

汉族与蒙古族胫骨近端部分数字化解剖形态的测量与对比

张志峰¹, 赵振群², 黄健¹, 侯博³, 魏晶⁴, 王星⁵, 郑雷刚⁶(内蒙古医科大学第二附属医院, ¹关节外科, ²小儿骨科, ⁴手足显微II科, 内蒙古自治区呼和浩特市 010030; ³北京市朝阳区急诊抢救中心骨四科, 北京市 100000; ⁵内蒙古医科大学基础医学院人体解剖学教研室, 内蒙古自治区呼和浩特市 010059; ⁶内蒙古自治区中医医院骨科, 内蒙古自治区呼和浩特市 010020)

文章亮点:

1 人工全膝关节置换对于保守治疗无效的膝关节疾病来说,是一种安全、有效的缓解疼痛、重建功能的方法,但在全膝关节置换术中,经常发现胫骨近端截骨后,在选择胫骨假体时出现胫骨截骨面与假体覆盖无法令人满意的情况。这种情况可能会导致假体过早松动、下沉,降低人工关节假体的使用寿命。

2 目前国内学者逐渐认识到这一问题,也在寻找适合国人的人工假体,通过大样本量测量胫骨近端的各项相关参数,为今后设计适合国人的假体奠定理论基础,但在研究过程中发现,国人膝关节假体存在着性别,民族,地域等差异,作者在内蒙古地区进行膝关节置换时也发现在汉族和蒙古族之间的膝关节也存在一定的差异,文章从蒙古族人群胫骨近端入手,对其进行数字化研究并与汉族人群进行对比。

3 文章通过大样本量测量胫骨近端的各项相关参数,以期今后设计适合国人的假体及临床全膝关节置换奠定理论基础。

关键词:

骨科植入物; 人工假体; 全膝关节置换; 胫骨近端; 形态学测量; 数字化三维重建; 汉族; 蒙古族; 内蒙古自治区自然科学基金

主题词:

关节成形术, 置换, 膝; 胫骨; 解剖学; 假体植入; 假体设计; 组织工程

基金资助:

内蒙古自然科学基金资助项目(2015MS0897)

摘要

背景: 在进行国人膝关节假体设计以及全膝关节置换时,不仅要考虑到国人胫骨近端解剖特点和几何形态上的差异,同时也还应该注意不同种族间的差异性。

目的: 通过对汉族与蒙古族胫骨近端的 CT 断层扫描及三维重建测量,对比其在蒙、汉族之间的解剖形态学差异,为全膝关节置换的假体选择提供数据参考。

方法: 收集于关节外科就诊的患者 60 例,其中汉族组、蒙古族组各 30 例,各组均男 15 例,女 15 例,年龄(36.00±7.22)岁。16 排螺旋 CT 扫描仪(美国 GE 公司 Lightspeed 16)对其进行螺旋扫描,层厚 0.625 mm,扫描图像以 DICOM 格式导出存盘。再利用 Mimics 15.0 三维重建软件进行数字化三维重建测量。分别对胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和外侧前后径进行测量,以观察其在性别、侧别和民族间是否具有差异性。

结果与结论: 以上各指标值在左、右侧别间差异均无显著性意义($P > 0.05$)。胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径在男、女性别间和汉族、蒙古族之间差异均存在显著性意义($P < 0.05$),具体表现在:①胫骨近端的形态学测量参数无论汉族组还是蒙古族组在性别间差异均存在显著性意义,且男性各均值大于女性。②部分参数指标在汉族与蒙古族间存在着一定的差异性,提示在施行人工全关节置换时,应根据国人形态特征、性别、民族、地区等差异正确地选择并放置假体。③数字化三维重建技术和个体化设计可以针对不同人群选择适合的假体,从而确保患者在全膝关节置换后获得良好的修复效果。

张志峰, 赵振群, 黄健, 侯博, 魏晶, 王星, 郑雷刚. 汉族与蒙古族胫骨近端部分数字化解剖形态的测量与对比[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(53): 8627-8632.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.53.017

Measurement and comparison of the digital anatomy of the tibia proximal part for the Han and Mongolian nationality

