

晚期类风湿性关节炎合并屈膝位强直的人工全膝关节置换术

甄平, 李慎松, 李旭升, 任民, 邵宏斌
(兰州军区兰州总医院全军骨科中心关节外科, 甘肃 兰州 730050)

【摘要】 目的: 探讨重症类风湿性关节炎膝关节屈曲位强直患者行全膝关节置换的正确截骨及后关节囊软组织松解方法和疗效。**方法:** 对 2009 年 11 月至 2012 年 1 月收治的 15 例晚期类风湿性关节炎患者 17 个屈膝位强直的膝关节行人工膝关节表面置换手术。男 7 例, 女 8 例; 年龄 22~75 岁, 平均 58.7 岁; 单膝 13 例, 双膝 2 例。15 例 17 膝均表现为屈膝位纤维性强直或僵直畸形, 膝关节屈伸活动度(3.2±1.7)°。术前膝关节学会评分系统(KSS)临床评分 23.3±12.5, 功能评分 35.2±9.8。术中在准确截骨的基础上, 对不同程度的膝关节屈曲强直畸形采取不同的后关节囊软组织松解方法。**结果:** 15 例均获随访, 时间 1.6 个月~3 年, 平均 2.3 年。末次随访时 KSS 临床评分 81.7±6.5, 较术前提高; 功能评分 82.8±9.3, 较术前提高。2 例 3 膝遗留 5°~7°屈膝畸形, 但患膝关节功能良好。**结论:** 正确的截骨及有效的后关节囊软组织松解是矫正屈膝位强直畸形和假体置换的关键, 其中有针对性的膝关节后房室结构松解的方法和步骤可避免过量截骨并获得满意的换膝间隙。

【关键词】 关节炎, 类风湿; 膝关节; 畸形; 关节成形术, 置换, 膝

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.03.018

Posterior capsule releasing in total knee arthroplasty for patients with rheumatoid arthritis with stiff knees in flexion
ZHEN Ping, LI Shen-song, LI Xu-sheng, REN Min, and SHAO Hong-bin. Department of Orthopaedics, the General Hospital of PLA, Lanzhou 730050, Gansu, China

ABSTRACT Objective: To investigate the correct method of bone resection and posterior capsular soft tissue releasing in total knee arthroplasty (TKA) for the patients with rheumatoid arthritis with stiff knee in flexion. **Methods:** From November 2009 to January 2012, 15 patients with rheumatoid arthritis with stiff knee in flexion underwent primary TKA and releasing of the posterior soft tissues. There were 7 males and 8 females, aged 22 to 75 years old (58.7 years old on average). The preoperative range of movement (ROM) was (3.2±1.7)°. According to Knee Society score (KSS) criterion, the preoperative clinical score was 23.3±12.5 and functional score was 35.2±9.8. Based on the correct osteotomy, effective releasing of posterior structures was used for different degrees of flexion contracture during the TKA procedure. **Results:** All the patients were followed up, and the average duration was 2.3 years (1.6 to 3 years). At the latest follow-up, the KSS clinical score was 81.7±6.5 and functional score was 82.8±9.3. The flexion and extension ROM of the knee joint was (103.5±13.1)°. Three knees remained 5° flexion contracture deformity, but the function of the affect knees was good. **Conclusion:** The effective releasing of the soft tissue of posterior capsule is a major management for correction of the flexion contracture in TKA. The correct releasing of posterior structure can not only achieve fundamental gap of TKA but also effectively avoid bone over-resection.

KEYWORDS Arthritis, rheumatoid; Knee joint; Abnormalities; Arthroplasty, replacement, knee

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(3):272-275 www.zggszz.com

膝关节屈曲挛缩畸形是晚期类风湿性关节炎的主要表现之一^[1]。此类患者行全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)的难点在于后方软组织结构的充分松解^[2]。而晚期合并膝关节屈曲位强直的患者手术难度更大, 除手术暴露困难外, 融合的髌股关节和胫股关节合理切割分离、后关节囊挛缩与粘连的有效松解以及膝关节间隙扩大的方式均为术中屈

