

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.23.004  
文章编号: 1005-8982 (2021) 23-0019-06

关节疾病专题·论著

## 全膝关节置换术治疗膝内翻畸形的中期效果分析

郑大伟, 刘晓之, 刘刚

(聊城市中医医院 骨关节科, 山东 聊城 252003)

**摘要: 目的** 探讨不同Krackow分型膝内翻畸形患者行全膝关节置换术(TKA)的中期效果。**方法** 选取聊城市中医医院2017年1月—2019年1月收治的膝内翻畸形患者80例作为研究对象,共98膝。根据改良版Krackow分型将80例患者的膝内翻膝关节分为I型34例(40膝)、II型26例(36膝)、III型20例(22膝)。所有患者均接受TKA,比较不同Krackow分型患者手术前后的内翻角度、膝关节活动度及HSS评分;比较各组患者术后随访24个月的并发症发生情况。**结果** 手术前I型、II型、III型3组患者内翻角度、HSS评分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );膝关节活动度比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。手术后不同分型患者内翻角度、HSS评分及膝关节活动度较术前均得到改善( $P < 0.05$ );且I型患者内翻角度、HSS评分、膝关节活动度高于II型、III型患者( $P < 0.05$ ),II型患者内翻角度、HSS评分、膝关节活动度高于III型患者( $P < 0.05$ )。3组不同分型患者术后均未出现严重并发症,仅II型和III型患者中各有1例在TKA术后发生感染,其余患者未发生血栓、关节腔积血等严重并发症,3组患者并发症发生情况比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** TKA治疗不同Krackow分型的膝内翻畸形均有良好效果,可改善患者内翻角度、HSS评分及膝关节活动度,应尽早进行手术干预治疗。

**关键词:** 膝内翻畸形;全膝关节置换术;Krackow分型;膝关节活动度;手术效果

**中图分类号:** R687.4

**文献标识码:** A

## Analysis of the mid-term effect of total knee arthroplasty with different Krackow classification

Da-wei Zheng, Xiao-zhi Liu, Gang Liu

(Department of Orthopedics, Traditional Chinese Medicine of Liaocheng Hospital,  
Liaocheng, Shandong 252003, China)

**Abstract: Objective** To investigate and study the mid-term effects of total knee arthroplasty in patients with different Krackow classification knee varus. **Methods** Eighty patients with knee varus deformity admitted to our hospital from January 2014 to June 2016 were selected as subjects. According to the modified Krackow classification, 98 cases of knee varus were divided into 34 cases (40 knees) of type I, 26 cases (36 knees) of type II, and 20 cases (22 knees) of type III. All patients underwent total knee arthroplasty. The varus angles, knee mobility and HSS scores before and after surgery were compared between different Krackow patients. At the same time, the complications of patients in each group were followed up for 24 months. **Results** The results of this study showed that the varus angle and HSS scores of patients with type I, type II, and type III before surgery were statistically different ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in knee joint mobility ( $P > 0.05$ ). The varus angle, HSS score, and knee joint activity of patients with different classifications after operation were significantly improved compared with preoperative ( $P < 0.05$ ). The type of varus angle, HSS score, and knee joint activity of type I patients were higher than those of type II and type III patients. The above indexes of type II patients were higher than those of type III patients, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There were no serious complications in the three groups of patients with different types of classification. Only one of the patients with type II and type III

收稿日期: 2021-07-06

had infection after TKA, and the other patients had no serious complications such as thrombosis and joint blood. There was no significant difference in the incidence of complications between the three groups ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion** Total knee arthroplasty has good effects in the treatment of knee varus deformities with different Krackow classifications, which can significantly improve knee joint mobility, varus angle, and HSS score. However, there is a negative correlation between the degree of improvement in prognosis and the degree of preoperative varus and typing. Surgical intervention should be performed as soon as possible.

