

# 人工关节置换术和关节融合术治疗晚期拇僵硬的 中远期疗效及对足底压力的影响

戴鹏<sup>1</sup> 黄晖<sup>1</sup> 刘沛<sup>1</sup> 刘飞<sup>1</sup> 肖军<sup>1</sup> 赵宏伟<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:比较 Swanson(斯旺森)人工关节置换术和关节融合术治疗晚期拇僵硬的中远期疗效及对足底压力的影响。方法:前瞻性选取 2015 年 1 月至 2019 年 1 月收治的晚期拇僵硬患者 86 例,将其随机分为对照组和观察组(各 43 例)。其中对照组采用关节融合术,观察组采用 Swanson 人工关节置换术,记录两组的手术指标(切口干燥时间、愈合时间、切口并发症发生率),并比较两组术前、术后 1 个月、1 年、2 年、3 年的美国矫形外科足踝协会(AOFAS)前足评分、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、健康调查简表(SF-36)评分、双侧单支撑期足底压力峰值(BW)。结果:观察组切口干燥时间、愈合时间均短于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );两组并发症发生率均较低,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术前两组 AOFAS、VAS 及 SF-36 评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),术后 1 个月、1 年、2 年、3 年,两组 AOFAS 及 SF-36 评分升高,VAS 评分下降,且观察组 AOFAS 及 SF-36 评分高于对照组、VAS 评分低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。术前两组的双侧 BW 及足底压力不对称比差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),术后两组的患足侧单支撑期足底压力峰值增大,足底压力不对称比减小,且观察组的患足侧单支撑期足底压力峰值大于对照组,足底压力不对称比小于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论:Swanson 人工关节置换术治疗晚期拇僵硬的中远期效果优于关节融合术,且能够改善患者足底压力,值得临床应用。

**[关键词]** 斯旺森人工关节置换术;关节融合术;拇僵硬;足底压力

**[中图分类号]** R681.8 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)10-0043-05

## Medium and Long-Term Efficacy of Artificial Joint Replacement and Arthrodesis on the Treatment of Advanced Thumb Stiffness and the Efficacy of Plantar Pressure

DAI Peng<sup>1</sup> HUANG Hui<sup>1</sup> LIU Pei<sup>1</sup> LIU Fei<sup>1</sup> XIAO Jun<sup>1</sup> ZHAO Hongwei<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orthopedics Department, The Third Clinical Medical College of Three Gorges University, Yichang 443002, Hubei China;

<sup>2</sup>Imaging Department, The Third Clinical Medical College of Three Gorges University, Yichang 443002, Hubei China.

**Abstract Objective:** To compare the medium and long-term outcomes of Swanson joint replacement and arthrodesis on the treatment of advanced thumb stiffness and their efficacy on plantar pressure. **Methods:** A total of 86 patients with advanced thumb stiffness who were admitted from January 2015 to January 2019 were prospectively selected and randomly divided into the control group and the observation group with 43 cases in each group. The control group used joint fusion, and the observation group used Swanson joint replacement. Surgical indicators (incision drying time, healing time, incidence of incision complications) were recorded, and the American Orthopaedic Foot and Ankle Association (AOFAS) anterior foot scores, visual analogue scale (VAS) scores, health survey summary (SF-36) scores and peak plantar pressure (BW) in the two groups were compared at 1 month, 1 year, 2 years, 3 years after operation. **Results:** The incision drying time and healing time in observation group were lower than the control group, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). There were low complication rates in both groups, and had no statistically significant difference ( $P > 0.05$ ). The AOFAS, VAS, SF-36 scores were not statistically significantly different ( $P > 0.05$ ). AOFAS and SF-36 scores were increased, and VAS scores was decreased at 1

month, 1 year, 2 years, 3 years after operation. The AOFAS and SF-36 scores were higher and VAS scores was lower in observation group than that of control group, and it had statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before surgery, the difference in

基金项目:2019 年湖北省教育厅科学研究计划项目(B2019019)

<sup>1</sup> 三峡大学第三临床医学院骨科(湖北 宜昌, 443002)

<sup>2</sup> 三峡大学第三临床医学院影像科

bilateral BW and plantar pressure asymmetry ratio was not statistically significant ( $P>0.05$ ); the peak plantar pressure of the affected foot in two groups increased; the plantar pressure asymmetry ratio decreased. In addition, the peak plantar pressure of the affected foot in the observation group was higher than that of the control group, and the asymmetric ratio of plantar pressure was lower than that of the control group, with statistical significance ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Swanson artificial joint replacement on the treatment of advanced bunions stiffness in the middle and advanced efficacy is better than the joint fusion surgery, and can effectively improve the foot floor pressure of patients, which is worth for the clinical application and promotion.

