

·膝关节置换·
论 著

人工全膝关节置换术中两种截骨技术的系统评价

蒋超 叶灿华 钱文伟 朱诗白 陈曦

【摘要】 目的 比较分析间隙平衡法(gap balancing, GB)和测量截骨法(measured resection, MR)两种用于屈伸间隙和内外侧间隙平衡的截骨技术在人工全膝关节置换术中的应用效果。方法 在常用医学外文数据库中检索“gap balancing”、“measured resection”、“total knee arthroplasty”、“total knee replacement”,在常用医学中文数据库中检索“间隙平衡法”、“测量截骨法”、“测量切骨法”、“全膝关节置换术”、“间隙平衡”,并对入选文献的参考文献进行手工查阅作为补充材料,截止日期为2016年4月。经文题、摘要、全文内容等二次筛选,筛选出符合要求的文献,从内外间隙的平衡、股骨假体旋转、关节线、下肢力线、关节活动度、功能评分等方面比较GB和MR技术的优劣。结果 纳入5篇随机对照研究(RCT)和10篇队列研究。结果表明GB相对于MR能够获得更好的内外侧间隙的平衡,但是,其关节线较MR组明显升高。而在关节活动度、下肢力线、截骨量、功能评分和并发症等方面,两者无明显差异。结论 GB相对于MR能够获得更好的内外侧间隙的平衡,但是关节线明显抬高。两者在临床结果方面无明显差异,在临床实践中,应根据患者实际情况和医生熟悉的手术技术进行选择。

【关键词】 关节成形术,置换,膝;间隙平衡;测量截骨;系统综述

Comparison between gap balancing and measured resection for total knee arthroplasty: a systematic review. JIANG Chao, YE Canhua, QIAN Wenwei, ZHU Shibai, CHEN Xi. Department of Orthopaedic Surgery, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Science, Beijing 100730, China

Corresponding author: QIAN Wenwei, E-mail: qww007nt@sina.com

【Abstract】 Objective To compare gap balancing (GB) and measured resection (MR) in total knee arthroplasty (TKA). **Methods** The key words about “gap balancing”, “measured resection”, “total knee arthroplasty”, and “total knee replacement” were used to search articles in English and Chinese literature databases before April 2016. The articles have been filtrated by title, abstract and full text. The symmetric balanced flexion and extension gaps, femoral prosthesis rotation, joint-line, range of motion (ROM), function and quality-of-life outcomes were collected to evaluate the advantages and drawbacks of each method. **Results** Five RCTs and 10 cohort studies were included. The results showed that GB provided better symmetric balanced flexion and extension gaps and worse result about joint-line maintenance than MR. There was no significant difference in ROM, complications, function and quality-of-life outcomes between two methods. **Conclusion** The technique of GB sacrificed joint-line maintenance to improve gap symmetry. As there was no significant difference in function and quality-of-life outcomes, doctors should choose the technique according to the different knees and personal practice.

【Key words】 Arthroplasty, replacement, knee; Gap balancing; Measured resection; Systematic review

人工全膝关节置换术作为一种相对成熟的手术方式,在终末期膝关节病变的治疗中取得了满意的

效果。准确的截骨和良好的间隙平衡是获得良好的关节功能和假体长期生存率的保障^[1,2]。而内外侧和屈伸间隙的平衡不佳可能引起膝关节不稳、关节活动度不佳、膝前痛、假体固定失败等后果^[3,4]。

目前,进行屈伸间隙截骨和软组织平衡时采用的主要技术有间隙平衡法(gap balancing, GB)和测量截骨法(measured resection, MR)^[5]。MR技术在国

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2016.05.007

基金项目:国家自然科学基金(81572110,81171775)

