

·膝关节置换·
论 著

全膝关节置换术中股骨内髁滑移截骨治疗 伴有关节外畸形的膝内翻

陈昊 郭林 熊然 古凌川 罗江明 杨柳 Jean Louis Briard

【摘要】 目的 探讨股骨内髁滑移截骨术(medial condyle sliding osteotomy, MCSO)在全膝关节置换术中纠正患者内翻膝关节外畸形的临床疗效。**方法** 通过回顾性研究2013年1月至2015年12月在第三军医大学附属西南医院关节外科中心于全膝关节置换术中采用MCSO在关节内纠正股骨侧的关节外内翻畸形的12例患者,统计该组患者手术前后的股骨远端外侧力线角(mechanical lateral distal femoral angle, mL DFA)、髋-膝-踝(hip-knee-ankle, HKA)角、疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分及美国膝关节协会(American Knee Society, AKS)综合评分系统中的膝评分和功能评分等,评价MCSO纠正关节外的内翻畸形的效果。**结果** 本组患者随访6~40个月,无感染、骨折、假体松动、截骨不愈合等并发症发生。本组患者手术前后的mL DFA分别为 $117.4^{\circ}\pm 4.7^{\circ}$ 、 $91.6^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$;手术前后的HKA角分别为 $167.2^{\circ}\pm 9.8^{\circ}$ 、 $179.6^{\circ}\pm 1.6^{\circ}$;手术前后的VAS评分分别为(6.4±1.1)分、(1.8±1.5)分;手术前后的AKS膝评分分别为(60.2±17.6)分、(92.6±9.4)分;手术前后的AKS功能评分分别为(69.4±21.3)分、(87.6±14.9)分。手术前后以上指标的差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 在合并关节外畸形的内翻膝的关节置换手术中,采用MCSO技术可以正确纠正内翻力线,更容易实现伸屈间隙平衡,达到满意的手术疗效。能有效避免对膝关节后内侧和内侧组织结构的过度松解,从而避免单纯依赖软组织松解而导致的屈曲位内侧间隙松弛及髌股关节对位不良等问题。

【关键词】 关节成形术, 置换, 膝; 内翻膝; 畸形; 截骨术

Treatment of varus knee accompanied by extra-articular deformity with medial condyle sliding osteotomy in total knee arthroplasty. CHEN Hao^{*}, GUO Lin, XIONG Ran, GU Lingchuan, LUO Jiangming, YANG Liu, Jean Louis Briard. ^{*}Center for Joint Surgery, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: GUO Lin, E-mail: guolin6212@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the application of medial condyle sliding osteotomy (MCSO) in the treatment of the varus knee accompanied by extra-articular deformity in total knee arthroplasty (TKA). **Methods** The clinical data of 12 varus knee patients who received TKA with MCSO to correct the deformity from January 2013 to December 2015 in our center were retrospectively analyzed. The preoperative and postoperative mechanical lateral distal femoral angle (mL DFA), hip knee ankle (HKA) angle, and AKS scores in these 12 cases were collected. They were used to investigate the effect of correction of extra-articular varus deformity by MCSO. **Results** The patients were followed up for 6-40 months, and no infection, fracture, prosthesis loosening, nonunion and other complications occurred. The preoperative mL DFA was $117.4^{\circ}\pm 4.7^{\circ}$, HKA angle was $167.2^{\circ}\pm 9.8^{\circ}$, VAS score was 6.4±1.1, AKS knee score was 60.2±17.6, and AKS function score was 69.4±21.3. The postoperative mL DFA was $91.6^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$, HKA angle was $179.6^{\circ}\pm 1.6^{\circ}$, VAS score was 1.8±1.5, AKS knee score was 92.6±9.4, and AKS function score was 87.6±14.9. **Conclusion** It is effective to correct the varus alignment with extra-articular deformity by MCSO in TKA. MCSO in TKA could reduce over release of medial and post-medial structure, and make it easy to balance the extension and flexion gap. MCSO in TKA is much better than traditional release without causing patello femoral malalignment.