Zhang Zhi-feng¹, Zhao Zhen-qun², Huang Jian¹, Hou Bo³, Wei Jing⁴, Wang Xing⁵, Zheng Lei-gang⁶
(¹Department of Joint Surgery, ²Department of Child Orthopaedics, ⁴Second Department of Hand and Foot Minimally Invasive Surgery, the Second Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010030, Inner Mongolia Autonomous Region, China; ³Fourth Department of Orthopaedics, Beijing Chaoyang Emergency Medical Center, Beijing 100000, China; ⁵Department of Human Anatomy, Basic Medical College of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China; ⁶Department of Orthopaedics, Inner Mongolia Autonomous Region Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hohhot 010020, Inner Mongolia Autonomous Region, China)

张志峰, 男, 1980 年生, 内蒙古自治区赤峰市人, 蒙古族, 2011 年内蒙古医科大学毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事关节外科的基础与临床研究。

并列第一作者: 赵振群, 男, 1984 年生, 内蒙古自治区赤峰市人, 汉族, 2011 年内蒙古医科大学毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事事骨与关节损伤的基础与临床研究。

通讯作者: 黄健, 博士, 主任医师, 内蒙古医科大学第二附属医院关节外科, 内蒙古自治区呼和浩特市 010030

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2015)53-08627-06
稿件接受: 2015-11-07
<http://WWW.crter.org>

Zhang Zhi-feng, Master, Attending physician, Department of Joint Surgery, the Second Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010030, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Zhao Zhen-qun, Master, Attending physician, Department of Child Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010030, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Zhang Zhi-feng and Zhao Zhen-qun contributed equally to this work.

Corresponding author: Huang Jian, M.D., Chief physician, Department of Joint Surgery, the Second Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010030, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Accepted: 2015-11-07

Abstract

BACKGROUND: In the process of designing knee joint prosthesis and operating total knee arthroplasty for the Chinese people, we should not only take into account the proximal tibial anatomical characteristics and the difference of geometry, but also should pay attention to the differences between different races.

OBJECTIVE: To compare the anatomical morphological differences between Mongolian and Han nationality through measuring the CT tomography scanning and three-dimensional reconstruction measurement of tibia proximal part of Han and Mongolian nationality, so as to provide the data references for prosthesis selection used for total knee arthroplasty.

METHODS: Totally 60 patients who received the treatment at the Department of Joint Surgery were collected, and divided into Han nationality and Mongolian nationality groups ($n=30/\text{group}$, 15 males and 15 females in each group). The age was (36.00 ± 7.22) years old. 16-row helical CT scan (American GE Lightspeed 16) was used for spiral scanning, slice thickness 0.625 mm. Scanning images were exported in DICOM format and saved. Digital three-dimensional reconstruction measurement was conducted using Mimics 15.0 three-dimensional reconstruction software. The tibial plateau width, anteroposterior diameter of the medial tibial plateau and lateral anteroposterior diameter were measured respectively to observe whether there were any differences among sex, sides and nationality.

RESULTS AND CONCLUSION: There were no significant differences in the above indicators between left and right sides ($P > 0.05$). There were significant differences in tibial plateau width, anteroposterior diameter of the medial tibial plateau and lateral anteroposterior diameter between males and females, and Han and Mongolian nationality groups ($P < 0.05$). Specific performed in: (1) There was significant difference in the morphological measurement parameters of proximal tibia between sex for Han and Mongolian nationality, and the mean value of male was larger compared with that of female. (2) There was certain significant difference in the part of the parameter indicators between Han and Mongolian nationality groups. These results suggest that the prosthesis should be chose and placed correctly according to the differences of morphological characteristics, gender, nationality, region of the Chinese people. (3) Digital three-dimensional reconstruction technology and individualized design can choose suitable prosthesis for different people, so as to ensure a good repair effect in patients after total knee replacement.

Subject headings: Arthroplasty, Replacement, Knee; Tibia; Anatomy; Prosthesis Implantation; Prosthesis Design; Tissue Engineering

Funding: the Natural Science Foundation of Inner Mongolia Autonomous Region, China, No. 2015MS0897

Zhang ZF, Zhao ZQ, Huang J, Hou B, Wei J, Wang X, Zheng LG. Measurement and comparison of the digital anatomy of the tibia proximal part for the Han and Mongolian nationality. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(53): 8627-8632.