作者单位:100730 北京,中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院骨科

通信作者:钱文伟, E-mail: qww007nt@sina.com

内更为普及,其主要通过骨性解剖标志(如股骨后髁连线、通髁线、Whiteside 线等)进行定位,以“补多少截多少”为原则,指导股骨旋转定位和前后髁截骨。但是在临床实践中,部分患者存在后髁发育不良、后髁骨赘严重、后髁磨损严重及关节内畸形等情况,因此股骨的解剖标志有时难以准确定位。Schnurr 等^[6]的研究表明单纯以股骨后髁连线为参考进行定位,49%的患者会出现股骨假体旋转不良、屈曲失稳的表现。同时,Kinzel 等^[7]的研究指出只有 75%的股骨外旋是 $\leq 3^\circ$ 的,因此,统一将股骨外旋定位为 3° 是否合适值得商榷。而 GB 技术是 Freeman 等^[8]在三十多年前提出的,其先进行屈曲位的股骨后髁截骨,获得一个内外侧平衡的屈曲间隙,并以软组织张力为参考进行伸直间隙的截骨。因为此技术存在关节线抬高的风险。Insall 等^[9]在此基础上进行改进,先进行伸直间隙的截骨,获得平衡的伸直间隙,再以此为参考,以相同的内外侧撑开张力通过撑开器械对屈曲间隙进行撑开,进行股骨前后髁的截骨定位,以达到屈曲状态下内外侧间隙的平衡和屈伸间隙的平衡。

虽然有一些文献针对这两种截骨方式进行了比较,但结果仍然存在争议。本研究通过检索国内外多个数据库的相关文献报道,采用系统文献综述的方法对人工全膝关节置换术中的两种截骨技术的临床结论进行综合研究,为临床医生在选择的过程中提供证据支持。

资料与方法

一、文献检索

在 MEDLINE、Record in Process、Record Supplied by Publisher、Elsevier Science Direct 全文数据库、Cochrane Library 数据库中以“gap balancing”、“measured resection”、“total knee arthroplasty”、“total knee replacement”为主题词,无语种限制检索;在 CNKI 和万方数据知识服务平台中以“间隙平衡法”、“测量截骨法”、“测量切骨法”、“全膝关节置换术”、“间隙平衡”为检索词搜索。并对入选文献的参考文献进行手工查阅作为补充材料,截止日期为 2016 年 4 月。

二、纳入和排除标准

1. 纳入标准 ①研究类型为随机对照研究(RCT)、前瞻性研究或回顾性研究;②研究对象为初次行膝关节置换的患者;③采用 GB 技术或 MR 技术进行截骨。

2. 排除标准 ①翻修手术;②不按照 GB 或者

MR 方法进行手术;③重复报道的病例或资料不完整者;④失访过多的研究。

三、研究内容

1. 基本信息 ①研究类型;②病例数(纳入分析数/入组数);③是否使用导航;④测量指标。

2. 结局指标 ①内外侧间隙的平衡:根据不同研究,以不同的方式对屈伸的内外侧间隙进行比较;②股骨假体的旋转;③关节线;④截骨量:包括胫骨侧和股骨侧;⑤下肢力线;⑥关节活动度;⑦评分:美国特种外科医院(American Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分、美国膝关节协会(American Knee Society, AKS)评分系统[包括膝评分(knee society score, KSS)和功能评分(functional knee society score, FKSS)]、疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、修正牛津膝关节评分(revised Oxford knee score, ROKS);⑧其他:包括垫片厚度、住院时间、手术时间和并发症等。

四、研究方法

文献筛选由两名研究者(本文第 1、2 作者)独立完成。第一次筛选根据标题和摘要,排除与 GB、MR 技术无关的文章;第二次筛选根据纳入和排除标准对于两种截骨方式进行比较的文章进行全文阅读,重点根据是否为 RCT,是否使用导航等指标对文章的质量和使用的进行分类,对各结局指标分别进行整理比较。

结 果

一、筛选结果

检索得到文献 3 391 篇,其中国内文献 36 篇。根据要求从中筛选,得到入选文献 15 篇,其中 5 篇 RCT^[10-14]、10 篇队列研究^[15-24]纳入本研究。纳入研究的文献的一般资料如表 1 所示,所有研究中 GB 组和 MR 组术前基线资料差异均无统计学意义。

