. Perioperative complications included deep vein thrombosis in 2 patient, surgical site infection in 2 patients, and prosthesis dislocation in 1 patient. The mean follow-up duration was 25.40±11.33 months (range: 6-46 months). During follow-up, local tumor

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2026.02.003

基金项目:浙江省医药卫生科技项目(2025KY1341)

作者单位:315000 宁波大学附属人民医院整形外科<sup>1</sup>;100044 北京大学人民医院骨肿瘤科<sup>2</sup>;315000 宁波大学附属第一医院骨科<sup>3</sup>;315000 宁波大学附属第一医院急诊科<sup>4</sup>;518000 深圳大学总医院创伤中心<sup>5</sup>

通信作者:宋庆华,Email:songqinghua1977@163.com

recurrence occurred in 3 patients. Four patients died due to progression of their primary disease at postoperative months 6, 8, 14, and 19, respectively. The mean MSTS score at the final follow-up 20.0(18.5, 25.0) was significantly higher than the preoperative score 7.0(4.5, 11.0) ( $P<0.001$ ). **Conclusion** Short-term follow-up confirms that the use of modular hemipelvic prostheses for reconstructing bone defects after resection of periacetabular metastatic tumors in elderly patients demonstrates a high safety profile and enables patients to achieve favorable functional outcomes.

**【Key words】** Modular; Hemipelvic prosthesis; Periacetabular; Metastatic tumor; Aged

骨转移是恶性肿瘤晚期表现之一,常会引起病理性骨折、相应部位疼痛、骨髓抑制、高钙血症等状况<sup>[1]</sup>。骨盆是恶性肿瘤骨转移继脊柱之后第二常见的好发部位<sup>[2]</sup>。而髌臼作为骨盆的特殊解剖区域,要承担髌关节所传大部分机械力,因此髌臼周围转移性肿瘤所致的溶骨性骨破坏直接危及髌臼圆顶及骨盆前后柱的机械稳定性,也自然就会导致患者剧烈疼痛、行走困难<sup>[3]</sup>。

目前临床已采用一些保守治疗或微创的疗法控制疾病进展,如保护性负重、局部放疗、化疗、静注二磷酸盐、注射骨水泥等<sup>[3-4]</sup>。但对于一部分患者,保守治疗的效果无法令人满意,需要对髌臼周围转移性病损进行手术治疗。1981年,Harrington根据髌臼周围骨质流失的位置和程度提出分型系统,并制定相应的手术重建策略<sup>[5]</sup>。虽然Harrington重建技术为大多数患者获得极好的短期结果,但无菌性松动失败、假体脱位等并发症会随着较长时间的随访而出现<sup>[3,6]</sup>。随着过去二十年新型辅助疗法的发展,转移性肿瘤患者的预期寿命显著延长<sup>[7]</sup>。这意味着Harrington重建技术中髌臼周围转移病灶刮除术不足以在患者生存期间获得稳定的局部控制<sup>[7,8]</sup>。

近年来,组配式人工半骨盆假体广泛应用于重建肿瘤完整切除后的骨盆环缺损<sup>[9]</sup>。这种假体设计合理,稳定性好,符合人体正常生物力学规律,患者术后可早期功能锻炼<sup>[10]</sup>。在大量报道中指出组配式假体重建骨盆术后国际骨肿瘤协会(musculoskeletal tumor society, MSTS)功能评分优于传统的使用“马鞍式”、“冰淇淋式”假体半骨盆重建方式<sup>[7,11-13]</sup>。

恶性肿瘤骨转移最常见于50~70岁的中老年患者<sup>[14]</sup>。因此髌臼周围转移性肿瘤老年患者群体接受半骨盆组配式假体重建术的治疗时必然面对若干明确且重要的问题。首先,老年患者普遍存在骨质疏松症,并且雌激素缺乏的女性乳腺癌患者及接受雄激素剥夺治疗的男性患者骨质流失速度极快,其髌臼因此更易发生病理性骨折,故结构性重建对提高患者生活质量具有直接且重大的意义<sup>[14]</sup>。其