**Keywords:** Swanson artificial joint replacement procedure; joint fusion; bunions stiff; bottom pressure

跖僵硬是一种退行性疾病,表现为跖趾的第一跖趾关节的关节间隙背侧形成骨赘,关节运动范围受限,其发病率在 50 岁以上的中老年群体中约为 2.5%,且女性的患病风险高于男性<sup>[1-2]</sup>。由于跖趾关节在人体内承担着足底负重的作用,当跖趾关节出现跖僵硬时,常伴随着疼痛、关节活动受限和足趾畸形等不适<sup>[3]</sup>。按照临床划分,跖僵硬可分为 0~4 期,其中 1~2 期的早期患者可采用保守治疗方法,跖僵硬 3~4 期的晚期患者可采用关节成形术、跖趾关节人工关节置换术及融合术等方式治疗<sup>[4]</sup>。人工关节置换术是 Swanson 等于 1967 年研发的,利用医用硅胶设计制作的双柄铰链式硅胶跖趾关节假体,填充缺损的近节趾骨基底,效果显著。趾关节融合术在矫正跖外翻畸形中表现出良好的治疗效果,是跖僵硬治疗的金标准。人工关节置换术与趾关节融合术均为治疗跖僵硬的有效方式<sup>[5]</sup>,但关于两者的中远期疗效分析的研究较少,故本研究对此进行分析。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

前瞻性选取本院 2015 年 1 月至 2019 年 1 月期间收治的晚期跖僵硬患者 86 例,将其随机分为对照组和观察组(各 43 例)。患者均知情且本研究取得了本院医学伦理委员会的批准。

### 1.2 诊断标准

均为经 6 个月~1 年的保守治疗失败的晚期跖僵硬患者;表现出步态推进时第一跖趾关节疼痛、第一跖趾关节非负重异常;跖骨头增生肥大、负重正位 X 线片可见第一跖骨背侧骨赘增生<sup>[6]</sup>。

### 1.3 纳入标准

1)均意识清晰、无交流障碍;2)均能配合完成相关研究,且签署了知情同意书。

### 1.4 排除标准

1)严重的骨质疏松患者;2)糖尿病足伴周围神经关节病患者;3)跖趾关节周围软组织条件差、伴有严重畸形患者;4)合并关节感染、皮肤癣病患者;5)合并先天性平足症、高弓足、严重膝骨关节炎、体重过度肥胖者;6)无法完成研究者。

### 1.5 方法

1)对照组采用关节融合术:进行常规消毒和全身

麻醉后,沿第一跖趾关节背侧切开皮肤,切口约 5 cm。游离皮下组织后,切关关节囊,将第一跖趾关节暴露,进行关节分离,在近节趾骨近端、跖骨头沿中心轴分别打入克氏针,用阴阳磨钻去除关节软骨,对合关节面,背侧贴附合适大小的锁定钢板,钻孔,测量,拧入螺钉,然后进行止血、包扎、切口缝合,并在术后采取相应的抗感染治疗和康复训练。

2)观察组采用 Swanson 人工关节置换术:进行常规消毒和全身麻醉后,在跖趾背侧以跖趾关节为中心,做 4 cm 长纵行切口,适当游离皮下组织。按切口的方向切开骨膜及关节囊,暴露关节腔。自跖趾近节趾骨基底部关节面向远端 2 mm 切除近节趾骨基底部,以第一跖骨头关节面的基底线为平面,切除骨赘。采用小号阴阳磨钻在跖、趾骨截骨的断面上钻孔,打磨成隧道,使之能够与人工跖趾关节柄部相匹配。选择合适型号的人工跖趾关节(均为美国 Wright 公司的 Swanson 双柄硅胶人工铰链式假体),先植入人工关节模型,背伸、跖屈能达到要求后冲洗切口,植入不锈钢扣眼后,植入人工关节假体,最后进行止血、包扎、切口缝合,并在术后采取相应的抗感染治疗和康复训练。