**Keywords:** genu varum; arthroplasty, replacement, knee; Krackow classification; knee mobility; surgical outcome

膝骨关节炎是一种临床常见的膝关节退行性病变,一般发病人群以老年人居多。随着我国人口老龄化加剧,我国骨关节炎患者已高达4 000万,且以每年不低于30万患者的速度增长<sup>[1]</sup>。患者常见临床症状包括关节间隙变窄、膝关节部位疼痛及关节活动度减小。当患者膝关节退变发展至终末期,常发生膝关节畸形等严重合并症,膝关节内翻、外翻及屈曲畸形是膝关节畸形的常见表现,且以内翻占比最高,达到膝关节畸形的90%以上<sup>[2]</sup>。胫骨结构异常及膝关节周围软组织失衡是膝关节内翻畸形的重要发生机制,骨关节炎长期刺激会导致胫骨内侧出现增生骨赘,进一步导致内侧软组织张力升高及内外侧软组织挛缩、松弛,使得内外侧张力不平衡,加重膝盖内侧磨损<sup>[3]</sup>。胫骨结构性异常会导致膝关节内外侧半月板承受的应力不均衡,受力不均会进一步加重膝关节内侧半月板磨损,胫骨内侧骨块易发生缺损。胫骨结构发生缺损后会进一步加重膝内翻,从而导致恶性循环<sup>[4]</sup>。目前改良版Krackow膝内翻分型按照内翻角度大小将膝关节内翻分为I型、II型和III型,全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)术中需根据患者内翻畸形程度对患侧膝关节进行充分截骨以及软组织松解平衡,因分型不同也会导致患者手术效果及预后存在差异。临床研究证实TKA可以减少终末期关节病患者疼痛症状,提高患者关节功能和生活质量<sup>[5]</sup>。本文研究不同Krackow分型患者行TKA术后的临床疗效以及膝关节活动度改善情况,以期为TKA的预后评估提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取聊城市中医医院2017年1月—2019年1月

收治的膝关节内翻畸形患者80例作为研究对象,共98膝。其中,男31例,女49例;年龄52~78岁,病程4~10年。根据改良版Krackow分型将98膝内翻膝关节分为I型34例(40膝)、II型26例(36膝)、III型20例(22膝),所有患者均接受TKA。3种不同分型患者性别、年龄及患侧分布情况等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

纳入标准:①根据诊断标准,所有患者均诊断为骨关节炎且合并不同程度的膝关节内翻<sup>[6]</sup>;②所有患者均为首次接受TKA且手术均为同一术者完成;③所有患者均按照改良版Krackow分型标准进行分型<sup>[7]</sup>,I型:膝关节内翻角度 $< 10^\circ$ ,关节周围仅存在轻度骨赘,膝关节外侧韧带复合体出现轻度松弛;II型:膝关节内翻角度为 $10 \sim 20^\circ$ ,关节周围存在中度骨赘,膝关节外侧韧带复合体出现中度松弛但胫骨内侧未出现明显的骨缺损征象;III型:内翻角度 $> 20^\circ$ ,关节周围存在严重骨赘,膝关节外侧韧带复合体出现重度松弛且胫骨内侧具有明显骨缺损征象;④临床资料完整并签署知情同意书。

排除标准:①近期接受过膝关节手术;②患侧膝关节炎为肌肉或神经系统疾病导致的神经性关节炎;③伴有严重骨质疏松;④存在认知障碍或患有精神病无法配合研究。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 术前准备** 入院后首先对患者进行X射线摄片(拍摄部位为患肢关节正位、侧位),同时在负重状态下拍摄双肢全长位X射线片,测量患者膝关节内翻角度。通过X射线片观察患者骨缺损及胫骨内侧平台磨损情况,同时检查患者膝关节屈曲功能、膝关节活动度、侧副韧带松紧度,综合以上情况对患者膝关节进行HSS评分。本研究膝关节

内翻畸形判断标准: 双下肢站立全长位 X 射线片显示下肢力线并非通过膝关节中点而是通过膝关节内侧<sup>[8]</sup>。对患者进行胸片、心电图等常规检查及相应体格检查以明确患者手术耐受能力。