二、观察指标

(一)内外侧间隙的平衡

共有 4 项研究^[10,14,20,21]对两种方法内外侧间隙的平衡进行了比较分析,但其评价方法各有差异。Babazadeh 等^[14]测量比较了截骨后、假体植入前的内外侧间隙差异,在伸直间隙中,GB 组和 MR 组的内外侧间隙差异分别为 (0.00 ± 1.30) mm、 (0.75 ± 1.30) mm,两组间差异有统计学意义($P=0.004$);在屈曲间隙中,GB 组和 MR 组的内外侧间隙差异分别为 (0.29 ± 1.80) mm、 (-0.484 ± 1.90) mm,两组间差异有统计学意义($P=0.037$),认为 GB 组能够得到更好的

表1 纳入文献的基本信息

作者	年份	研究方法	病例数(分析数/入组数)		是否使用导航	测量指标
			GB技术	MR技术		
Lee等 ^[10]	2009	RCT	60/60 [#]	56/60	GB(是)/MR(否)	内外侧间隙、关节活动度、评分、下肢力线
Lee等 ^[11]	2011	RCT	30/30	30/30	是	垫片厚度、关节线抬高、评分、关节活动度、手术时间
Pang等 ^[12]	2011	RCT	70/70	70/70	GB(是)/MR(否)	手术时间、住院时间、力线、评分、松弛程度
Singh等 ^[13]	2012	RCT	26/26	26/26	是	评分
Babazadeh等 ^[14]	2013	RCT	51/51	52/52	是	屈伸间隙、截骨量、关节线、评分
Vaidya等 ^[15]	2008	回顾性	15/15	15/15	否	股骨旋转、评分
Dennis等 ^[16]	2009	-	20/20	CR假体:20/20 PS假体:20/20	否	内外侧翘起
Tigani等 ^[17]	2010	前瞻性	57/59	66/67	是	关节线、下肢力线、各个面上的假体角度
Sabbioni等 ^[18]	2011	前瞻性	31/31	36/36	是	关节线、下肢力线、各个面上的假体角度
Luyckx等 ^[19]	2012	前瞻性	48/48	48/48	否	力线、假体旋转
Becker等 ^[20]	2012	前瞻性	53/53	63/63	是	关节活动度、内外间隙、评分
Matsumoto等 ^[21]	2013	回顾性	CR假体:90/90 PS假体:45/45	CR假体:20/20 PS假体:100/100	否	关节活动度、矩形间隙、评分
孙振辉等 ^[22]	2013	回顾性	45/45	70/70	否	手术时间、截骨量、假体旋转、力线、假体角度、评分、并发症
Stephens等 ^[23]	2014	回顾性	100/100	100/100	是	下肢力线、离群值
Nikolaides等 ^[24]	2014	前瞻性	29/29	34/34	否	股骨旋转、离群值

内外侧矩形截骨间隙。同样测量内外侧间隙差值, Matsumoto等^[21]以差值3 mm为截断值,在使用CR假体的病例中,GB组和MR组中内外侧差值<3 mm的病例比例分别为66.7%、55.0%;在使用PS假体的病例中,GB组和MR组中内外侧差值<3 mm的病例比例分别为44.4%、28.0%。Becker等^[20]在术后给予15 N侧方应力的情况下进行负重位影像学检查,GB组外侧及内侧张开的角度分别为 $3.9^{\circ}\pm 1.7^{\circ}$ 、 $4.1^{\circ}\pm 1.7^{\circ}$;MR组外侧及内侧张开的角度分别为 $3.4^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$ 、 $4.0^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$ 。Lee等^[10]在40磅的牵开张力的情况下比较内外侧间隙的差值和屈伸过程中的差值,在屈伸过程中MR组内侧间隙差值>3 mm的比例为18%,GB组仅为7%,差异有统计学意义($P=0.025$,表2)。综合比较,GB较MR能够获得更好的内外侧间隙的平衡,其间隙差>3 mm的比例更少(表2)。

(二)股骨假体旋转

共有4个研究^[15, 19, 22, 24]对两种方法平衡后股骨的旋转进行了分析比较。Luyckx等^[19]和Nikolaides等^[24]各自通过对术后假体CT的测量认为两者在股骨假体旋转定位方面差异没有统计学意义。而Vaidya等^[15]和国内的孙振辉等^[22]在GB是否有利于提高股骨假体旋转定位的结果方面则得到了相反的结论。孙振辉等^[15]的研究认为GB组($3.2^{\circ}\pm 1.8^{\circ}$)的假体相对于股骨外上髁解剖轴内旋较MR组($1.0^{\circ}\pm$