### 1.6 观察指标

1)手术指标:包括切口干燥时间、愈合时间、切口并发症发生率,其中并发症包括皮肤张力过大、血肿、感染、切口不愈合。

2)疗效评价:采用美国矫形外科足踝协会(AOFAS)前足评分<sup>[7]</sup>、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、健康调查简表(SF-36)评分进行评价,分别于术前、术后 1 个月、1 年、2 年、3 年评价。其中 AOFAS 评分包括疼痛、功能、形态三个维度,总分为 0~100 分,分数越高则前足功能越好。VAS 分值为 0~10 分,一共五个等级:0~2 分舒适,3~4 分轻度疼痛,5~6 分中度疼痛,7~8 分重度疼痛,9~10 分极度疼痛。SF-36 评分分值为 0~100 分,分数越高生活质量越好。

3)足底压力:采用双侧单支撑期足底压力峰值(BW)评价,由足底压力分析仪(购自北京芯瑞康科技有限公司)测试。

### 1.7 统计学方法

使用 SPSS22.0 软件进行数据分析。计数资料用

“率(%)”表示,行 $\chi^2$ 检验;正态分布的计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,采用独立样本 $t$ 检验或重复测量方差分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

对照组男 19 例,女 24 例;年龄为 40~66 岁,平均年龄为(54.28±5.20)岁;身高为 150.1~178.7 cm,平均为(158.94±7.98)cm;体重为 46.6~77 kg,平均

为(62.10±6.28)kg;临床分期为 3 期 22 例,4 期 21 例;患足为左侧 23 例,右侧 20 例。观察组男 18 例,女 25 例;年龄为 45~69 岁,平均为(55.12±5.13)岁;身高为 150.0~178.2 cm,平均为(159.53±7.94)cm;体重为 46.4~78.9 kg,平均为(63.5±6.17)kg;临床分期为 3 期 23 例,4 期 20 例;患足为左侧 22 例,右侧 21 例。两组的一般资料(性别、年龄、身高、体重、临床分期、患足类型)对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	性别		年龄/岁	身高/cm	体重/kg	临床分期		患足	
	男/例	女/例	( $\bar{x}\pm s$ )	( $\bar{x}\pm s$ )	( $\bar{x}\pm s$ )	3 期/例	4 期/例	左侧/例	右侧/例
对照组	19	24	54.28±5.20	158.94±7.98	62.1±6.28	22	21	23	20
	(44.19%)	(55.81%)				(51.16%)	(48.84%)	(53.49%)	(46.51%)
观察组	18	25	55.12±5.13	159.53±7.94	63.5±6.17	23	20	22	21
	(41.86%)	(58.14%)				(53.49%)	(46.51%)	(51.16%)	(48.84%)
统计检验值	$\chi^2=0.047$		$t=0.754$	$t=0.344$	$t=1.043$	$\chi^2=0.047$		$\chi^2=0.047$	
$P$	0.828		0.453	0.732	0.300	0.829		0.829	

2.2 两组手术指标比较

观察组的切口干燥时间及愈合时间均低于对照

组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组并发症发生率均较低,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

表 2 两组手术指标比较

组别	干燥时间/d	愈合时间/d	并发症				
	( $\bar{x}\pm s$ )	( $\bar{x}\pm s$ )	皮肤张力过大/例	血肿/例	感染/例	切口不愈合/例	总计/例
对照组	5.12±1.95	13.26±3.55	2(4.65%)	2(4.65%)	1(2.33%)	4(9.30%)	9(20.93%)
观察组	6.40±2.19	16.33±4.14	1(2.33%)	1(2.33%)	2(4.65%)	3(6.98%)	7(16.28%)
$t$	2.854	3.687	0.345	0.345	0.345	0.156	0.307
$P$	0.005	<0.001	0.557	0.557	0.557	0.693	0.579

2.3 两组 AOFAS、VAS 及 SF-36 评分比较

术前两组 AOFAS、VAS 及 SF-36 评分差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后 1 个月、1 年、2 年、3 年,两