次,老年患者常合并心脑血管慢性疾病,故围手术期风险明显增高,能否耐受较大手术创伤必须由多学科团队在术前充分评估后作出判断。第三,老年患者组织修复能力下降,术后切口愈合迟缓,功能恢复困难,故术后功能结局往往不如年轻患者理想。因此,对于骨质脆弱、合并症众多的老年髌臼周围骨转移瘤群体,创伤较大的半骨盆假体重建术能否在保证安全的前提下切实改善生存质量,是一个十分值得探索的课题。基于此,本文系统、严谨地回顾了北京大学人民医院及宁波大学附属第一医院收治的25例(年龄 $\geq 60$ 岁)接受组配式人工半骨盆假体重建治疗的髌臼转移性肿瘤患者的临床资料,客观评价该术式用于老年髌臼周围转移性肿瘤患者的安全性及疗效。

## 资料和方法

### 一、纳入和排除标准

患者纳入标准如下:(1)被诊断为转移性肿瘤导致的髌臼周围破坏;(2)患者无手术禁忌症,并且预计生存期超过6个月;(3)肿瘤切除后使用模块化半骨盆假体重建骨盆;(4)具有完整术前临床和放射学数据的患者;(5)年龄大于或等于60岁;排除标准:(1)患者失访;(2)临床和影像学数据不完整;(3)年龄小于60岁;(4)接受Harrington手术的患者。

本研究已获得宁波大学附属第一医院伦理委员会批准(研第204RS号)。

### 二、手术方法

本研究中的25例患者均由同一名有高级职称的骨肿瘤外科医师主刀完成手术。所有患者术前均通过影像学检查评估髌臼周围病变和全身转移状态,包括X线平片、CT、MRI、全身骨扫描或PET-CT。患者均用使用腹主动脉球囊阻断术以减少术中出血。所有手术均在患者全身麻醉下取健侧卧位进行,术前2h使用广谱抗生素预防围手术期感染。手术入路采用髂腹股沟、髂后和Smith-Petersen入路的组合,术中游离并保护股动静脉、股神经和坐骨神

经,男性患者注意保护精索和对应的血管、神经。根据术前MRI T1WI确定肿瘤范围,截骨平面距离肿瘤3 cm,并于股骨颈基底部截骨,将肿瘤连同髋关节完整切除。对于剩余髌骨不足的患者,股骨头修整后结构性植入骨缺损处,以促进骨盆假体稳定。通过尝试一系列模块化的髌骨组件选择合适的半骨盆髌臼座,并使得髌臼位于合适的高度和外展度。使用不同方向的螺钉将髌臼底座固定在剩余的髌骨上,将髌臼调整为外展45°、前倾15°。最后安装假体内杯,并以骨水泥固定。待骨水泥冷却固定后,行标准的全髋关节置换术。尽可能缝合肌肉后,逐层关闭切口,安置引流管。所有切除的标本送病理实验室进一步检查,明确病理类型和切缘阴性。

### 三、术后处理和随访

术后引流量小于50 ml/24 h后拔除引流管。术后常规抗感染、预防血栓、切口换药等对症支持治疗,特别关注老年患者合并症的管理,并根据肿瘤科建议行包括化疗、内分泌治疗、靶向治疗和放疗等辅助治疗。除了术中行自体骨移植的患者需限制关节活动4到6周外,大多数患者可在助行器的辅助下立即下床康复锻炼。

对所有患者每3到6个月随访一次,随访内容包括体格检查、骨盆及胸部影像学检查、全身骨显像及必要的实验室检查。每次随访记录患者术后并发症和患者功能恢复情况。在术后3个月的随访中,采用MSTS功能评分下肢功能评分法评估术后功能结局。

### 四、统计学分析

采用SPSS 22.0(IBM,美国)统计软件包进行统计分析。年龄、术中出血量、手术时间、MSTS评分等计量资料以均数±标准差或 $M(Q_1, Q_3)$ 表达。术前和术后MSTS评分的比较采用Wilcoxon符号秩检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、一般资料