0.6°)明显增大($P=0.000$)。而Vaidya等^[15]则认为GB组($2.7^{\circ}\pm 1.1^{\circ}$)相对于MR组($5.6^{\circ}\pm 1.6^{\circ}$)更有利于股骨的旋转定位(表2)。

(三)关节线

共有4个研究^[11, 14, 17, 18]对手术前后的关节线变化进行了比较。4个研究的结果均提示GB组较MR组术后关节线有明显的提高[Lee等^[11]:GB组(2.8 ± 0.9) mm, MR组(1.6 ± 1.1) mm, $P=0.000$; Babazadeh等^[14]:GB组(2.18 ± 0.23) mm, MR组(0.63 ± 1.2) mm, $P<0.001$; Tigani等^[17]:GB组(4.1 ± 2.3) mm, MR组(3.0 ± 2.3) mm, $P=0.008$; Sabbioni等^[18]:GB组为4.0 mm, MR组为3.5 mm, $P=0.036$]。

(四)截骨量

Babazadeh等^[14]认为在胫骨侧两者的截骨量无明显差异,而股骨侧截骨GB组[(11.2 ± 2.3) mm]截骨量明显多于MR组[(9.6 ± 1.1) mm]($P<0.001$);孙振辉等^[22]的研究提示GB组在股骨侧和胫骨侧的截骨量却均显著少于MR组。

(五)下肢力线

7个研究^[10, 12, 17-19, 22, 23]对两者的下肢力线进行了比较,6个研究^[10, 17-19, 22, 23]认为两组的下肢力线相当,而Pang等^[12]认为GB组的下肢力线较MR组有优势,可能与其研究中GB组采用导航而MR组未采用导航有关。

(六)关节活动度

5个研究^[10-12,20,21]对两者的关节活动度进行了比较,均提示两者之间无显著差异。

(七)评分

9个研究^[10-15,20-22]通过比较HSS评分、KSS及FKSS评分后认为,除了Vaidya等^[15]认为GB组在FKSS方面有优势,其余研究均提示两组的评分并无显著差异;Singh等^[13]评价了两者的ROKS,孙振辉等^[22]评价了两者术后6年的VAS评分,结果差异均没有统计学意义。

(八)其他

Lee等^[11]认为垫片厚度GB组 $[(14.8\pm 1.8)\text{ mm}]$ 较MR组 $[(12.3\pm 0.7)\text{ mm}]$ 厚,差异有统计学意义

($P=0.000$),但两者在手术时间方面没有显著差异;而孙振辉等^[22]则认为GB组手术时间较MR组更短。Pang等^[12]比较了两者间的手术时间、住院时间和并发症方面的结果后,发现两者之间无显著差异。

讨 论

为达到全膝关节置换术后良好的功能和长久的假体生存率,需要进行精确的截骨和良好的软组织平衡^[1,2]。本研究是第一篇以人工全膝关节置换术中的两种截骨技术的比较为主题,基于现有的临床研究进行的系统综述,客观评价两种截骨技术在影像学结果和临床结果的比较,为临床决策提供依据。根据Cochrane协作网的手册操作要求,无法对