组 AOFAS 及 SF-36 评分升高、VAS 评分下降,且观察组 AOFAS 及 SF-36 评分高于对照组,VAS 评分低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 两组 AOFAS、VAS 及 SF-36 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	指标	术前	术后 1 个月	术后 1 年	术后 2 年	术后 3 年
对照组	AOFAS	42.30±4.30	48.12±4.66 <sup>2)</sup>	54.28±4.62 <sup>2)3)</sup>	65.37±5.07 <sup>2)3)4)</sup>	74.33±4.24 <sup>2)3)4)5)</sup>
	VAS	7.16±1.19	6.49±1.14 <sup>2)</sup>	5.35±1.82 <sup>2)3)</sup>	4.40±1.14 <sup>2)3)4)</sup>	2.26±1.02 <sup>2)3)4)5)</sup>
	SF-36	38.67±5.37	43.14±6.99 <sup>2)</sup>	52.35±4.59 <sup>2)3)</sup>	68.23±5.14 <sup>2)3)4)</sup>	76.26±3.63 <sup>2)3)4)5)</sup>
观察组	AOFAS	42.26±4.32 <sup>1)</sup>	52.63±5.23 <sup>1)2)</sup>	63.12±5.14 <sup>1)2)3)</sup>	72.16±6.33 <sup>1)2)3)4)</sup>	85.35±5.32 <sup>1)2)3)4)5)</sup>
	VAS	7.14±1.19 <sup>1)</sup>	5.56±1.30 <sup>1)2)</sup>	4.12±1.56 <sup>1)2)3)</sup>	3.35±1.13 <sup>1)2)3)4)</sup>	1.25±0.34 <sup>1)2)3)4)5)</sup>
	SF-36	38.95±5.27 <sup>1)</sup>	49.23±7.14 <sup>1)2)</sup>	56.70±6.77 <sup>1)2)3)</sup>	74.37±5.21 <sup>1)2)3)4)</sup>	82.93±2.68 <sup>1)2)3)4)5)</sup>

注:1)与对照组相比, $P>0.05$ ;2)与术前相比, $P<0.05$ ;3)与术后 1 个月相比, $P<0.05$ ;4)与术后 1 年相比, $P<0.05$ ;5)与术后 2 年相比, $P<0.05$ 。

2.4 两组 BW 比较

术前两组的双侧 BW 及足底压力不对称比差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),术后两组的患足侧单支撑期足底

压力峰值增大,足底压力不对称比减小,且观察组的患足侧单支撑期足底压力峰值大于对照组,足底压力不对称比小于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 4。

表 4 两组 BW 比较( $\bar{x}\pm s$ ,%)

组别	非患足侧		患足侧		非患足侧/患足侧	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组	1.15±0.08	1.17±0.10	1.03±0.08	1.08±0.07	1.28±0.27	1.13±0.26
观察组	1.14±0.09	1.18±0.09	1.04±0.11	1.12±0.09	1.33±0.25	1.06±0.13
$t$	0.506	0.221	0.455	2.338	0.915	1.577
$P$	0.614	0.956	0.650	0.022	0.363	0.034

## 2.5 影像学结果

对照组采用关节融合术手术前后的影像学表现见图 1-图 3, 观察组采用 Swanson 人工关节置换术手术前后的影像学表现见图 4-图 6。

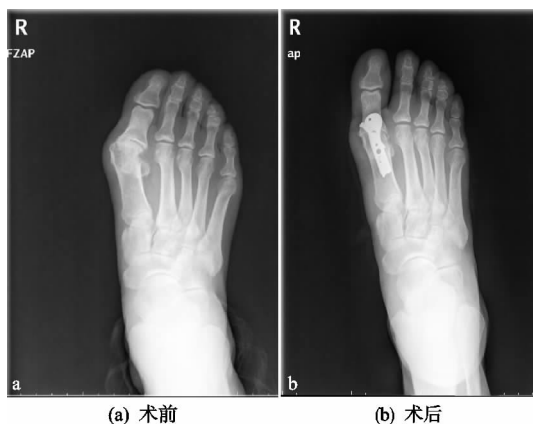


图 1 患者 1, 女, 42 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后右脚情况



图 2 患者 2, 男, 48 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后右脚情况



图 3 患者 3, 女, 52 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后右脚情况

## 3 讨论

跖僵硬的主要常见病因为创伤, 同时骨软骨损伤、痛风、类风湿关节炎、血清阴性关节炎也是跖僵硬的危险致病因素<sup>[8-9]</sup>。跖僵硬的保守治疗只对少数功能要求不高的患者有意义, 临床上大部分患者需针对病理