**1.2.2 手术过程** 术前 30 min 给予抗生素静脉滴注, 全身麻醉后患者取平卧位, 于膝关节正中央切一小口, 充分暴露关节囊和膝关节, 切除两侧半月板、交叉韧带及脂肪垫, 适当松解两侧挛缩软组织, 并充分纠正膝关节力线, 切除增生骨赘。然后将膝关节屈膝成 90°, 先后对脱位膝关节股骨和胫骨进行截骨, 并使用骨水泥将股骨与胫骨假体固定后在关节内放置引流管, 在保持屈膝 90° 状态下将患者关节囊缝合好。另外在假体安放和缝合切口之前, 于患者关节腔软组织处注射罗哌卡因、吗啡、肾上腺素、地塞米松等药物以减轻患者疼痛。患者手术过程中均采取自动气压止血带止血, 缝合关节囊后松开止血带。术后 12 h 给予患者利伐沙班抗凝药物以预防术后下肢静脉血栓, 同时给予镇痛药物以缓解伤口疼痛, 常规应用抗生素预防感染。

### 1.3 术后随访

术后通过电话或门诊等方式对所有患者进行随访。随访从手术当日开始, 随访时间为 24 个月。

### 1.4 观察及评价指标

①不同 Krackow 分型患者手术前及随访 24 个月

时的 HSS 评分。采取 HSS 评分量表<sup>[9]</sup>对所有患者进行调查问卷, 由关节功能 22 分, 疼痛 30 分, 屈曲畸形、关节稳定、肌力各 10 分, 关节活动度 18 分共同组成 HSS 评分总分。关节功能与 HSS 得分成正比, 即得分越高, 关节功能越好, 可分为优 ( $\geq 85$  分)、良 (70 ~ 84 分)、中 (60 ~ 69 分)、差 ( $< 59$  分) 4 个等级。②不同 Krackow 分型患者手术前后的内翻角度、膝关节活动度、膝关节内翻角度。③各组患者手术后并发症发生率。④患者术后感染、关节腔积血、血栓等合并症发生情况。

### 1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 各组手术前后的比较用配对  $t$  检验, 多组间服从正态分布的计量资料的比较用单因素方差分析, 进一步两两比较用 SNK- $q$  检验; 计数资料以率或构成比表示, 比较用  $\chi^2$  检验, 对频数  $\geq 40$ , 同时存在理论频数  $1 \leq T < 5$ , 则采用似然比  $\chi^2$  检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者一般资料比较

3 种不同 Krackow 分型患者性别、年龄、病程, 以及患侧分布情况等一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	病例数/膝盖数	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	病程/(年, $\bar{x} \pm s$ )	左膝/右膝/例
I 型	34/40	12/22	65.32 $\pm$ 3.55	7.45 $\pm$ 2.14	22/18
II 型	26/36	10/16	64.92 $\pm$ 3.42	7.32 $\pm$ 2.36	20/16
III 型	20/22	9/11	65.13 $\pm$ 3.61	7.24 $\pm$ 2.43	12/10
$\chi^2 / F$ 值		0.501	0.111	0.058	0.006
$P$ 值		0.778	0.895	0.944	0.997

### 2.2 不同 Krackow 分型患者膝关节内翻角度比较

手术前、后 3 组不同 Krackow 分型患者膝关节内翻角度比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), I 型患者内翻角度小于 II、III 型患者 ( $P < 0.05$ ), II 型患者内翻角度小于 III 型患者 ( $P < 0.05$ )。手术后 3 组不同分型患者膝关节内翻角度与术前比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。典型病例见图 1。

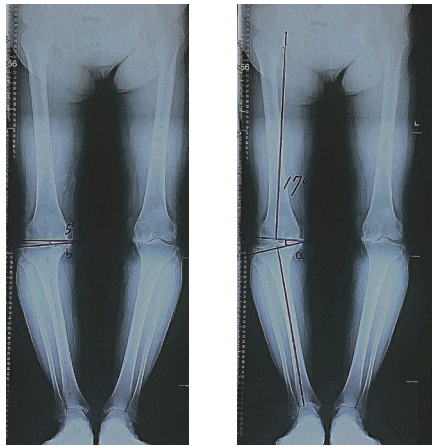
### 2.3 不同 Krackow 分型患者手术前后 HSS 评分比较

手术前不同分型患者 HSS 评分比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), I 型患者 HSS 评分高于 II 型、III 型患者; 手术后不同分型患者 HSS 评分比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), I 型患者高于 II 型、III 型患者, II 型患者高于 III 型患者; 手术后不同 Krackow 分型患者 HSS 评分与手术前比较, 差异有