表2 纳入文献中对于两种方法相关评价指标的总结

作者	股骨旋转	关节线	截骨量	下肢力线	关节活动度	评分	其他	内外侧间隙
Lee等 ^[10]	-	-	-	↔	↔	HSS↔	-	40磅的牵开张力下: 两组屈曲和伸直时的内外侧间隙差值 ^{**} ; 内侧的屈伸间隙差值GB组更优,外侧的屈伸间隙差值 ^{**}
Lee等 ^[11]	-	↑	-	-	↔	KSS↔ FKSS↔	垫片厚度↑ 手术时间↔	-
Pang等 ^[12]	-	-	-	↑	↔	KSS↔ FKSS↔	手术时间↔ 住院时间↔	-
Singh等 ^[13]	-	-	-	-	-	KSS↔ FKSS↔ ROKS↔	-	-
Babazadeh等 ^[14]	-	↑	胫骨↔ 股骨↑	-	-	KSS↔ FKSS↔	-	伸直状态下的间隙差:GB组为 $(0.00\pm 1.30)\text{ mm}$,MR组为 $(0.75\pm 1.30)\text{ mm}$, $P=0.004$ 屈曲状态下的间隙差:GB组为 $(0.29\pm 1.80)\text{ mm}$,MR组为 $(-0.484\pm 1.90)\text{ mm}$, $P=0.037$
Vaidya等 ^[15]	↓	-	-	-	-	KSS↔ FKSS↑	-	-
Tigani等 ^[17]	-	↑	-	↔	-	-	-	-
Sabbioni等 ^[18]	-	↑	-	↔	-	-	-	-
Luyckx等 ^[19]	↔	-	-	↔	-	-	-	-
Becker等 ^[20]	-	-	-	-	↔	KSS↔ FKSS↔	-	侧方应力15 N的影响: GB组外侧张开 $3.9^\circ\pm 1.7^\circ$,内侧张开 $4.1^\circ\pm 1.7^\circ$ MR组外侧张开 $3.4^\circ\pm 1.4^\circ$,内侧张开 $4.0^\circ\pm 1.4^\circ$
Matsumoto等 ^[21]	-	-	-	-	↔	KSS↔ FKSS↔&	-	内外侧间隙<3 mm比例: CR假体:GB组66.7%,MR组55.0% PS假体:GB组44.4%,MR组28.0%
孙振辉等 ^[22]	↑	-	胫骨↓ 股骨↓	↔	-	KSS↔ VAS↔	手术时间↓	-
Stephens等 ^[23]	-	-	-	↔	-	-	-	-
Nikolaides等 ^[24]	↔	-	-	-	-	-	-	-

注:↔:无显著差异;↑:GB组数值更大;↓:GB组数值更小;&:CR假体和PS假体均分别无显著差异

各个研究的结果进行Meta分析,因为不同研究的异质性较大,测量指标和干预手段差异较大,故只进行系统综述对比分析。

一、GB能获得更好的间隙平衡

分析了内外侧间隙平衡的4项研究^[10,14,20,21](2篇RCT^[10,14])中,评价方法各异,各自得到了不同测量指标的结果。因此,无法对各自结果进行相互综合比较。总体而言,GB较MR能够获得更好的内外侧间隙的平衡,其间隙差>3 mm的比例也更少。GB技术本身就是基于相等张力撑开的基础上进行的矩形间隙截骨,因此更易获得内外侧间隙的平衡,而MR技术则是基于骨性标志进行的截骨,因此更易受软组织基础的影响。

二、GB对股骨旋转定位的影响

通过GB可以直接达到屈伸间隙的内外侧平衡,但是基于软组织进行股骨的前后髁截骨可能会影响到股骨的旋转定位,进一步带来髌骨轨迹不良的影响^[22]。Heesterbeek等^[25]指出GB技术在伸直间隙平衡的过程中,内侧软组织的过多松解会导致股骨假体的内旋。孙振辉等^[15]认为在严重内翻畸形过度的内侧软组织松解的患者和Ⅱ型外翻膝(患者本身存在内侧软组织松弛)的患者中更容易出现后髁的内侧截骨不足。这会加重股骨假体的内旋,导致髌骨轨迹不良,最终引起膝前痛、髌骨半脱位等情况发生。

三、其他方面的比较

虽然,Insall等^[9]曾提出先进行屈曲间隙截骨容易出现关节线抬高,并将此技术改进为先进行伸直间隙的截骨,然而,本文综合多项研究结果表明先进行伸直间隙截骨仍然存在关节线抬高的风险。Babazadeh等^[14]也得出了类似的结论,其股骨远端的截骨量GB组较MR组更多,虽然胫骨近端的截骨量两者无明显差异,这可能解释了关节线升高和垫片厚度增加的原因。孙振辉等^[22]的研究提示,在股骨和胫骨侧的截骨量GB组均少于MR组,其未对垫片厚度和关节线变化进行比较。因此,GB技术对于关节线的抬高主要是因截骨量的变化还是软组织不同处理方式带来的影响,还有待进一步研究。