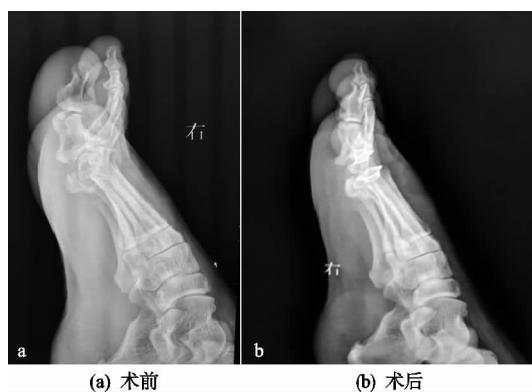


图 4 患者 4, 女, 60 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后右脚情况

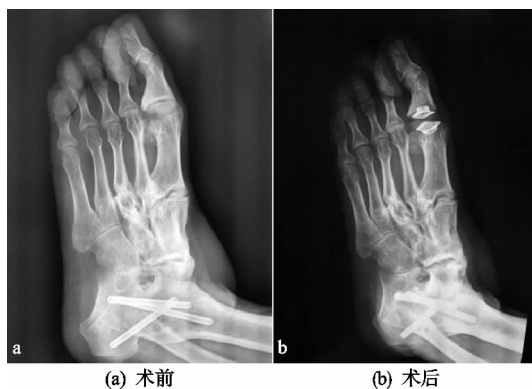


图 5 患者 5, 男, 62 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后左脚情况



图 6 患者 6, 男, 63 岁, 晚期跖僵硬, 采用关节融合术手术前后左脚情况

变化进行手术<sup>[10]</sup>。第一跖趾关节在步态推进期有非常重要的作用, 跖趾僵硬状态下跖趾关节背伸受限, 对关节活动造成一定限制<sup>[11]</sup>。因此, 跖僵硬的治疗除了减缓患者疼痛外, 还应该恢复关节活动的能力。本研究表明, 术后 1 个月、1 年、2 年、3 年, 观察组 AOFAS 及 SF-36 评分均高于对照组, VAS 评分均低于对照组, 提示人工关节置换术的中远期效果优于关节融合术。对其优点分析如下: 1) 关节内在稳定, 当跖趾关节活动时, 假体柄既能提供足够强度的纤维性固定, 又能在髓腔内呈活塞式运动, 降低假体铰链部位的

应力集中,从而分担关节活动的压力<sup>[12]</sup>;2)固定效果好,近远端柄能够稳定假体,防止假体从髓腔内滑脱;3)术后活动自如,很大程度上保留了跖趾关节的抓地功能;4)使用的硅胶假体材料价格便宜,且制作简单;5)材料经过体内体外动物实验验证,生物相容性好,能够减少应激反应<sup>[13]</sup>。目前关节融合主要采用钢板或加压螺钉固定,相比硅胶材料给机体造成的刺激更为强烈,关节融合术容易出现切口不愈合、感染等并发症。内固定物突出或松动、关节固定也会给患者日常穿鞋行走带来一定不便。本研究结果显示,观察组切口干燥时间及愈合时间均短于对照组,提示人工关节置换术能够减少患者的恢复时间,帮助患者更快回归日常生活。另外,本研究对两组的术后并发症分析发现,术后感染和切口不愈合依旧是临床操作上需要关注的重点。研究<sup>[14]</sup>指出跖外翻的跖僵硬患者若外翻角度过大,容易造成矫正外翻后软组织张力过大,若没有通过短缩截骨来处理,可能导致切口不愈合。同时术中采用 X 线透视,可以避免融合位置不良、矫正不足或过度等状况的发生,从而降低皮肤张力过大的风险。