【Key words】 Arthroplasty, replacement, knee; Genu varum; Abnormalities; Osteotomy

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2016.05.004

作者单位: 400038 重庆, 第三军医大学附属西南医院关节外科中心(陈昊、郭林、熊然、古凌川、罗江明、杨柳); 法国鲁昂赛德尔畸形外科中心(Jean Louis Briard)

通信作者: 郭林, E-mail: guolin6212@163.com

内翻膝是全膝关节置换术中常见的类型, 股骨侧的内弧畸形是导致此类患者膝内翻的主要病理改变之一^[1-4], 尤其在在我国南方人群中多见^[1]; 股骨陈旧性骨折导致内翻力线引发的创伤性关节炎也是常见原因之一^[5,6]。

传统方法可以通过关节外截骨矫正关节外畸形, 但会增加手术创伤或者需行分期手术; 若采用关节内松解内侧软组织结构平衡间隙的方法, 可在关节内纠正关节外畸形, 但对内侧软组织结构损伤较大或可能造成内侧不稳, 且在屈曲位产生内侧间隙松弛。接受这种内侧松弛则会导致屈曲位不稳定, 若通过内旋股骨假体平衡屈曲间隙, 则会导致髌股关节不稳定。

股骨内髁滑移截骨术 (medial condyle sliding osteotomy, MCSO)^[7] 可在全膝关节置换术中使用同一入路同期完成伴有关节外内翻畸形的纠正。将内侧副韧带止点下移, 改变股骨旋转轴, 使之更垂直于股骨力学轴, 在关节内纠正关节外畸形, 适用于需要在关节内矫正的关节外畸形为 5° ~ 15° 的病例。

本研究回顾性分析了 12 例在第三军医大学附属西南医院关节外科中心接受全膝关节置换术的内翻畸形患者资料, 探讨 MCSO 纠正关节外畸形的临床疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准: ①骨关节炎和创伤性关节炎患者; ②髌-膝-踝 (hip-knee-ankle, HKA) 角小于 180° ; ③伴有股骨内弧畸形的膝内翻, 内侧间室退变重于外侧间室; ④股骨远端外侧力线角 (mechanical lateral distal femoral angle, mL DFA) 为 103° ~ 113° (mL DFA 为 93° 时为大致中立膝关节, 包含了内倾 3° 关节线, mL DFA 为 98° ~ 108° 时意味着有大于 5° , 但小于 15° 的关节外畸形需要在关节内矫正); ⑤根据术前检查确定需要 MCSO, 术中去除骨赘后, 平衡屈曲间隙后仍然发现伸直间隙无法纠正, 按计划采用 MCSO。

排除标准: ①术中发现外侧副韧带松弛, 无法平衡伸直间隙, 需要使用限制性衬垫或内侧稳定性增强措施; ②严重中枢疾病和精神疾患无法完成随访者; ③因为感染、胫骨侧骨折等因素导致假体失败者; ④因为自身原因拒绝参加随访研究者。

二、一般资料

2013 年 1 月至 2015 年 12 月在第三军医大学附属西南医院关节外科中心接受全膝关节置换的内翻

畸形患者, 根据纳入及排除标准共有 12 例纳入本研究。其中男 3 例, 女 9 例; 年龄为 51~72 岁, 平均为 62.3 岁。

三、手术方法

患者采用神经阻滞麻醉, 仰卧位, 消毒铺单。前膝关节屈曲位时足下放置挡板协助维持膝屈曲。

常规正中切口 12~14 cm, 髌旁内侧入路跨髌骨表面避免切断伸膝装置纤维, 切除部分脂肪垫以完成显露。胫骨脱位后参考外侧平台先行 8 mm 截骨, 并在之后的操作中根据伸膝间隙决定是否加截 (图 1)。股骨远端截骨时导向板设定的角度均采用在术前 X 线片上测得的股骨生理外翻角 (HKS 角, 即股骨解剖轴与机械轴的夹角), 标准按远端 9 mm 截骨, 髓外测试下肢力线, 去除骨赘后本组患者残余不同程度伸膝间隙内侧紧张无法平衡 (图 2 a)。屈曲位股骨旋转截骨参考 Whiteside 线垂线, 并参考胫骨平台截骨平衡屈曲间隙, 因为股骨冠状位关节外畸形往往不会影响屈曲间隙平衡。完成四合一截骨、股骨髁间截骨和胫骨侧制备后, 装上假体试模在屈曲位测定侧方稳定性。去除假体试模, 在距离股骨内髁内侧皮质 1 cm 厚度处垂直于股骨远端截骨面行股骨内髁滑移截骨 (图 2 b), 松解附着在滑移骨块上的骨膜、后内侧关节囊和近端部分软组织以及骨膜, 使骨块顺利向远端滑移直至伸直间隙完全平衡, 确定伸直间隙与屈曲间隙对等后在骨块上作标记 (图 2 c), 去除远端多余骨质, 并在滑移骨块上重新制备符合嵌入假体的斜面。