0 引言 Introduction

膝关节由股骨远端、胫骨近端和髌骨构成,是全身最大、最重要的关节,伤病率居人体各关节之首;骨性关节炎、类风湿性关节炎、创伤性关节炎等因素导致的膝关节病变严重影响患者的生活质量。

目前人工全膝关节置换能非常有效地根除晚期膝关节病痛,恢复膝关节功能(矫正肢体力线、满足负重、伸屈、外展及旋转活动,维持关节稳定性),是目前世界上被公认的最有效的外科手术治疗方式之一,假体的10-15年生存率为85%-90%^[1-2]。全膝关节置换在国外已经过1个多世纪的发展,但在国内起步较晚,自20世纪80年代末开始引进全膝关节置换,90年代开始普及,手术的近期、远期效果与国外相比均有一定差距。但随着国内全膝关节置换不断的研究深入,在临床上也获得了巨大成功,不过有一个问题一直是国内各界不可回避的现实,即人工膝关节假体的选择。

假体的选择对全膝关节置换的成功与否起着决定性作用,若选择不当则可造成诸多并发症,如血管神经损伤、假体松动、髌骨骨折等^[3]。而国内目前临床上广泛应用的人工膝关节假体系统的参数均是依据西方国家人群的解剖学数据研发设计的,由于种族差异、地域问题,东、西方人在解剖形态上和生活习惯上都存在一定程度的差异,导致有相当数量的国人在使用国外关节假体系统置换时,发现存在诸多假体不匹配的问题,从而导致许

多置换术后并发症。

目前,国内学者也逐渐认识到这一问题,也在寻找适合国人的人工假体,也通过大样本量测量膝关节的各相关参数,为今后设计适合国人的假体奠定理论基础^[4],但是在研究过程中发现,国人膝关节假体存在着性别,民族,地域等差异,作者在内蒙古地区进行全膝关节置换时也发现在汉族和蒙古族之间的膝关节也存在一定的差异,蒙古族的膝关节要明显大于汉族的膝关节,为了获得全膝关节置换后更好的临床效果,术者应该对患者病情及假体的选择有全面认识。

课题利用多层螺旋CT扫描和三维重建技术对内蒙古地区汉族和蒙古族的胫骨近端的部分相关参数进行测量与分析,探讨胫骨平台近端在民族、性别之间是否存在差异性,为今后假体的设计及全膝关节置换提供理论依据。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 三维重建对比观察试验。

1.2 时间及地点 于2014年6月至2015年9月在内蒙古医科大学第二附属医院关节外科及影像科完成。

1.3 对象 纳入2014年6月至2015年9月在内蒙古医科大学第二附属医院关节科就诊的成年患者60例,其中汉族组、蒙古族组各30例,各组均为男15例,女15例,年龄23-45岁,平均 (36.00 ± 7.22) 岁。