膝畸形矫正的重点与难点^[3]。现回顾性分析 2009 年 11 月至 2012 年 1 月在我院行初次全膝人工关节置换手术(TKA)的 15 例 17 膝晚期类风湿性关节炎合并屈膝位强直患者的临床资料, 探讨二次截骨和软组织松解相结合进行屈膝畸形矫正的有效方法和步骤, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 纳入标准

①确认晚期类风湿性关节炎患者, 患膝呈屈曲位强直畸形, 膝关节活动度 < 5°; ②初次行 TKA 手

通讯作者: 甄平 E-mail: zhenpingok@163.com
Corresponding author: ZHEN Ping E-mail: zhenpingok@163.com

术,且均采用髌旁内侧入路;③随访 1 年以上。

1.2 临床资料

本组男 7 例 7 膝,女 8 例 10 膝;年龄 22~75 岁,平均 58.7 岁。依据 1987 年美国风湿病协会诊断标准^[4],患者均为类风湿性关节炎。单膝 13 例(其中左膝 10 例,右膝 3 例),双膝 2 例;病程 5~32 年,平均 8.1 年。主要临床症状为膝关节疼痛及活动受限,共 15 例 17 膝均表现为屈膝位纤维性强直或僵直畸形,膝关节屈伸活动度(3.2 ± 1.7)°。根据膝关节屈曲位强直角度不同将患者进行分度:轻度($\leq 20^\circ$)2 例 2 膝,中度($20^\circ\sim 60^\circ$)11 例 13 膝,重度($\geq 60^\circ$)2 例 2 膝。合并膝外翻畸形 9 例,膝内翻畸形 5 例。常规摄膝关节正侧位、屈膝髌股关节轴位及双下肢负重全长 X 线片。

1.3 手术方法

术前熟悉患者病情,积极进行术前评估,查体时正确测量膝关节屈曲位强直的角度以及股四头肌粘连与肌肉萎缩情况。在膝关节正侧位 X 线片上评估各关节面间纤维粘连与骨性融合情况、胫骨平台磨损与塌陷程度以及关节面距侧副韧带起止点的距离,在 X 线模板上测量股骨远端及胫骨近端的最大可截骨厚度并选择合适的假体类型与型号。手术均由同一组医生完成,2 例双膝患者均行同期置换。

1.3.1 切口显露与首次截骨 常规膝关节正中切口,采用髌旁内侧入路打开强直的膝关节。因屈曲位强直的膝关节常合并高位髌骨以及髌股关节骨性融合,首先在合理分配骨量的前提下进行髌股关节面截骨,髌骨游离后依次松解髌韧带、股四头肌腱和髌骨外侧支持带,切除部分髌下脂肪垫,外翻髌骨。切断残留的前交叉韧带,尝试加大膝关节屈曲度并确认胫股关节是骨性强直还是纤维强直,因晚期类风湿性关节炎多合并骨质疏松以及膝关节韧带组织的粘连水肿,此过程应注意保护好侧副韧带和髌韧带的完整性,切忌暴力屈膝造成髌骨和胫骨结节撕脱性骨折以及侧副韧带的撕脱。参照胫骨结节位置并结合 X 线片进行关节线的定位以准确完成胫股关节融合的切割分离。因屈膝位强直时股骨远端可部分暴露在视野内,可首先进行股骨远端 10 mm 截骨,在更清晰显露股骨后髌的情况下进行胫股关节切割分离,使胫股关节形成活动间隙。增加膝关节屈曲度,用 Hoffman 拉钩插入胫骨后方帮助暴露,胫骨平台后内侧松解后胫骨多能实现胫骨向前完全脱位。去除胫骨及股骨边缘骨赘,检查内外翻畸形纠正情况,胫骨平台 10 mm 截骨,在完成上下标准量截骨后伸直膝关节检查伸膝间隙大小。