装假体试模, 将骨块复位在试模内, 再次测试屈伸间隙确定稳定平衡后用骨水泥固定假体, 避免截骨面粘上骨水泥影响骨愈合, 装好聚乙烯衬垫。依据截骨块的大小, 使用 2~3 枚全螺纹松质骨螺钉带垫片, 在适才试复位基础上固定骨块 (图 2 d), 待骨水泥凝固后测试屈伸间隙。装衬垫后若仍感觉伸直位内侧有些许紧张, 可使用 20 号空针头, 根据手指触摸紧张的部位, 依次对后内侧结构、内侧副韧带等结构进行适量拉花松解, 直至内外软组织平衡 (图 3)。此时手法测试 No thumb 试验 (应为阴性), 若因滑移操作失误导致内侧松弛, 髌骨外侧支持带相对紧张, 髌股关节对位不良, No thumb 试验阳性, 则需要移除螺钉, 将骨块挪向近端重新固定, 直至间隙完全平衡。

手术记录中需记下所有松解操作, 以考量骨块滑移对外侧组织的松解作用。

四、评估指标

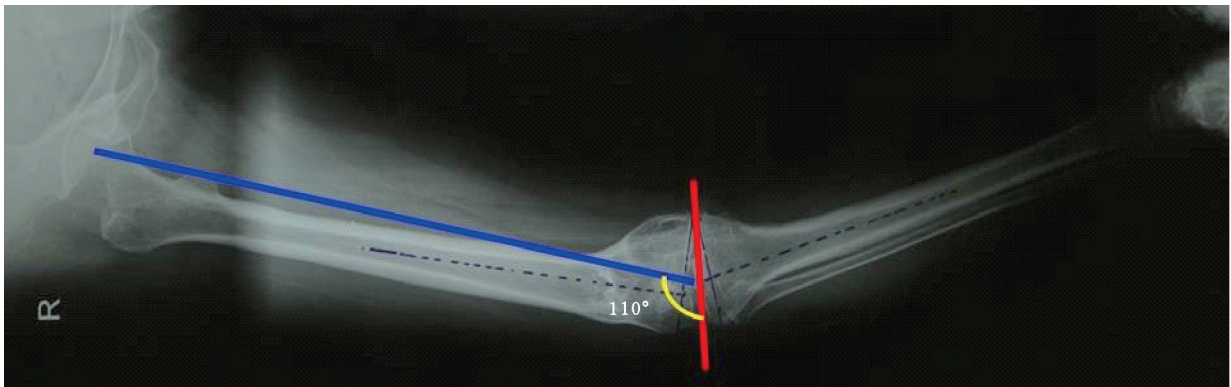


图1 术前患肢全长X线片,此股骨mLDFA达110°,提示股骨髁上(关节外)内翻畸形

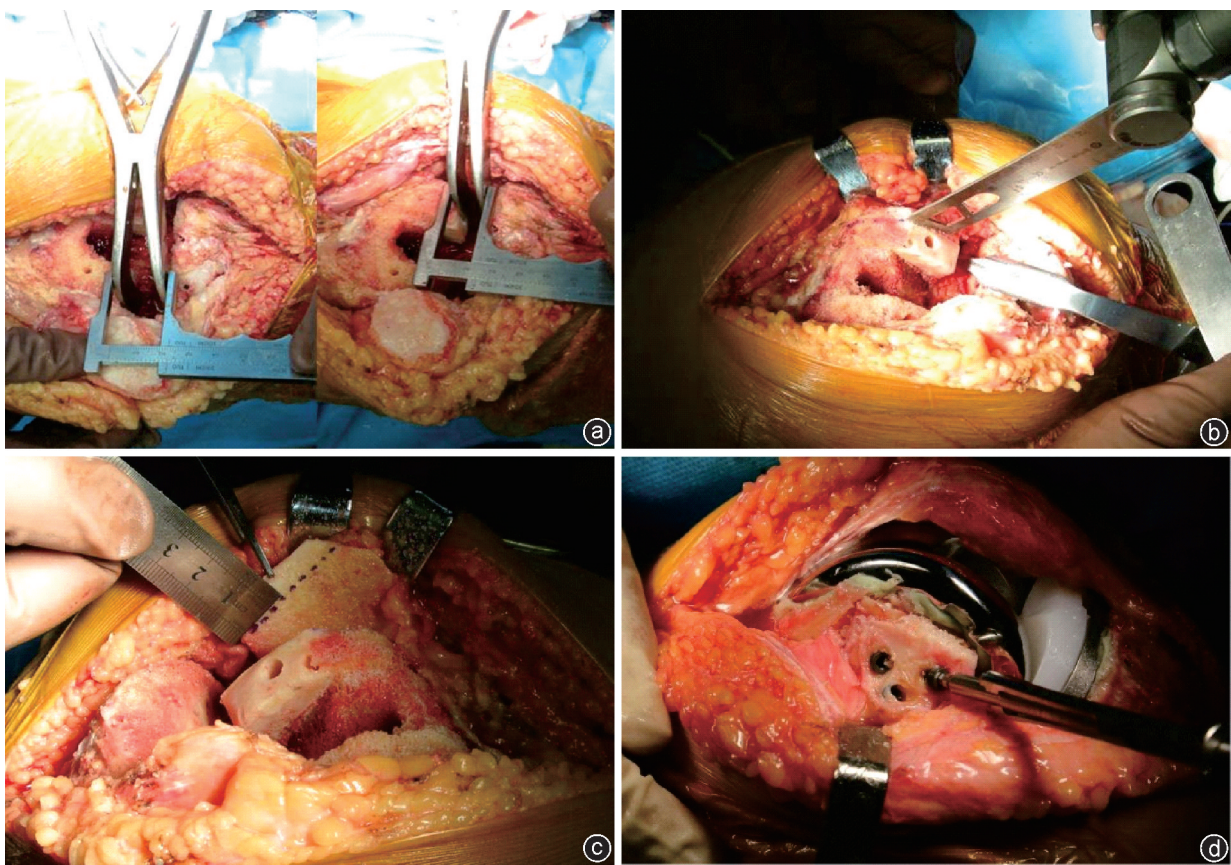