根据所列纳入及排除标准,从2018年3月至2024年3月共有25例患者符合本研究的入选条件,其手术时的平均年龄为(67.64±4.84)岁,年龄范围为(60~78岁),女性17例(68%),男性8例(32%)。原发肿瘤来源十分清楚,以乳腺癌最常见(7例,28.0%),其次为肾细胞癌和肺癌(各4例,各占16.0%)。其余有多发性骨髓瘤、前列腺癌、子宫颈

癌各2例(各占8.0%),以及肝细胞癌、恶性黑色素瘤、B细胞淋巴瘤、膀胱癌各1例(各占4.0%)。按Enneking骨盆肿瘤分区分类,I+II区10例,I+II+III区9例,II区4例,II+III区2例。所有入选患者都接受了化疗,其中14例术前接受了骨转移(包括骨盆)的放疗。典型病例见图1。

### 二、手术特点

所有手术均顺利进行,无一例患者因围手术期并发症死亡。本组患者平均手术时间和术中出血量分别为(251.80±44.79)min和(1972.00±709.18)mL。本组患者围手术期输血量均为3.5(2.5,5.0)单位。老年患者围手术期并发症情况:2例患者围手术期间发现深静脉血栓形成,予植入下腔静脉滤器预防血栓脱落,经规范抗凝、穿弹力袜、抬高下肢等治疗后下肢肿胀好转。2例患者手术后出现切口感染,经失活组织清创术后敞开伤口,规律换药,待无明显感染迹象后缝合伤口,2~4周内伤口愈合。1例患者术后5天出现假体脱位,经闭合复位,限制髋关节活动2月后,未复发。随访期间无一例患者出现深部感染、假体松动、断裂或移位。

### 三、患者预后

术后随访时间6~46个月,平均(25.40±11.33)个月,其中4例患者分别于术后6月、8月、14月、19月因原发疾病进展死亡。另有3例患者经影像学明确诊断有局部复发,其中2例因无症状故行局部放射治疗,1例因疼痛不能缓解故行半骨盆截肢术,截肢术后3个月患者死亡。患者术前MSTS评分为7.0(4.5,11.0)。术后3个月随访时MSTS平均评分已提高到20.0(18.5,25.0)分,与术前相比差异有统计学意义( $Z=4.286, P<0.001$ )。

## 讨 论

### 一、髌臼周围转移瘤老年患者特点

髌臼周围区域是外周肿瘤骨转移第三大常见部位,其最常见的原发疾病为乳腺癌(26.3%)、肺癌(12.7%)、肾细胞癌(11.5%)、前列腺癌(8.8%)<sup>[1,15-16]</sup>。而更重要的是,上述所有原发肿瘤都是全球及中国发病率最高、疾病负担最重的恶性肿瘤。近年来由于早期筛查、诊断和治疗手段的进步,加之新辅助疗法的应用,肿瘤患者的生存期已有极大提高,因此在恶性肿瘤患者诊疗全程中,骨转移的发生率呈持续上升趋势。正因如此,临床工作者对