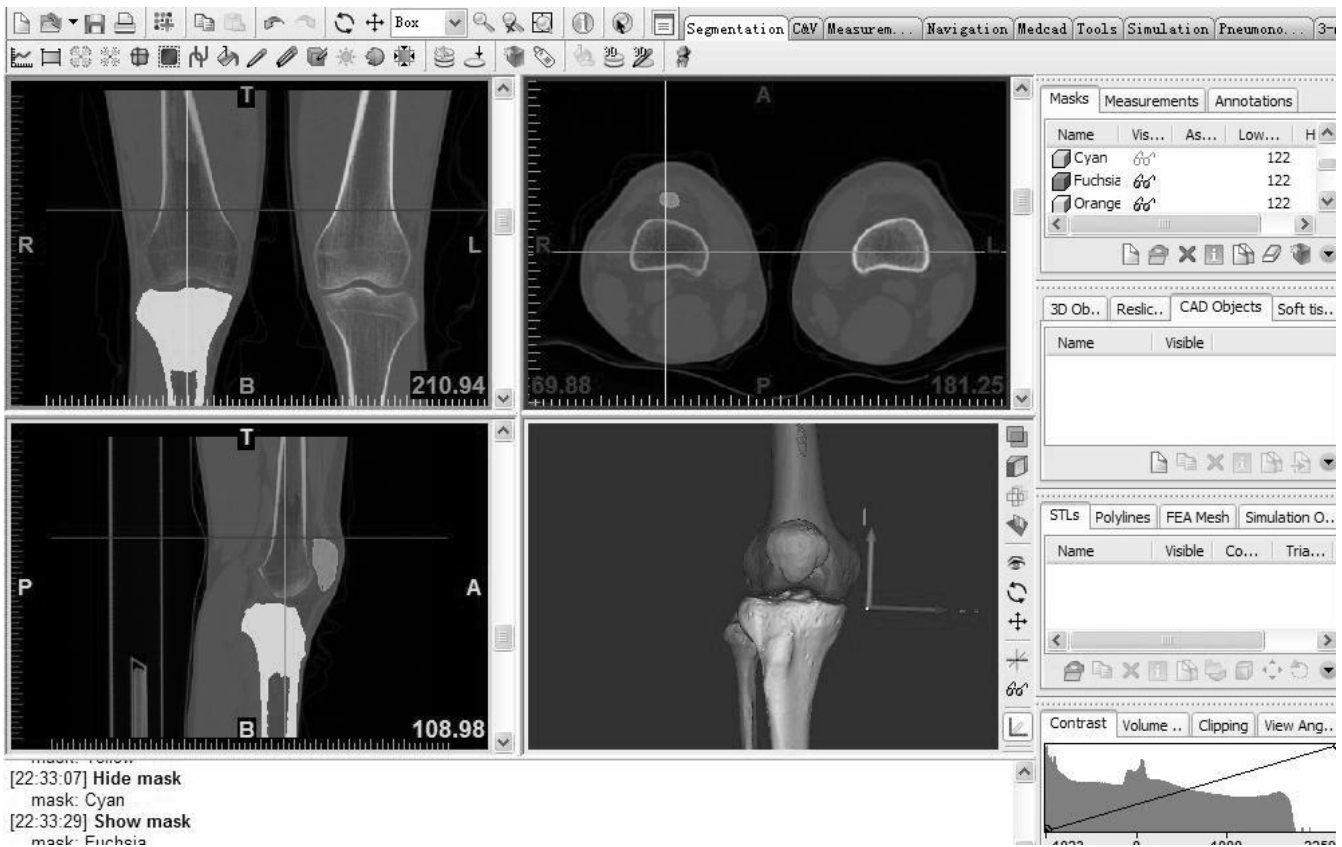


图1 Mimics 15.0 软件操作界面及胫骨三维重建效果
Figure 1 Mimics 15.0 software interface and three-dimensional reconstruction effect of tibia

纳入标准: 女性为非妊娠期及哺乳期妇女; 在日常生活中无任何双下肢关节明显疼痛, 无严重外伤史, 髌、膝关节既往未施行过手术治疗、无严重膝关节疾患、无双下肢畸形及发育异常, 无骨关节炎病史及临床表现、无明显的全身性疾病, 可耐受CT检查并愿意参与此次试验者。

排除标准: 股骨畸形或骨折患者。

1.4 方法

测量方案设计: 参考Mahfouz等^[5]测量方法进行相关参数的测量, 但Mahfouz等^[5]诸多学者均是在影像学下进行二维平面的测量或是尸体标本的形态学测量, 这种测量方法在一定程度下存在着较大误差^[6]。

本研究利用Mimics 15.0软件将二维图像经过数字化三维重建后, 可以直观准确地显示胫骨近端的三维解剖形态, 从而提高测量的精度, 也确保假体的选择, 保证膝关节置换术的成功率^[7-8]。

扫描方法: 使用16排螺旋CT扫描仪(美国GE公司Lightspeed 16)对志愿者进行扫描, 扫描参数: 螺旋扫描模式, 管球电压120 kV, 电压250-300 mA, 矩阵512x512, 层厚0.625 mm。

受检者为解剖位, 下肢完全放平, 双膝呈髌骨向上的伸直中立位, CT断层扫描方向与股骨远端内、外髌关节面的水平面平行, 扫描范围以膝关节间隙为中心, 关节线以上20 cm, 以下20 cm, 扫描图像以DICOM格式导