在下肢力线、关节活动度、关节评分等主要临床结果指标方面,目前两种技术均获得了良好的临床结果,且两者之间无明显差异,因此,临床医生可根据自己熟悉的技术进行选择,以获得更短的手术时间和更少的并发症。Pang等^[12]在比较了两者之间的手术时间、住院时间和并发症方面的结果,两者之间

无显著差异。Lee等^[11]认为在手术时间方面两者没有显著差异,而孙振辉等^[22]则认为GB组手术时间较MR组更短,在手术时间上的差异不排除学习曲线或两种技术熟练程度的差异引起的差异。

四、不足与展望

虽然,本研究对现有文献结果进行了系统总结,然而本研究仍有以下缺陷:①纳入文献质量较低,RCT比例较低,增加了纳入结果的偏倚;②不同的研究中其他因素各有差异,如是否采用导航的策略方面各有不同,采用导航技术本身可能会对截骨量、内外侧平衡和下肢力线产生影响,而且很多研究在纳入病例中PS和CR假体构成方面未予具体说明,会对验证结果产生影响;③不同的研究对于内外侧间隙平衡的评价指标和测量方法各有差异,无法进行相互的比较;④纳入的研究样本量较少,相关的研究还亟待开展,仍需要更多高质量和大样本量的研究结果。

本研究是针对GB和MR比较的第一篇系统综述。通过比较5篇RCT和10篇队列研究,得出结论GB组较MR组术后关节线有明显上升,但获得了更好的内外侧间隙的平衡。在下肢力线、关节活动度、术后评分、手术时间和并发症方面,两者无明显差异。仍需要更高质量和更大样本量的临床研究对本研究的结果进行进一步论证。鉴于目前临床证据提示两种截骨技术在临床结果中无明显差异,两者各有其优点,因此,在临床实践过程中,医生应根据患者的实际情况和个人对截骨技术的掌握对这两种技术进行选择。

参 考 文 献

- [1] Laskin RS. Flexion space configuration in total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 1995, 10(5): 657-660.
- [2] Scuderi GR, Komistek RD, Dennis DA, et al. The impact of femoral component rotational alignment on condylar lift-off [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (410): 148-154.
- [3] Incavo SJ, Wild JJ, Coughlin KM, et al. Early revision for component malrotation in total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 458: 131-136.
- [4] Romero J, Stähelin T, Binkert C, et al. The clinical consequences of flexion gap asymmetry in total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(2): 235-240.
- [5] Daines BK, Dennis DA. Gap balancing vs. measured resection technique in total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Surg, 2014, 6(1): 1-8.
- [6] Schnurr C, Nessler J, König DP. Is referencing the posterior condyles sufficient to achieve a rectangular flexion gap in total knee arthroplasty? [J]. Int Orthop, 2009, 33(6): 1561-1565.
- [7] Kinzel V, Ledger M, Shakespeare D. Can the epicondylar axis be