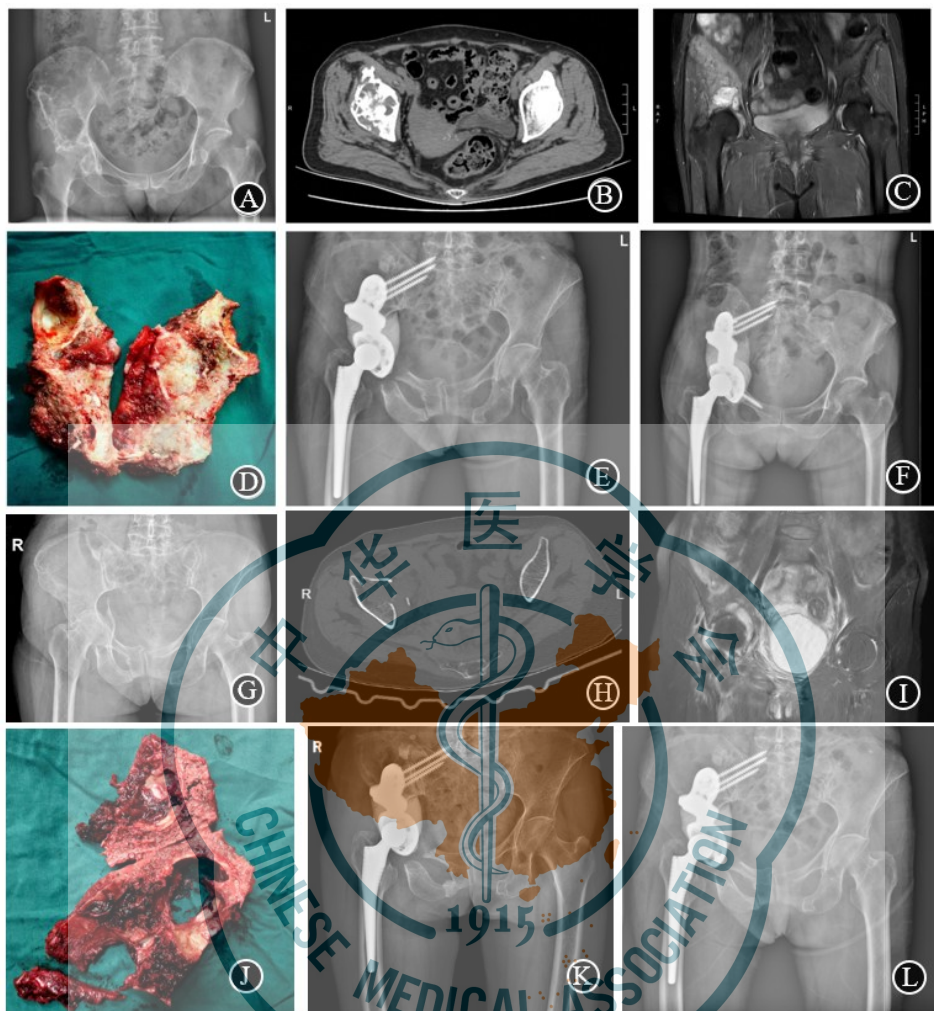


图1 典型病例图片。图A-F 女,69岁,右侧髋臼转移性肿瘤,原发肿瘤为乳腺癌,故行右侧髋盆I+II区切除,组配式半髋盆假体重建。图A 术前髋盆正位X线片,见右侧髋臼、髌骨破坏;图B、C 术前髋盆CT、MR检查结果,明确显示右侧髋臼、髌骨有巨大软组织肿块伴病理性骨折;图D 术中右侧半髋盆切除的大体标本照片;图E 术后3个月髋盆正位X线片,见假体位置良好;图F 术后21个月髋盆正位X线片,假体无松动、无断裂。图G-L 女,65岁,右侧髋臼转移性肿瘤,原发肿瘤为肾细胞癌,行右侧髋盆I+II区切除,组配式半髋盆假体重建。图G 术前髋盆正位X线片,见右侧髋臼破坏;图H、I 术前髋盆CT、MR检查结果,证实右侧髋臼有病理性骨折;图J 术中右侧半髋盆切除的大体标本照;图K 术后1个月髋盆正位X线片,假体位置良好;图L 术后8个月髋盆正位X线片,假体同样无松动、无断裂

骨转移问题绝不可掉以轻心。

髋臼周围骨转移是肿瘤进展的一个明确、重要的转折点。因为此部位肿瘤生长必然引起广泛骨质流失及病理性骨折,继而出现致残性疼痛,使患者行走困难甚至长期卧床<sup>[6]</sup>。近年大量文献已经充分且一致地证实,髋臼周围转移性肿瘤患者的平均年龄普遍超过60岁,某些研究队列中患者的平均年龄已达67岁<sup>[1]</sup>。而对老年患者而言,长期卧床状态本身就是血栓栓塞、感染等严重并发症的高危因素,故其