本研究还对患者的足部压力进行了对比,结果显示术后观察组患足侧单支撑期足底压力峰值大于对照组,足底压力不对称比小于对照组。研究认为正常人步行时双下肢交替负重,对称性良好,足底压力曲线呈双驼峰状,足底压力峰值较大<sup>[15]</sup>。而峰值压力能够反映测试瞬间跖骨头下各传感器的最大压力,结果显示患足侧的足底压力峰值低于正常足,但在治疗后患足侧的足底压力峰值升高,且不对称比值下降,提示人工关节置换术和关节融合术均能改善足底压力指标,且人工关节置换术的效果更为显著,可能与人工关节置换术对机体损伤小,而融合术存在一定的僵硬感及不适有关,置换术后患者的适应感更强,更利于术后康复。以往多将关节融合术作为治疗跖僵硬的标准术式,但存在因为病情进展严重而无法接受关节融合的晚期患者,故关节置换术无疑是最优选择。融合术最大的优势是能够减轻疼痛,且在术后患者能够开展一定的功能锻炼及日常活动,而置换术对于切除关节面的病变,重新建立良好关节的效果显著,从长期看更利于患者的日常生活能力维持。

综上所述,Swanson 人工关节置换术治疗晚期跖僵硬的中远期效果优于关节融合术,且能够改善患者足底压力。但由于本研究选取的样本数量较少,客观上可能存在误差,需要后续进行大样本测试验证。

## 参考文献

- [1] STDLE A H, HVAAL K H, BRGGER H M, et al. Temporary bridge plating vs primary arthrodesis of the first tarsometatarsal joint in lisfranc injuries: randomized controlled trial[J]. Foot & Ankle International, 2020, 41(8): 901-910.
- [2] 韩文兴, 陈瑞婧, 张建政, 等. Wilson 截骨手术对功能性跖僵硬的临床疗效分析[J]. 北京医学, 2020, 42(10): 959-962.
- [3] 李学谦, 施忠民. 第三代外翻微创手术技术临床应用与研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2022, 43(1): 27-30.
- [4] 陈军明, 马文泽, 徐华, 等. 微型锁定钢板关节融合术治疗第一跖趾关节痛风性关节炎伴感染疗效分析[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(18): 2645-2647.
- [5] BAHAA ALI K, HESHAM MOHAMED S, ABDEL-HAMEED S K, et al. Managing of post-traumatic knee arthritis by total knee arthroplasty: case series of 15 patients and literature review[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2019, 14(1): 168.
- [6] 李盛杰, 王宇飞, 周立. 人工跖趾关节置换结合截骨矫形治疗前足畸形[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(4): 92-93.
- [7] MBA T, DAVIS W H, ANDERSON R B, et al. Heterotopic ossification in total ankle arthroplasty: case series and systematic review-science direct[J]. The Journal of Foot and Ankle Surgery, 2020, 59(4): 716-721.
- [8] 孙剑波, 樊源, 梁景棋. Scarf 截骨术治疗中、重度跖外翻畸形的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2022, 25(1): 58-60.
- [9] 杜昆伦, 白希壮. 人工全关节置换术后非计划再次入院的原因, 危险因素及预防分析[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(8): 681-685.
- [10] 张成, 陈树涛, 高武长, 等. 第一跖趾关节融合术治疗跖外翻的临床疗效[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2021, 15(3): 383-386.
- [11] 顾鸿程, 梁杰, 崔恒燕. 第一跖骨基底闭合楔形截骨联合远端软组织平衡手术治疗中重度跖外翻 25 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(2): 60-63.
- [12] 曹力. 人工关节置换术后假体周围感染的诊治现状及展望[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(5): 321-325.
- [13] 李红玉, 王伟明. 超声引导下神经阻滞联合喉罩全麻对膝关节置换患者术中应激反应的影响[J]. 中国医师杂志, 2020, 22(3): 440-443.
- [14] 邓伟, 陈宇, 李亚星, 等. 两种截骨术式治疗中重度跖外翻影像学效果与临床疗效的系统评价[J]. 中国骨伤, 2019, 32(8): 765-771.
- [15] 侯宗辰. 足底压力分析在慢性踝关节不稳诊疗中的研究进展[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(2): 186-189.

(收稿日期: 2022-02-06)