图2 手术步骤及术中所见 a:术中截骨完成后的间隙不平衡;b:术中行滑移截骨;c:预估骨块滑移距离;d:螺钉固定骨块

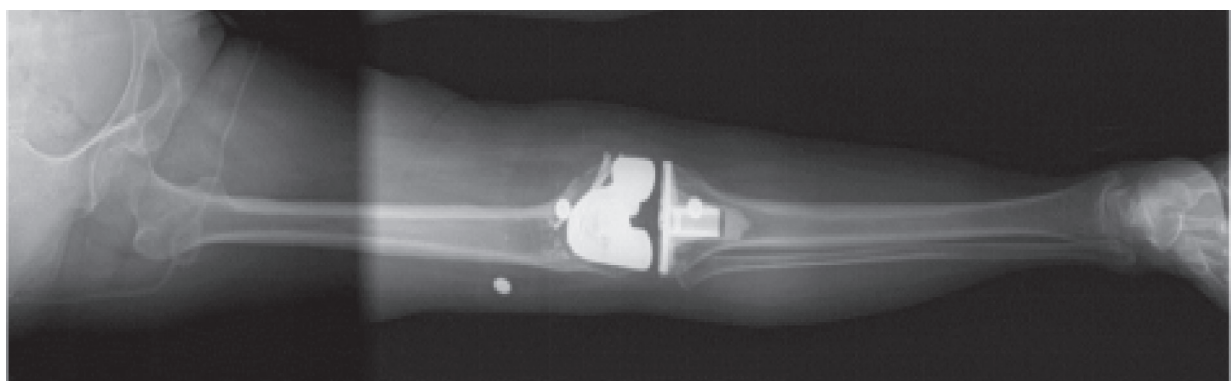


图3 术后患肢全长X线片,此时股骨mLDFA为93°,关节外畸形已得到矫正

记录患者手术前后下肢力线纠正的情况,采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、美国膝关节协会(American Knee Society, AKS)综合评分系统评价患者术后的膝关节功能情况。

五、统计学方法

应用SPSS 18.0统计学软件(SPSS公司,美国)对数据进行统计学分析,所得计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。手术前后的mLDFA、HKA角、VAS评分和AKS评分的比较采用配对 t 检验,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般资料

本组患者随访6~40个月,平均29个月。手术时间为48~71 min,平均62 min。无感染、骨折、假体松动、截骨不愈合等并发症发生,术后临床症状得到显著缓解。