生存期明显缩短。因此,治疗的首要目标应是减轻疼痛、稳定髋臼结构,让患者尽早完全负重,方能真正延长生存期。目前临床上对于髋臼周围转移性肿瘤已有多种非手术及微创疗法,诸如放疗、静脉注射二磷酸盐、经皮骨水泥成形术等,但毋庸讳言,这些方法主要起镇痛作用,对恢复患者负重功能帮助甚小<sup>[4]</sup>。因此,手术干预是现有手段中实现转移灶局部控制、重建髋关节功能的唯一可靠途径,也理所当然地成为改善老年髋臼周围转移性肿瘤患者生活质

量、延长生存期的最直接、最有效的措施。

老年患者骨质特点有十分清楚、明确的临床意义。女性绝经后(一般从50岁左右开始)骨质流失呈明显加速趋势,而乳腺癌治疗中常用的芳香化酶抑制剂等内分泌治疗药物会进一步加速骨密度丢失,因而大大增加病理性骨折的风险<sup>[14]</sup>。已有充分证据支持,绝经后乳腺癌女性患者中骨密度T值小于-2.5及年龄大于65岁都是发生病理性骨折的重要危险因素<sup>[14]</sup>。类似地,雄激素剥夺治疗也会使前列腺癌患者出现骨代谢异常,导致骨质疏松及病理性骨折风险升高<sup>[17]</sup>。因此,原发病灶为乳腺癌或前列腺癌的老年髌臼转移性肿瘤患者,更宜积极、及时地考虑行半骨盆重建术。

## 二、手术策略和重建假体的选择

1981年Harrington根据髌臼破坏的程度将髌臼周围转移性肿瘤合理、清楚地分为4种类型:病灶限于髌臼上方且未突破关节面(I型);髌臼内侧壁被破坏(II型);内侧壁、前后柱、顶壁均被破坏(III型);IV型为孤立的髌臼转移病灶<sup>[5]</sup>。毋庸讳言,Harrington III型病灶的手术治疗最具挑战性,因为髌臼周围各壁病灶切除之后重建髌关节稳定性及功能极具困难<sup>[7-8, 18]</sup>。为此,郭卫教授团队于2021年对Harrington III型分型系统提出了十分有洞见、有逻辑的亚型划分标准<sup>[7]</sup>:将传统III型明确划分为两个亚型:一是骨质破坏范围局限在髌髌关节下缘远端或外周区域(IIIa),二是累及髌髌关节下缘近端并向头侧延伸(IIIb)。更难得的是,团队据此设计了相应的治疗方案:IIIa期患者行Harrington术式,IIIb期患者行整块切除联合组配式半骨盆假体重建术。与此相对应,改良分型系统较经典Harrington分型大大缩短了术中操作时间(245.3 min vs 273.1 min,  $P=0.086$ ),术中失血量也明显减少(1 466.0 mL vs 2 425.0 mL,  $P=0.092$ ),在2年无复发生存率(91.3% vs 62.4%,  $P=0.002$ )大幅度提高的基础上,又获得了更高术后MSTS评分(65.3% vs 56.5%,  $P=0.067$ )。本文所报道的25例髌臼周围转移性肿瘤患者均接受了整块切除术联合模块化半骨盆假体重建术治疗,且所有病例都取得了与改良分型理论高度契合的良好临床结局。

目前临床上常见的用于修复髌臼周围肿瘤切除后缺损的假体类型主要有马鞍形假体、支柱式假体、组配式假体及定制式假体等<sup>[9]</sup>。相较于马鞍形假体、支柱式假体重建术后较高的感染率和脱位发生率,组配式假体凭借体积小、术中可灵活选择、稳