表 2 不同Krackow分型患者膝关节内翻角度比较 [(°),  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	n	术前	术后	t 值	P 值
I 型	34	8.11 ± 1.36	5.32 ± 0.85	11.002	0.000
II 型	26	15.45 ± 2.12 <sup>①</sup>	7.52 ± 1.21 <sup>①</sup>	19.492	0.000
III 型	20	24.52 ± 3.18 <sup>①②</sup>	9.52 ± 2.18 <sup>①②</sup>	18.248	0.000
F 值		416.575	69.398		
P 值		0.000	0.000		

注：①与I型比较,  $P < 0.05$ ; ②与II型比较,  $P < 0.05$ 。



A：女性, 68 岁, 手术前 I 型 Krackow 分型, 膝关节内翻角度为 5°; B：男性, 67 岁, 手术前 II 型 Krackow 分型, 膝关节内翻角度为 17°。

图 1 I 型和 II 型 Krackow 分型患者手术前膝关节面角测量 X 射线片

统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 较手术前上升。见表 3。

表 3 不同分型患者手术前后 HSS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	术前	术后	t 值	P 值
I 型	34	54.26 ± 6.32	93.58 ± 7.26	25.836	0.000
II 型	26	49.52 ± 5.13 <sup>①</sup>	88.63 ± 5.31 <sup>①</sup>	31.783	0.000
III 型	20	48.49 ± 5.01 <sup>①</sup>	85.41 ± 5.12 <sup>①②</sup>	24.174	0.000
F 值		10.076	13.792		
P 值		0.000	0.000		

注：①与I型比较,  $P < 0.05$ ; ②与II型比较,  $P < 0.05$ 。

## 2.4 不同Krackow分型患者手术前后膝关节活动度比较

手术前不同分型患者膝关节活动度比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 手术后不同分型患者膝关节活动度比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), I 型患者高于 II 型、III 型患者, II 型患者高于 III 型患者; 手术后不同分型患者膝关节活动度与手术前比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 手术后优于手术前。见表 4。

表 4 不同分型患者手术前后膝关节活动度比较 [(°),  $\bar{x} \pm s$ ]

组别	n	术前	术后	t 值	P 值
I 型	34	88.47 ± 5.69	109.74 ± 8.62	27.108	0.000
II 型	26	86.55 ± 4.58	98.64 ± 6.37 <sup>①</sup>	35.248	0.000
III 型	20	85.98 ± 4.15	94.71 ± 5.03 <sup>①②</sup>	31.026	0.000
F 值		2.265	43.993		
P 值		0.109	0.000		

注：①与I型比较,  $P < 0.05$ ; ②与II型比较,  $P < 0.05$ 。

## 2.5 患者术后并发症发生情况比较

3 组不同 Krackow 分型患者术后均未出现严重并发症, 仅 II 型和 III 型患者中各有 1 例在 TKA 术后发生感染, 其余患者未发生血栓、关节腔积血等严重并发症, I、II、III 组分别有 3、4、2 例患者出现膝关节屈曲受限, 3 组患者总并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.984, P = 0.611$ )。见表 5。

## 2.6 典型病例

患者女性, 72 岁, 病程 7 年, 双侧 III 型内翻畸形, 术前内外侧软组织平衡不良, TKA 术中填入假体, 术后关节功能恢复良好, HSS 评分 85.3 分, 膝关节活动度 93.8°, 内翻角 8°; 患者男性, 75 岁, 病程 8 年, 双侧 III 型内翻畸形, TKA 术中发现左膝胫骨平台内侧发生严重骨缺损, 给予螺钉修复以及骨水泥固定, 术后关节功能恢复良好, HSS 评分