二、疗效评价

本组患者术前的mLDFA为 $117.4^{\circ}\pm 4.7^{\circ}$ ($113^{\circ}\sim 120^{\circ}$),术后为 $91.6^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$ ($90^{\circ}\sim 93^{\circ}$);术前HKA角为 $167.2^{\circ}\pm 9.8^{\circ}$ ($154^{\circ}\sim 172^{\circ}$),术后为 $179.6^{\circ}\pm 1.6^{\circ}$ ($177^{\circ}\sim 182^{\circ}$);术前VAS评分为(6.4 \pm 1.1)分,术后为(1.8 \pm 1.5)分;术前AKS评分系统中的膝评分为(60.2 \pm 17.6)分,术后为(92.6 \pm 9.4)分;术前AKS评分功能评分为(69.4 \pm 21.3)分,术后为(87.6 \pm 14.9)分。手术前后的以上指标差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$,表1)。

讨 论

关节外的内翻畸形是我国南方人群膝关节内翻的常见特征之一,分为股骨内翻、胫骨内翻和混合内翻,其中股骨侧内翻最为常见。即使是混合内翻,胫骨内翻在置换术中也多采用垂直力线截骨,股骨侧内翻的处理方法则较为多变。其实质往往是因为股骨内弓畸形导致股骨通髁线相对于股骨力学轴内翻。Yip等^[1]曾报道中国南方女性的股骨内弓畸形

非常常见。

由于现代主流的全膝关节置换术理念仍强调将下肢力线纠正至完全中立位,带有股骨内弓的内翻膝因合并关节外畸形,给置换手术带来了较大的软组织平衡难度。传统的治疗方法一般有以下几种:

(1)通过内侧软组织松解(可能包括后方关节囊、后内侧结构内侧、深层内侧副韧带、浅层内侧副韧带)在关节内纠正膝关节内翻,实际是在不同程度上逐步损伤内侧结构,需纠正的关节外畸形越多,需松解的软组织就越多,可能造成的不稳定风险增加^[5,7-9];同时,因松解了内侧结构,在屈曲位导致股骨外旋增加,需要将股骨侧的四合一截骨作相应内旋改变才能平衡屈曲间隙。

(2)通过关节外截骨纠正股骨内翻畸形是较为标准的治疗方式^[8],有望在截骨后通过普通的标准初次置换术平衡关节,但需要额外的手术创伤和内固定植入物,患者可能需要分期完成置换手术。

(3)某些研究者认为在纠正关节外畸形较为困难时,可选择尽量纠正并保留部分内翻畸形,然后采用间隙优先的方法进行屈伸间隙截骨,在这种软组织良好平衡的情况下可以接受残余内翻畸形^[6-8];这种观点较为新颖,早期随访的结果亦较为满意^[7-9,11],但长期随访的假体生存率仍然争议较大^[9,11],在临床中应慎重使用。

作为第4种方法,MCSO给关节内纠正关节外畸形提供了较好的手段,可以在置换的同一切口内完成手术,同时使用松质骨螺钉等较有限的内固定就可以固定滑移骨块,减小了创伤且避免了可能的二次手术。

MCSO的原理在于纠正mLDFA较大患者的通髁线内翻状态。对于mLDFA较大的患者,按照术前计划的HKS角行股骨外翻截骨(通常远大于 5°),截下附着有内侧副韧带股骨止点和后内关节囊的股骨内髁骨块后,通过向远端滑移骨块,在冠状面水平改变通髁线内翻的状态,在平衡伸直间隙的过程中使通髁轴尽可能垂直于下肢力学轴。当然也有观点认

表1 12例患者手术前后各项指标统计($\bar{x}\pm s$)

指标	术前	术后	t 值	P 值
mLDFA($^{\circ}$)	117.4 \pm 4.7	91.6 \pm 1.4	42.03	0.000
HKA角($^{\circ}$)	167.2 \pm 9.8	179.6 \pm 1.6	-53.91	0.000
VAS评分(分)	6.4 \pm 1.1	1.8 \pm 1.5	107.45	0.000
AKS膝评分(分)	60.2 \pm 17.6	92.6 \pm 9.4	-84.19	0.000
AKS功能评分(分)	69.4 \pm 21.3	87.6 \pm 14.9	-62.11	0.000