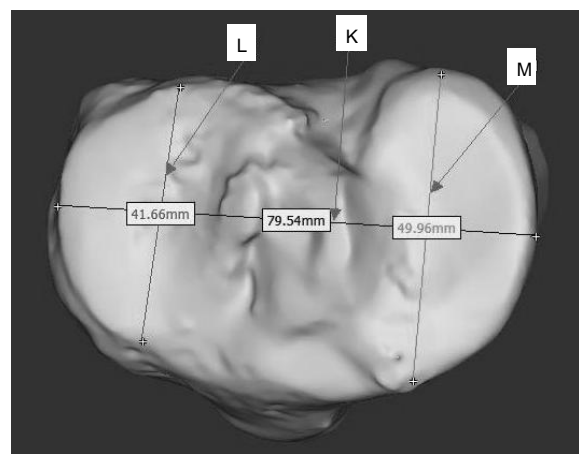


图2 胫骨平台宽(K)、胫骨平台外侧前后径(L)和胫骨平台内侧前后径(M)的测量示意图

Figure 2 The measurement schematic for width of tibial plateau, anteroposterior diameter of the medial tibial plateau and lateral anteroposterior diameter

出存盘。

重建软件及测量方法: 利用Mimics 15.0三维重建软件(由内蒙古数字医学转化中心提供)进行后处理。将连续扫描的膝关节断层扫描图像以“无损压缩”方式导入Mimics 15.0, 定义上下、左右、前后方向后显示出水平面、冠状面、矢状面3个平面的二维图像, 然后选择“蒙板”, 进行“阈值分割”, 选择骨窗窗口, 在进行“动态区域增长”选定

表 1 不同民族、性别胫骨近端的相关测量指标比较

($\bar{x}\pm s$, mm)

Table 1 Comparison of relevant measurement indicators of the proximal tibia between different sex and nationality

项目	汉族		蒙古族	
	男(n=50)	女(n=36)	男(n=30)	女(n=30)
胫骨平台宽	75.45±3.82 ^{ab} (67.49-82.74)	66.66±2.23 ^b (61.60-70.63)	79.39±3.89 ^a (76.06-86.14)	68.38±2.69 (66.50-73.72)
胫骨平台内侧前后径	47.39±2.33 ^{ab} (42.47-50.80)	43.09±3.06 ^b (39.76-51.49)	49.35±3.26 ^a (43.28-55.47)	45.02±1.57 (41.89-47.76)
胫骨平台外侧前后径	39.66±3.03 ^{ab} (34.37-46.30)	36.77±3.28 ^b (30.67-43.75)	41.54±3.04 ^a (34.41-46.78)	39.62±3.03 (35.38-46.14)

表注: 与女性比较, ^a $P < 0.05$; 与蒙古族比较, ^b $P < 0.05$ 。括号内为最小值-最大值。

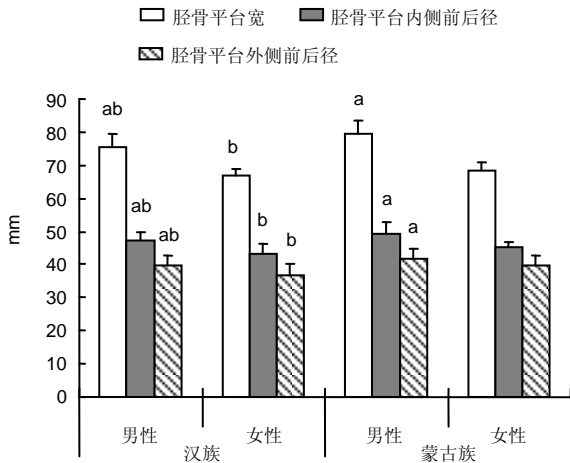


图 3 胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径比较的柱形图

Figure 3 The column chart for the comparison of width of tibial plateau, anteroposterior diameter of the medial tibial plateau and lateral anteroposterior diameter

图注: 与女性比较, ^a $P < 0.05$; 与蒙古族比较, ^b $P < 0.05$ 。

胫骨, 选择“光顺”后进行三维重建, 最后在重建的胫骨上进行相关指标的测量(见图1)。

1.5 主要观察指标 ①K-胫骨平台宽度: 胫骨平台截面上内外侧之间最长的距离。②L-胫骨平台外侧前后径: 胫骨平台外侧关节面上前后之间最远距离。③M-胫骨平台内侧前后径: 胫骨平台内侧关节面上前后之间最远距离, 见图2。

1.6 统计学分析 所有数据录入Excel, 应用SPSS 13.0 统计学软件对所得数据进行正态性分布和方差齐性检验。数据采用 $\bar{x}\pm s$ 表示。性别、侧别和民族间差异采用两独立样本的t 检验; 检验水准为 $\alpha=0.05$, $P < 0.05$ 认为差异有显著性意义。