表 5 3 组患者术后并发症发生情况比较

组别	n	感染/膝	血栓/膝	关节腔积血/膝	膝关节屈曲受限/膝	总并发症发生率/%
I 型	40	0	0	0	3	7.50
II 型	36	1	0	0	4	13.89
III 型	22	1	0	0	2	13.64

84.3 分, 膝关节活动度  $92.4^{\circ}$ , 内翻角  $7^{\circ}$ 。见图 2、3。

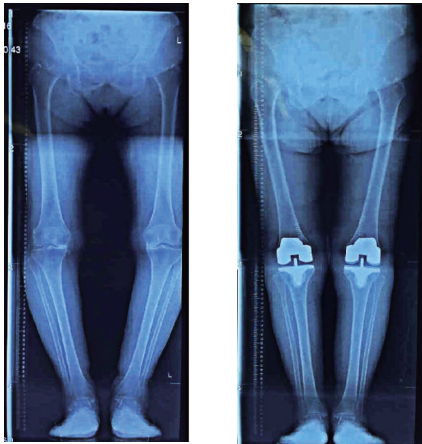


图 2 患者(女)术前及术后双下肢全长位 X 射线片

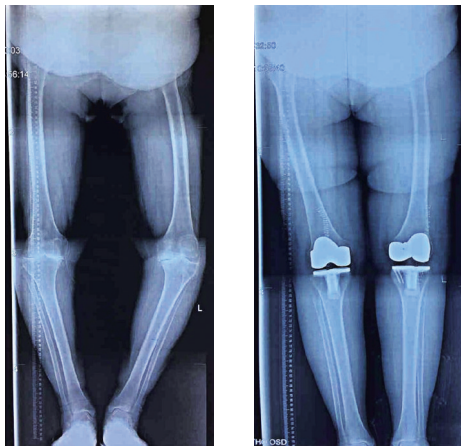


图 3 患者(男)术前及术后双下肢全长位 X 射线片

### 3 讨论

目前, 针对使用非甾体类抗炎药效果不显著或者病情较重患者推荐使用 TKA 治疗<sup>[10]</sup>。膝内翻主要是由膝关节骨质结构缺损以及软组织失衡导致, 而 TKA 术式可以有效对截骨以及软组织进行平衡, 从根本上改变患者膝关节的病理状态。但仍有研究报道术前膝关节内翻畸形程度会对 TKA 治疗效果产生重要影响<sup>[5]</sup>。

本研究结果显示术后 3 组不同 Krackow 分型患者内翻角度、HSS 评分以及膝关节活动度较术前均改善, 且 I 型患者内翻角度、HSS 评分、膝关节活动度高于 II 型、III 型患者, II 型患者高于 III 型患者。说明不同 Krackow 分型患者经 TKA 手术治疗后均具有疗效, 膝关节功能得到有效改善, 但内翻严重程度加重的 II 和 III 型患者 HSS 评分仍低于 I 型

患者, 预后不及 I 型患者。

不同 Krackow 分型患者膝关节内翻病理改变严重程度不同, 手术方法与预后改善程度也存在一定差异。I 型患者内翻程度较轻, 因此在手术过程中仅需对骨赘进行清除和正常截骨以达到良好的平衡间隙。II 型患者内翻程度明显加重, 胫骨平台内侧骨平台也会存在较明显的缺损。III 型患者存在异常严重的膝关节内翻畸形且骨缺损也比较明显, 在松解内侧副韧带深层的同时还需要对内侧副韧带浅层进行松解。如果进行最大程度的松解仍无法达到满意间隙平衡, 则需要考虑更换假体。骨缺损严重者, 还需要考虑增加胫骨截骨量或者直接采用骨水泥对其进行填充<sup>[11-14]</sup>。CHO 等<sup>[15]</sup>在一项骨关节炎研究中发现, 无明显内外翻患者在行 TKA 术后的 HSS 优良率可达 90% 以上, 而膝关节内外翻角度超过  $20^{\circ}$  患者的术后 HSS 优良率仅 80% 左右。CHO 等<sup>[16]</sup>研究也证实骨关节炎伴膝关节内翻患者的膝内翻程度与患者行 TKA 术后的 HSS 评分呈负相关, 以上研究进一步佐证了本文的研究结论。也提示骨关节炎并发膝关节内翻患者应及时就诊, 及早进行手术, 对于改善预后具有积极意义。