为该技术可以进一步在矢状位向后滑移改变通髁线位置从而调整屈曲间隙^[7,8],但对于该应用还有争议,因为在矢状位改变通髁线存在影响髌股关节对线和下肢扭转的问题,故目前本研究并未涉及该技术。但在某些文献中,仅将MCSO作为重度固定性内翻的内侧松解策略,没有考虑到患者是否存在关节外畸形^[12],结果可能是术前正常的通髁线被移到异常位置,虽然可以通过力线截骨与滑移截骨分别平衡0°位和90°位的软组织框,但错误的滑移截骨可导致股骨旋转轴异常继而引发软组织平衡框无法在全关节活动范围内平衡等问题^[12]。因此,MCSO应该是合并关节外畸形的内翻膝的治疗策略。

在股骨内翻患者中选择MCSO的适应证时,应该尽量判断关节外畸形是否存在且大小如何,较小的关节外畸形仅需在关节内松解即可。本研究选择mLDFA大于98°的患者,预计有大于5°的关节外畸形需要在关节内矫正。小于5°的关节外畸形可以在关节内松解内侧结构来纠正;大于5°的畸形如果通过软组织松解来纠正,易出现内侧过度松解可能导致的不稳定风险,也易出现股骨屈曲位过度外旋,不易平衡屈曲间隙。本组患者采用滑移截骨改变通髁线,mLDFA从术前的 $117.4^{\circ}\pm 4.7^{\circ}$ 降至 $91.6^{\circ}\pm 1.4^{\circ}$,仅用20号空针头松解即可达到内外平衡,降低了内侧不稳和髌股关节对线不良的风险。

本组患者疗效优异,患者满意度较好。未见因内侧松弛需要再次调整滑移骨块或显著活动障碍患者。因此,MCSO可作为关节外畸形在关节内矫正的方案之一,供治疗时选择。

参 考 文 献

[1] Yip DK, Zhu YH, Chiu KY, et al. Distal rotational alignment of the Chinese femur and its relevance in total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2004, 19(5): 613-619.

- [2] Yau WP, Chiu KY, Fok AW, et al. Distal femur rotation relates to joint obliquity in ACL-deficient Chinese [J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(5): 1458-1464.
- [3] Yau WP, Chiu KY, Tang WM. How precise is the determination of rotational alignment of the femoral prosthesis in total knee arthroplasty: an *in vivo* study [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(7): 1042-1048.
- [4] Yau WP, Leung A, Chiu KY, et al. Intraobserver errors in obtaining visually selected anatomic landmarks during registration process in nonimage-based navigation-assisted total knee arthroplasty: a cadaveric experiment [J]. J Arthroplasty, 2005, 20(5): 591-601.
- [5] Drexler M, Gross A, Dwyer T, et al. Distal femoral varus osteotomy combined with tibial plateau fresh osteochondral allograft for post-traumatic osteoarthritis of the knee [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(5): 1317-1323.
- [6] Hepp P, Klima S, von Dercks N, et al. [Total knee arthroplasty in post-traumatic osteoarthritis] [J]. Z Orthop Unfall, 2012, 150(4): 374-380.
- [7] Bremer D, Orth BC, Fitzek JG, et al. [Briard's sagittal sliding osteotomy of the lateral condyle in total knee arthroplasty of the severe valgus knee] [J]. Oper Orthop Traumatol, 2012, 24(2): 95-108.
- [8] Shi P, Hu J, Li Y, et al. One-stage treatment to condylar osteochondroma combined with secondary jaw bone deformities by sliding vertical ramus osteotomy and mandibular contouring [J]. J Craniofac Surg, 2014, 25(2): 367-371.
- [9] Quinn R, Preston C. Arthroscopic assessment of osteochondrosis of the medial humeral condyle treated with debridement and sliding humeral osteotomy [J]. Vet Surg, 2014, 43(7): 814-818.
- [10] Catani F, Digennaro V, Ensini A, et al. Navigation-assisted total knee arthroplasty in knees with osteoarthritis due to extra-articular deformity [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(3): 546-551.
- [11] Tigani D, Masetti G, Sabbioni G, et al. Computer-assisted surgery as indication of choice: total knee arthroplasty in case of retained hardware or extra-articular deformity [J]. Int Orthop, 2012, 36(7): 1379-1385.
- [12] Rosenquist B, Rune B, Petersson A, et al. Condylar displacement after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami. A stereometric and plain radiographic study [J]. J Craniomaxillofac Surg, 1988, 16(7): 301-307.

(收稿日期: 2016-08-21)