1.3.2 后关节囊松解与二次截骨 首次截骨完成

后清除残留的半月板并切除后交叉韧带,牵拉下肢对伸膝间隙进行再次评估。伸膝间隙大于 10 mm 者可通过膝关节周围软组织松解的方法进行屈膝畸形矫正;伸膝间隙在 5~10 mm 者,参考膝内外侧副韧带在股骨附着点位置酌情增加股骨远端 2 mm 截骨,按顺序完成股骨远端四合一的假体成形截骨,彻底松解后房室结构,包括切除后关节囊内纤维脂肪组织、骨赘并松解后关节囊在股骨的附着,同时合理松解内外侧副韧带。伸膝间隙小于 5 mm 者,股骨远端增加 2~4 mm 截骨,完成股骨远端四合一的假体成形截骨,因股骨后髌和髌间完成截骨成形后膝关节后侧关节囊结构得以清晰显露,可进行直视下的后关节囊后正中部分在股骨后髌附着区的有效松解,适度松解腓肠肌、腓绳肌、腓窝筋膜等邻近挛缩软组织。用 Hoffman 钩插入截骨后胫骨后方,凿除胫骨平台后侧突起的骨性边缘并松解后关节囊在胫骨后缘的附着。上述步骤完成后大多可得到良好的伸膝间隙,如伸屈膝间隙均狭窄,则增加胫骨平台 2~4 mm 截骨以满足基本的假体置换间隙。

1.3.3 假体安装 假体植入前检查下肢力线、内外侧软组织平衡、屈伸间隙对称和髌骨运动轨迹,根据截骨后膝关节伸屈间隙,植入同样型号的股骨髌、胫骨假体及其假体衬垫。假体安装后在麻醉状态下膝关节仍遗留 15° 以内的屈膝挛缩畸形,可通过术后牵引、锻炼等康复方法获得纠正。

因屈膝畸形矫正时多合并后交叉韧带挛缩,故本组均采用不保留后交叉韧带的后稳定型膝关节假体。考虑膝关节屈曲位强直时股骨后髌多有严重磨损和退化,尤其胫股关节融合的切割分离常造成股骨内外后髌失去正常轮廓和形态,术中以股骨后髌轴为参考的外旋 3° 截骨方法可靠性差,此情况采用内外上髌轴线为外旋截骨参考的假体更加可靠与实用。本组选用以通髌线为外旋参考的后稳定型膝关节假体 9 例 11 膝(Stryker 公司,Scorpio 假体);以股骨后髌为外旋参考的假体 6 例 6 膝(Zimmer 公司,Nexgen 假体),假体均用骨水泥固定(图 1)。

1.3.4 术后处理 术后常规应用抗生素 2 d 及低分子肝素 7~10 d 预防感染及下肢深静脉血栓形成。术后 24 h 内拔除引流管后开始行床边站立训练和助步器保护下步行训练,要求患者尽可能在活动允许的范围同时锻炼膝关节活动度及肌力。于术后 2 周以活动度锻炼为主,2~6 周以增强肌力为主。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 13.0 软件进行分析,术前和末次随访的膝关节屈伸活动度,以及术前和末次随访 KSS 临床与功能评分进行配对设计定量资料的 *t* 检验,以



图 1 女,46 岁,晚期类风湿性关节炎合并膝关节屈曲位强直人工膝关节置换 1a,1b. 术前正侧位 X 线片 1c,1d. 术后 1 年正侧位 X 线片示假体位置良好

Fig.1 A 46-year-old female patient with rheumatoid arthritis combined with stiff knee in flexion 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films 1c,1d. X-ray at 1 year after operation showed a well-aligned and well-fixed TKA

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

15 例均获随访,时间 1.6 个月~3 年,平均时间 2.3 年。根据膝关节学会评分系统(KSS)进行疗效评价^[5],包括临床评分 100 分,其中疼痛 50 分,关节活动度 25 分,关节稳定性 25 分;功能评分 100 分,其中行走 50 分,上楼梯 50 分。本组病例末次随访时 KSS 临床评分和功能评分均有明显提高,术后膝关节活动范围明显改善(见表 1)。2 例 3 膝关节残留 $5^{\circ} \sim 7^{\circ}$ 屈膝畸形,但患膝关节功能良好。本组病例均无深部感染、血栓形成,无假体松动及脱位等并发症发生。15 例 17 膝在首次上下标准量截骨后进行后方关节囊的充分松解仍不能实现最小的换膝间隙,其中 12 例增加 2 mm 的股骨远端截骨量,3 例增加 4 mm 的截骨量以增大伸直间隙;5 例增加胫骨平台 2 mm 的截骨量,5 例增加 4 mm 的截骨量。