2 结果 Results

胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径的形态测量结果分析: 经统计学分析, 各组值在左、右侧别间差异均无显著性意义, 故合并统计。

胫骨平台宽即胫骨平台截面上内外侧之间最长的距离, 在汉族组中, 男性胫骨平台宽大于女性, 经统计学分析两者间差异有显著性意义($P < 0.05$); 在蒙古族组中, 男

性与女性之间相差较大, 两者间差异亦有显著性意义($P < 0.05$), 但在两组中胫骨平台宽均是男性要大于女性, 并且在各组性别间差异均有显著性意义($P < 0.05$), 见表1及图3。

胫骨平台内侧前后径即胫骨平台内侧关节面上前后之间最远距离, 在汉族组中, 男性胫骨平台内侧前后径距离大于女性, 性别间差异有显著性意义($P < 0.05$), 而在蒙古族中, 同样男性胫骨平台内侧前后径距离大于女性, 经统计学分析两者间差异有显著性意义($P < 0.05$), 民族间进行比较发现, 蒙古族的胫骨平台内侧前后径距离整体要大于汉族组的, 且二者间差异均有显著性意义($P < 0.05$), 见表1及图3。

胫骨平台外侧前后径即胫骨平台外侧关节面上前后之间最远距离, 无论在汉族组还是蒙古族组中均是男性胫骨平台外侧前后径大于女性, 经统计学分析两者间差异有显著性意义($P < 0.05$), 同样在民族间蒙古族组男性胫骨平台外侧前后径距离要大于女性, 经统计学分析两者间差异有显著性意义($P < 0.05$), 见表1及图3。

3 讨论 Discussion

3.1 胫骨近端的形态解剖学测量与假体之间的关系 全膝关节置换在国内已经过30多年的发展历史, 随着人们对膝关节疾病的不断认识与观念的革新, 对膝关节生物力学研究的不断深入, 加之对全膝关节置换技术的不断完善, 全膝关节置换技术已被公认为是严重膝关节疾患的终极治疗方案, 也是目前最为成功的外科手术之一。据国内文献报道其10-15年的生存率为85%-90%^[9], 而国外全膝关节置换技术开展已经过1个多世纪的发展, 其全膝关节置换后20年的生存率在90%左右^[10]。

如何降低假体的翻修率, 防止假体远期松动、磨损及提高膝关节置换术后的生存率仍是目前急待解决的问题^[11]。但对于不同年龄、性别、地区、种族的患者来说, 骨质量及骨缺损程度不尽相同。目前国人进行膝关节置换的假体, 主要应用于进口假体, 其尺寸大小主要参照西方人的骨骼形态特点^[12], 而且在性别、民族中也逐渐得到重视^[13-15]。选择适合国人关节膝假体的规格(即几何学尺寸、角度等)和假体组件的位置对人工全膝关节的成功置换和长期存活有着非常重要的意义。

3.2 胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径在全膝关节置换中的临床意义 胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径形象的表达了胫骨平台的基本形态。胫骨平台的解剖在形态和结构上是不对称的, 研究也证实不同地区和种族间存在着形态学的差异, Kwak等^[16]和Uehara等^[17]分别对韩国人和日本人的胫骨截面进行研究发现, 韩国人的近端截面面积相对较小, 因其胫骨外侧平台横径较大, 故其内外侧平台的不对称性更为突出, 国人的胫骨截面面积要小于日本人群, 而大致形状差异不大。Westrich等^[18]对欧美人的胫骨平台进行研究发现, 欧美人种胫骨近端截面较为“横扁”。国人在不同地区如西北地区其截面也各有其特点^[4]。国人胫骨平台总体为不规则椭圆形, 内侧平台较大, 接近半圆形, 外侧平台较小, 接近椭圆形。Westrich等^[19]提出胫骨近端平面是不对称的, 并且显示内侧胫骨平台前后径要比外侧胫骨平台长, 本研究通过对汉族与蒙古族的胫骨平台测量中也得到了证实, 证实了胫骨平台的不对称性, 与胡岩君^[20]得出的结论一致。并且通过试验证实, 胫骨平台各值在性别间和汉、蒙民族间差异均存在显著性意义($P < 0.05$)。