- defined accurately in total knee arthroplasty [J]? Knee, 2005, 12 (4): 293-296.
- [8] Freeman MA, Samuelson KM, Levack B, et al. Knee arthroplasty at the London Hospital [J]. Clin Orthop Relat Res, 1986, (205): 12-20.
- [9] Insall JN, Binazzi R, Soudry M, et al. Total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 1985, (192): 13-22.
- [10] Lee DH, Park JH, Song DI, et al. Accuracy of soft tissue balancing in TKA: comparison between navigation - assisted gap balancing and conventional measured resection [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(3): 381-387.
- [11] Lee HJ, Lee JS, Jung HJ, et al. Comparison of joint line position changes after primary bilateral total knee arthroplasty performed using the navigation - assisted measured gap resection or gap balancing techniques [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(12): 2027-2032.
- [12] Pang HN, Yeo SJ, Chong HC, et al. Computer-assisted gap balancing technique improves outcome in total knee arthroplasty, compared with conventional measured resection technique [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2011, 19(9): 1496-1503.
- [13] Singh VK, Varkey R, Trehan R, et al. Functional outcome after computer-assisted total knee arthroplasty using measured resection versus gap balancing techniques: a randomised controlled study [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2012, 20(3): 344-347.
- [14] Babazadeh S, Dowsey MM, Stoney JD, et al. Gap balancing sacrifices joint-line maintenance to improve gap symmetry: a randomized controlled trial comparing gap balancing and measured resection [J]. J Arthroplasty, 2014, 29(5): 950-954.
- [15] Vaidya SV, Gadhiya RM, Bagaria V, et al. Computed tomographic evaluation of femoral component rotation in total knee arthroplasty [J]. Indian J Orthop, 2013, 47(1): 40-44.
- [16] Dennis DA, Komistek RD, Kim RH, et al. Gap balancing versus measured resection technique for total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(1): 102-107.
- [17] Tigani D, Sabbioni G, Ben Ayad R, et al. Comparison between two computer - assisted total knee arthroplasty: gap - balancing versus measured resection technique [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(10): 1304-1310.
- [18] Sabbioni G, Rani N, Del Piccolo N, et al. Gap balancing versus measured resection technique using a mobile-bearing prosthesis in computer-assisted surgery [J]. Musculoskelet Surg, 2011, 95(1): 25-30.
- [19] Luyckx T, Peeters T, Vandenuecker H, et al. Is adapted measured resection superior to gap-balancing in determining femoral component rotation in total knee replacement [J]? J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(9): 1271-1276.
- [20] Becker R, Malzdorf M, Stärke C, et al. No difference between tibia-first and femur-first techniques in TKA using computer-assisted surgery [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(10): 2011-2016.
- [21] Matsumoto T, Muratsu H, Kawakami Y, et al. Soft-tissue balancing in total knee arthroplasty: cruciate-retaining versus posterior-stabilised, and measured-resection versus gap technique [J]. Int Orthop, 2014, 38(3): 531-537.
- [22] 孙振辉, 刘军, 田峥巍, 等. 间隙平衡技术在全膝关节置换术中应用的中期随访研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(13): 1292-1296.
- [23] Stephens BF, Hakki S, Saleh KJ, et al. Clinical alignment variations in total knee arthroplasty with different navigation methods [J]. Knee, 2014, 21(5): 971-974.
- [24] Nikolaides AP, Kenanidis EI, Papavasiliou KA, et al. Measured resection versus gap balancing technique for femoral rotational alignment: a prospective study [J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2014, 22(2): 158-162.
- [25] Heesterbeek PJ, Jacobs WC, Wymenga AB. Effects of the balanced gap technique on femoral component rotation in TKA [J]. Clin Orthop Relat Res, 2009, 467(4): 1015-1022.

(收稿日期: 2016-06-29)

· 消 息 ·

《骨折穿针外固定》教程首发

本书是由中国骨科医师协会外固定与肢体重建工作委员会(CEFS)汇集相关专家编写的外固定与肢体重建丛书之一,是第一部简单实用具有可操作性的骨折穿针外固定教程。教程以大量真实病例为背景,通过图片规范适应证,描述操作原则和步骤,展现了骨科外固定(Illizarov)技术几十年的研究成果,系统地介绍了骨折穿针的原则及具体应用。

全书共八章,第一章介绍了骨折外固定的基本问题,骨外固定技术在国内外的研究进展和骨折愈合机制等基础问题;第二至五章介绍了上下肢及骨盆各部位骨折的应用解剖及穿针要点、外固定构型设计和术后护理;第六章介绍了外固定在开放骨折等特殊情况下的应用;第七章主要介绍骨不连、骨髓炎、关节僵硬等骨折病的外固定治疗策略;第八章介绍外固定的术后管理及并发症处理问题。

现代骨外固定技术治疗骨折和骨科疾病博大精深、内涵深远,其理论与临床实践已经超过单纯骨折复位固定概念,本教程将为临床医生提供一种新的思维方法与研究途径。

主编:张锴 柴益民 秦泗河

出版:人民卫生出版社

定价:165.00元