表 1 膝关节置换 15 例患者 17 膝手术前后膝关节功能和膝关节屈伸活动度比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of knee function and range of movement before and after TKA in 15 patients with 17 knees($\bar{x} \pm s$)

时间	KSS 评分		膝关节屈伸活动度($^{\circ}$)
	临床评分	功能评分	
治疗前	23.3 \pm 12.5	35.2 \pm 9.8	3.2 \pm 1.7
治疗后	81.7 \pm 6.5	82.8 \pm 9.3	103.5 \pm 13.1
t 值	41.325	31.331	8.623
P 植	0.000	0.000	0.000

3 讨论

3.1 类风湿性关节炎并发屈膝位强直的致病机制

膝关节类风湿性关节炎病变早期,患病膝关节

常处于屈曲位以缓解肿胀造成的疼痛,病变中期关节囊、腘绳肌及交叉韧带都会发生挛缩和粘连;而晚期后关节囊及膝关节周围韧带组织挛缩、粘连,造成膝关节僵直,严重者发生纤维或骨性强直。同时屈曲位的膝关节在负重时由股骨后髁与胫骨平台后相关节,与膝关节伸直位股骨远端相关节的胫股关节面相比,小而尖的股骨后髁因应力集中易造成胫骨平台后方磨损与塌陷,更加重屈膝挛缩畸形。

类风湿性关节炎在生物学和力学因素共同作用下可继发进行性关节软骨退变,关节面的直接磨损可造成不可逆的关节软骨面变性及其塌陷,进一步加重膝关节周围韧带的挛缩,而继发的膝关节周围韧带挛缩更可加重关节间隙的进一步狭窄,最终导致关节粘连与强直^[2]。其中膝关节屈曲位挛缩强直较为常见,少数患者也可能会发生伸膝位强直,如果不能改善关节活动度,生活质量将受到严重影响^[2,4]。

3.2 屈膝位强直膝关节置换术的难点与处理原则

膝关节屈曲位强直行人工关节置换手术难度较大,手术操作空间狭小,髌骨翻转和胫骨平台向前脱位困难使胫骨平台整体暴露不佳,非直视下胫骨平台水平截骨易导致技术性差错。此外,类风湿性关节炎患者往往合并严重的骨质疏松,术中屈膝过程中容易发生侧副韧带附着处的撕脱性骨折^[2]。

膝关节屈曲挛缩畸形的矫正原则应在合理截骨基础上,主要通过膝关节周围软组织松解来实现,尤其是后房室结构的有效松解^[6]。然后再考虑是否需要增加股骨远端截骨以增加伸直间隙^[7]。但对重度屈膝挛缩患者在完成股骨远端和胫骨平台首次按标准量截骨后伸膝间隙极度狭窄,此时会严重影响术者对下一步操作的正确判断与处理。经验不足者多选择通过增加股骨远端截骨量以获得基本的换膝间

隙并矫正屈膝畸形,但该操作除可造成关节线移位、改变关节运动力学及影响髌骨轨迹外,简单增加截骨量有可能伤及侧副韧带和腓肌腱起止点,同时更会带来伸屈膝间隙不平衡等新问题,而且过度股骨远端截骨还使股骨后髌截骨面变小,不利于假体固定^[8]。正确的后关节囊及侧副韧带松解手法及松解步骤至关重要。但因股骨后髌的阻挡,难以完成后关节囊的有效、彻底松解。对极度狭窄的伸膝间隙,选择继续增加股骨远端截骨量还是完成股骨远端假体制成的四合一截骨再进行后关节囊软组织松解,笔者体会应根据术前模板测量假体前后径与左右径大小,术中股骨远端和胫骨近端首次截骨所截下骨块的精确厚度、股骨远端截骨平面距侧副韧带及腓肌腱起点的距离、股骨远端四合一截骨模块放置后估量截骨后屈膝间隙与伸膝间隙大小与平衡、所选假体最薄衬垫的厚度、后关节囊部可松解的部位和范围,以及术者的软组织松解经验进行综合判定。