但国内目前常用的假体内外侧的外形是对称的, 如果内外侧对称的胫骨假体安置在内外侧不对称的胫骨近端截骨面上, 就可能会出现内侧合适而外侧前后突出, 或者外侧合适而内侧又过小的情况, 会导致软组织的激惹和假体旋转不良^[21]。胫骨假体在内外径或前后径偏小时, 容易出现假体下沉, 特别是在胫骨后部或中部假体未能覆盖的情况下发生率更高^[22]。所以假体的选择与胫骨平台的相关结构紧密相连, 适合的假体应注意性别、种族及民族等综合因素的考虑。

3.3 个体化技术在全膝关节置换中的应用与发展 随着信息科学技术的不断深入与发展, 一门新兴的分支学科即信息科学与生命科学交叉领域出现的“数字医学”应用而生, 数字化革命经过短期的发展便已深入到各个不同领域, 尤其是在外科领域, 起到了革命性的变革, 将传统的影像学资料利用数字三维重建技术, 不仅可以任意角度、任意方向上直观观察, 而且信息量丢失少, 能较真实地反映物体的形态^[23-24]。

个体化膝关节就是根据每个患者的膝关节的特征量身定做, 从而避免了因年龄、性别、种族、身高、体质量、地域以及国内外假体参数差异等诸多因素引起假体生存率的降低与不匹配。个体化原则不仅提高了假体置入后的稳定性, 更为有效地恢复患者生理状态下的膝关节解剖学及运动学特征, 从而最大程度地减少了由于假体匹配不良及固定不合理而导致的过早松动。

个体化与数字化三维重建技术能够精确再现股骨远端、胫骨近端的影像, 并可利用相关工具能对准确测量股骨远端、胫骨近端的相关解剖参数, 不仅能够丰富国人膝

关节的解剖数据, 也为膝关节置换中个体化的治疗方案和术中截骨选择提供了方法, 从而保证了假体的生存率和患者生活质量的提高^[25]。

结论: ①胫骨近端的形态学测量参数无论汉族组还是蒙古族组在性别间均存在显著性差异, 且男性各均值大于女性。②部分参数指标在汉族与蒙古族间存在着一定的差异性, 提示在施行人工全膝关节置换时, 应根据国人形态特征、性别、民族、地区等差异正确地选择并防止假体。③数字化三维重建技术和个体化设计对胫骨近端截骨面解剖学测量, 可以使假体设计更能接近正常膝关节形态, 从而使假体置入后在运动功能上更符合人体正常膝关节运动, 也为临床计算机辅助外科手术提供立体形态学基础和数据。④本研究也说明蒙古族胫骨平台形态与汉族人存在着区别, 对蒙古族人群施行人工膝关节置换应用进口假体时要考虑到这些差异, 这些差异在客观上也反映了对现有修复方式及假体形态进行改良的需求, 也符合了全膝关节置换及假体设计个体化、性别化的发展趋势。

致谢: 对曾经为此项研究提供过帮助的内蒙古医科大学第二附属医院影像科及关节外科表示感谢!

作者贡献: 黄健进行试验设计、指导, 张志峰、赵振群、侯博、魏晶、王星、郑雷刚进行试验实施, 所有评估采用盲法评估, 张志峰撰写论文, 黄健进行资料整理及统计学处理。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情同意, 并签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

文章查重: 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审: 本刊实行双盲外审制度, 文章经国内小同行外审专家审核, 符合本刊发稿宗旨。

学术术语: 胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径在全膝关节置换中的临床意义? 胫骨平台宽、胫骨平台内侧前后径和胫骨平台外侧前后径形象的表达了胫骨平台的基本形态。胫骨平台的解剖在形态和结构上是不对称的, 研究也证实不同地区和种族间存在着形态学的差异。国人胫骨平台总体为不规则椭圆形, 内侧平台较大, 接近半圆形, 外侧平台较小, 接近椭圆形。但国内目前常用的假体内外侧的外形是对称的, 如果内外侧对称的胫骨假体安置在内外侧不对称的胫骨近端截骨面上, 就可能会出现内侧合适而外侧前后突出, 或者外侧合适而内侧又过小的情况, 会导致软组织的激惹和假体旋转不良。胫骨假体在内外径或前后径偏小时, 容易出现假体下沉, 特别是在胫骨后部或中部假体未能覆盖的情况下发生率更高。所以假体的选择与胫骨平台的相关结构紧密相连, 适合的假体应注意性别、种族及民族等综合因素的考虑。

作者声明: 文章第一作者对研究和撰写的论文中出现的不良

行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁,可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