定性好等优势能更好地恢复髌关节运动功能,并且术后并发症发生率显著降低<sup>[9]</sup>。3D打印定制型半骨盆假体在国内及国际上也陆续得到开展,并在髌臼周围转移性肿瘤中取得优秀的临床疗效<sup>[19]</sup>。3D打印假体的优势在于其采用的类骨小梁结构多孔结构能够促进骨整合,并通过设计个性化的手术导板提高截骨平面的精确性。这些优势使其为患者提供更强的力学性能与远期更好的生物性融合,并且相关研究报道其术后深部感染率较传统机加工假体亦明显降低<sup>[9]</sup>。因此,3D打印半骨盆假体在临床中的应用趋势日益明显,有替代传统的组配式设计的趋势。但是组配式假体的价格更便宜,对于预期生存期较短的转移性肿瘤患者来说具有明显的成本优势。此外,定制假体需耗费数周甚至更长的制作时间,患者体内的转移病灶在等待期间有发生局部进展的风险,最终导致术中的截骨平面和术前计划平面产生偏差。这种术前术后不匹配不仅会导致假体安装位置偏移,更可能引发生物力学传导异常,影响髌关节功能的恢复效果<sup>[9-20]</sup>。

## 三、并发症的预防与功能疗效分析

髌臼周围肿瘤切除重建术后最常见的并发症是伤口愈合不良、深部感染、假体脱位以及病灶进展导致的固定失败<sup>[13]</sup>。其中深部感染是最常见、最难预防的并发症,在既往文献中其发生率在0%至25%之间<sup>[20]</sup>。其根本原因与髌臼周围手术本身的特点直接相关:此类手术耗时长、手术失血量、切除范围广,且术中常常需要切除假体周围大量软组织,故易形成较大的无效腔及血肿<sup>[12, 20]</sup>。更重要的是,围手术期患者接受化疗后处于明显的免疫抑制状态,因此感染风险大大增高<sup>[12, 20]</sup>。老年患者组织愈合能力本就较差,术后感染风险自然更高。值得指出的是,本研究队列中仅有2例浅表伤口感染(均经清创后良好愈合),无任何深部感染病例,其原因十分明确且有层次地呈现:第一,所有组配式假体体积较小,有利于良好软组织覆盖;第二,组配式假体安装简便,手术时间明显缩短;第三,术中使用含庆大霉素的高黏度骨水泥进行植骨,有明确的预防性抗感染作用;第四,术后充分引流,切实预防了血肿形成。假体脱位也是术后常见并发症,其发生的根本原因是术中对髌周肌群做了广泛离断,从而破坏了关节稳定性。因此,术中宜尽可能完整重建被破坏的关节囊及肌群结构,术后采用渐进式制动策略予以恰当保护。

马鞍式、组配式及定制式假体均已成功应用于

髌臼周围转移性肿瘤的重建手术,患者术后肢体功能均获得持续改善<sup>[1]</sup>。既往研究报道的术后MSTS功能评分平均为56.5%~72%<sup>[1]</sup>。本组患者术后MSTS评分平均达67%,与既往研究结果相当,提示重建效果良好。术后MSTS评分的显著改善表明,该重建手术对恢复患肢功能具有明确益处。因此,对于化疗、放疗及介入放射学技术难以控制的患者,尤其合并病理性骨折或即将骨折者,手术干预对于促进独立行走、缓解疼痛至关重要,即使是老年患者亦能从中获益。

#### 四、研究局限性与结论

本研究存在一些局限性:本研究为回顾性研究,病例数相对较少;并且本研究缺乏对照组,只能和其他研究结果比较疗效;同时,术后随访时间短,可能会低估假体松动、断裂等机械并发症的发病率。

综上所述,髌臼周围转移性肿瘤显著损害患者生活质量。采用半骨盆切除联合组配式假体重建可有效恢复患者肢体功能,并在老年患者群体取得满意疗效。不过,鉴于本研究样本量有限且随访时间较短,其远期疗效仍需通过扩大样本量并延长随访时间进一步证实。

#### 参 考 文 献

- 1 Sandeep Krishan Nayar, Thomas A Kostakos, Olga Savvidou, et al. Outcomes of hip reconstruction for metastatic acetabular lesions: A Scoping Review of the Literature [J]. *Curr Oncol*, 2022, 29(6): 3849-3859.
- 2 M S Spinelli, A Ziranu, A Piccioli, et al. Surgical treatment of acetabular metastasis [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2016, 20(14): 3005-3010.
- 3 Matthew T Houdek, Peter C Ferguson, Matthew P Abdel, et al. Comparison of Porous Tantalum Acetabular Implants and Harrington Reconstruction for Metastatic Disease of the Acetabulum [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102(14): 1239-1247.
- 4 Hüseyin Bilgehan Çevik, Pietro Ruggieri, Peter V Giannoudis. Management of metastatic bone disease of the pelvis: current concepts [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2024, 50(4): 1277-1294.
- 5 KD Harrington. The management of acetabular insufficiency secondary to metastatic malignant disease [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1981, 63(4): 653-664.