3.3 屈膝挛缩的矫正方法与假体选择

膝关节后房室结构松解的内容及步骤:切除后交叉韧带,剥离后侧关节囊,切除部分后关节囊,骨膜下剥离腓肠肌(股骨髌)的附着。完成上述步骤后如果膝关节依然保持伸直位紧张,后斜韧带是首先需要进行松解的结构,而后斜韧带松解后仍不能达到满意效果,则需要考虑进一步松解半膜肌腱的胫骨后内侧止点^[9]。在完成股骨远端四合一截骨,尤其是在完成股骨髌间截骨成形后,膝关节屈伸间隙均可得到良好扩展,此时进行后房室结构的松解与剥离最为直观和彻底,同时也可有效完成对后关节囊内游离体的摘除及胫骨平台后侧骨赘的凿除,在解除上述影响后关节囊紧张因素后,屈膝挛缩畸形可得到最大程度的矫正。

对本组中度以下的屈膝挛缩患者,通过对后房室结构的彻底松解及内外软组织的平衡均可实现满意的屈膝矫正效果^[9]。而对重度膝关节屈曲挛缩畸形,需增加股骨远端最大 4 mm 的截骨量,同时选择厚度最薄的衬垫。有时虽经上述处理后仍遗留轻度屈曲畸形,为避免腓总神经的过度牵拉损伤,可允许残留 5°~10° 的屈曲畸形^[10]。通过术后牵引治疗或膝关节被动活动器锻炼逐渐矫正,达到满意的功能和活动范围^[11]。

重度屈膝挛缩畸形多合并后交叉韧带短缩,切除后交叉韧带,选择不保留后交叉韧带的后稳定型

假体有利于良好暴露及对后关节囊的有效松解,以更好地矫正屈曲挛缩畸形,同时可改善人工膝关节术后关节活动度,增加膝关节屈曲时稳定性^[5]。

综上所述,合理截骨基础上的后房室软组织结构松解技术是屈膝位强直矫正和假体置入的关键,有针对性的软组织松解及合适假体类型的选择可避免过量截骨,术后可获得良好的膝关节功能。

参考文献

- [1] Koskinen E, Remes V, Paavolainen P, et al. Results of total knee replacement with a cruciate-retaining model for severe valgus deformity—a study of 48 patients followed for an average of 9 years[J]. *Knee*, 2011, 18(3): 145–150.
 - [2] 孙铁铮, 吕厚山. 晚期类风湿关节炎合并膝关节强直或僵直畸形行人工膝关节置换术[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2011, 5(1): 3–9.
 - [3] Sun TZ, Lyu HS. Total knee arthroplasty in rheumatoid stiff or ankylosed knee[J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi: Dian Zi Ban*, 2011, 5(1): 3–9. Chinese.
 - [4] Lachiewicz PF, Soileau ES. Results of a second-generation constrained condylar prosthesis in primary total knee arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2011, 26(8): 1228–1231.
 - [5] Smilowicz M, Jung L. Total knee arthroplasty in patients with severe deformities due to rheumatoid arthritis[J]. *Orthop Traumatol Rehabil*, 2006, 8(2): 219–225.
 - [6] Insaall JN, Dorr LD, Scott, RD, et al. Rationale of the knee society clinical rating system[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1989, (248): 13–14.
 - [7] Brend KR, Lombardi AV, Adams JB. Total knee arthroplasty in patients with greater than 20 degree flexion contracture[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, (452): 83–87.
 - [8] Ries MD, Haas SB, Windsor RE. Soft-tissue balance in revision total knee arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85(Suppl 1): S38–S42.
 - [9] Mihalko WM, Whiteside LA. Bone resection and ligament treatment for flexion contracture in knee arthroplasty[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2003, (406): 141–147.
 - [10] Mihalko WM, Saleh KJ, Krackow KA. Soft-tissue balancing during total knee arthroplasty in the varus knee[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2009, 17(12): 766–774.
 - [11] Aderinto J, Brenkel IJ, Chan P. Natural history of fixed flexion deformity following total knee replacement: a prospective five-year study[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87(7): 934–936.
 - [11] 赵建宁, 包倪荣. 人工关节置换术后并发症的防治与功能锻炼[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(6): 445–447.
- Zhao JN, Bao NR. Prevention of complications and emphasis on early rehabilitation after total joint arthroplasty[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2011, 24(6): 445–447. Chinese.

(收稿日期: 2014-04-14 本文编辑: 连智华)