4 参考文献 References

- [1] Keating EM, Meding JB, Faris PM, et al. Long-term followup of nonmodular total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(404):34-39.
- [2] 吕厚山. 膝关节外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2006: 1565-1597.
- [3] Hofmann AA, Evanich JD, Ferguson RP, et al. Ten- to 14-year clinical followup of the cementless Natural Knee system. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(388):85-94.
- [4] 刘峰,李士春,云才,等. 胫骨平台线性几何参数在CT三维重建中的测量及其意义[J]. *中国临床解剖学杂志*,2013,31(3): 265-268.
- [5] Mahfouz M, Abdel Fatah EE, Bowers LS, et al. Three-dimensional morphology of the knee reveals ethnic differences. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(1):172-185.
- [6] Yazar F, Imre N, Battal B, et al. Is there any relation between distal parameters of the femur and its height and width? *Surg Radiol Anat.* 2012;34(2):125-132.
- [7] 钟世镇.“虚拟中国人”(VCH)切片建模研究进展[J]. *中国临床解剖学杂志*,2002,20(5):323.
- [8] 吴辉群,严培培,耿兴云,等. 基于Mimics软件虚拟人膝关节三维图像融合实验[J]. *中国组织工程研究与临床康复*,2011,15(48): 8943-8946.
- [9] 吕厚山. 膝关节置换的进展和现状[J]. *中华外科杂志*,2004,42(1): 30-33.
- [10] Keating EM, Meding JB, Fails PM, et al. Long term follow up of nonmodular total knee replacements. *Clin Orthop Relat Resm.* 2002;(404):34239.
- [11] Csintalan RP, Schulz MM, Jonathan W, et al. Gender Differences in Patellofemoral Joint Biomechanics. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;402(9):260-269.
- [12] Jones CD. Gender differences in patellofemoral joint biomechanics. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(419): 317-318.
- [13] Hawker G, Wright J, Coyte P, et al. Differences between men and women in the rate of use of hip and knee arthroplasty. *New Engl J Med.* 2000;342(14):1016-1022.
- [14] Jess H, Lonner MD, Jeff G, et al. Anthropomorphic Differences Between the Distal Femora of Men and Women. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(11):2724-2729.
- [15] 王成伟,曲铁兵,何崇军,等. 中国汉族与维吾尔族胫骨平台几何特点的对比及临床意义研究[J]. *中国矫形外科杂志*,2011,19(10): 812-815.
- [16] Kwak DS, Surendran S, Pengatteei YH, et al. Morphometry of the proximal tibia to design the tibial component of total knee arthroplasty for the Korean population. *Knee.* 2007; 14(4):295-300.
- [17] Uehara K, Kadoya Y, Kobayashi A, et al. Anthropometry of the proximal tibia to design a total knee prosthesis for the Japanese population. *J Arthroplasty.* 2002;17(8):1028-1032.
- [18] Westrich GH, Haas SB, Insall JN, et al. Resection specimen analysis of proximal tibial anatomy based on 100 total knee arthroplasty specimens. *J Arthroplasty.* 1995;10(1):47-51.
- [19] Westrich GH, Agulnick MA, Laskin RS, et al. Current analysis of tibial coverage in total knee arthroplasty. *Knee.* 1997;(4): 87-91.
- [20] 胡岩君. 人工膝关节股骨远端、胫骨近端截骨与假体的数字化形态学研究及其意义[D]. 南方医科大学,2010.
- [21] Bloebaum RD, Bachns KN, Mitchell W, et al. Analysis of the bone surface area in resected tibia. Implications in tibial component subsidence and fixation. *Clin Orthop.* 1994;(309): 2-10.
- [22] Westrich GH, Laskin RS, Haas SB, et al. Resection specimen analysis of tibial coverage in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(309): 163-175.
- [23] 裴国献,张元智. 数字骨科学: 一门骨科学新分支的萌生[J]. *中华创伤骨科杂志*,2007,9(7): 601-604.
- [24] 张元智,陆声,赵建民,等. 数字化技术在骨科的临床应用[J]. *中华创伤骨科杂志*,2011, 13(12): 1161-1165.
- [25] Zhang YZ, Lu S, Chen B, et al. Application of computer-aided design osteotomy template for treatment of cubitus deformity in teenager: a pilot study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(1): 51-56.