综上所述, TKA 治疗不同 Krackow 分型的膝内翻畸形可改善患者膝关节活动度、内翻角度以及 HSS 评分, 应及早进行手术干预治疗。

### 参考文献:

- [1] 周洪保, 张曦, 吕正祥, 等. 膝关节骨性关节炎治疗进展[J]. 中医药导报, 2012, 18(2): 87-89.
- [2] GERSING A S, SCHWAIGER B J, HEILMEIER U, et al. Evaluation of chondrocalcinosis and associated knee joint degeneration using MR imaging: data from the osteoarthritis initiative[J]. European Radiology, 2017, 27(6): 1-10.
- [3] SHERMAN S L, THOMPSON S F, JCF C. Distal femoral varus osteotomy for the management of valgus deformity of the knee[J]. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2018, 26(9): 1-7.
- [4] KFURI M, LOBENHOFFER P. High tibial osteotomy for the correction of varus knee deformity[J]. J Knee Surg, 2017, 30(5): 409-420.
- [5] COLLEONI J L, RIBEIRO F N, MOS P A C, et al. Venous thromboembolism prophylaxis after total knee arthroplasty(TKA): aspirin vs. rivaroxaban[J]. Revista Brasileira De Ortopedia, 2017, 53(1): 22-27.

- [6] QUINN R H, MURRAY J N, PEZOLD R, et al. Surgical management of osteoarthritis of the knee[J]. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2018, 26(9): E191-E193.
- [7] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2017年版)[J]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2007, 1(4): 287-291.
- [8] 刘军, 曹建刚, 张宇, 等. 全膝关节置换治疗内翻型膝关节骨性关节炎[J]. 天津医药, 2011, 39(6): 523-526.
- [9] 彭润, 李鹏程, 李箭. TKA术中采用缩小胫骨平台截骨技术矫正膝内翻畸形的效果分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 12(8): 798-801.
- [10] FU M C, MCLAWHORN A S, PADGETT D E, et al. Hypoalbuminemia is a better predictor than obesity of complications after total knee arthroplasty: a propensity score-adjusted observational analysis[J]. Hss J, 2017, 13(1): 66-74.
- [11] JEONG B O, KIM T Y, BAEK J H, et al. Following the correction of varus deformity of the knee through total knee arthroplasty, significant compensatory changes occur not only at the ankle and subtalar joint, but also at the foot[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy Official Journal of the Esska, 2018, 26(11): 3230-3236.
- [12] 张维杰, 姚舒馨, 张敏, 等. 3D打印定制化截骨导板辅助胫骨畸形一期截骨+全膝关节置换1例报告[J]. 实用骨科杂志, 2020(2): 187-191.
- [13] 李力, 董力军, 贾其余, 等. 两种不同手术入路行人工全膝关节置换治疗中重度骨关节炎早期临床疗效观察[J]. 中国现代手术学杂志, 2018, 22(4): 14-19.
- [14] 王东伟. 腓骨近端截骨术与人工全膝关节置换治疗内翻型膝关节骨性关节炎的疗效比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 453(19): 1816-1819.
- [15] CHO Y J, SONG S J, RHYU K H, et al. Clinical and radiologic results after open-wedge high tibial osteotomy in haemophilic knee arthropathy with varus deformity[J]. Haemophilia, 2018, 24(5): 792-799.
- [16] CHO M R, LEE Y S, CHOI W K. Relationship between lateral femoral bowing and varus knee deformity based on two-dimensional assessment of side-to-side differences[J]. Knee Surgery & Related Research, 2018, 30(1): 58-63.

(张西倩 编辑)

**本文引用格式:** 郑大伟, 刘晓之, 刘刚. 全膝关节置换术治疗膝内翻畸形的中期效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(23): 19-24.

**Cite this article as:** ZHENG D W, LIU X Z, LIU G. Analysis of the mid-term effect of total knee arthroplasty with different Krackow classification[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(23): 19-24.