- 6 Aaron Gazendam, Daniel Axelrod, David Wilson, et al. Emerging Concepts in the Surgical Management of Peri-Acetabular Metastatic Bone Disease [J]. *Curr Oncol*, 2021, 28(4): 2731-2740.
- 7 Ran Wei, Chiao Yee Lim, Yi Yang, et al. Surgical Treatment and Proposed Modified Classification for Harrington Class III Periacetabular Metastases [J]. *Orthop Surg*, 2021, 13(2): 553-562.
- 8 Lance Ho, Elke R Ahlmann, Lawrence R Menendez. Modified Harrington reconstruction for advanced periacetabular metastatic disease [J]. *J Surg Oncol*, 2010, 101(2): 170-174.
- 9 郭卫. 中国骨盆恶性肿瘤保肢治疗30年的发展及进步 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2022, 36(07): 781-789.
- 10 姬涛, 郭卫, 董森, 等. 组配式人工半骨盆假体重建的生物力学分析 [J]. *中华骨科杂志*, 2009, 29(10): 6.
- 11 Wei Guo, Dasen Li, Xiaodong Tang, et al. Reconstruction with modular hemipelvic prostheses for periacetabular tumor [J]. *Clin Orthop Related Res*, 2007, 461: 180-188.
- 12 T Ji, W Guo, R L Yang, et al. Modular hemipelvic endoprosthesis reconstruction--experience in 100 patients with mid-term follow-up results [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2013, 39(1): 53-60.
- 13 Xiaodong Tang, Wei Guo, Tao Ji. Reconstruction with modular hemipelvic prosthesis for the resection of solitary periacetabular metastasis [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(12): 1609-1615.
- 14 R Coleman, J J Body, M Aapro, et al. Bone health in cancer patients: ESMO Clinical Practice Guidelines [J]. *Ann Oncol*, 2014, 25 Suppl 3: iii124-137.
- 15 M N Kirkinis, C J Lyne, M D Wilson, et al. Metastatic bone disease: A review of survival, prognostic factors and outcomes following surgical treatment of the appendicular skeleton [J]. *Eur J Surg Oncol*, 2016, 42(12): 1787-1797.
- 16 Pierre Lavignac, Jules Prieur, Thierry Fabre, et al. Surgical treatment of peri-acetabular metastatic disease: Retrospective, multicentre study of 91 THA cases [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2020, 106(6): 1025-1032.
- 17 Erin S LeBlanc, Carrie M Nielson, Lynn M Marshall, et al. The effects of serum testosterone, estradiol, and sex hormone binding globulin levels on fracture risk in older men [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94(9): 3337-3346.
- 18 R A Marco, D S Sheth, P J Boland, et al. Functional and oncological outcome of acetabular reconstruction for the treatment of metastatic disease [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2000, 82(5): 642-651.
- 19 王浩, 虎鑫, 邢正宜, 等. 3D打印定制半骨盆假体在重建骨盆恶性肿瘤切除后骨缺损中的外科应用现状 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2025, 18(01): 80-86.
- 20 Fujiwara T, Ogura K, Kobayashi E, et al. Clinical outcomes of surgical treatments for primary malignant bone tumors arising in the acetabulum [J]. *Sarcoma*, 2015, 2015: 430576.

(收稿日期:2025-06-14)

(本文编辑:吕红芝)

陈思潮, 姬涛, 吴屹冰, 等. 组配式半骨盆假体治疗老年髌臼周围转移性肿瘤患者的临床疗效评估 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2026, 12(2): 79-84.