

## · 临床研究 ·

# 半月板内突指数和内侧胫股关节软骨损伤程度的相关性研究

袁斌, 张伟

(新沂市人民医院骨科, 江苏 徐州 221400)

**【摘要】** 目的:探讨 40~60 岁怀疑或伴膝骨关节炎患者在非负重位下内侧半月板内突指数 (medial meniscus displacement index, MDI) 与内侧胫股关节软骨 3 度以上损伤的相关性和具有预测意义的临界值。方法:收集 2016 年 6 月至 2020 年 6 月因膝关节慢性疼痛而行初次膝关节镜探查术的患者共 308 例, 年龄 36~71 (56.40±1.82) 岁, 男 105 例, 女 203 例。排除关节外畸形 (力线异常)、外伤史、炎症性关节炎及其他特异性关节炎的患者, 最终获得符合条件患者 89 例, 年龄 42~60 (59.50±0.71) 岁, 其中男 45 例, 女 44 例。记录膝关节内侧间室软骨损伤程度, 根据 Outer-Bridge 分级, 将软骨损伤程度分为 2 组, ≥3 度组和 <3 度组。将两组患者的年龄、性别、侧别、身体质量指数 (body mass index, BMI)、滑膜厚度评级、是否半月板损伤以及 MDI 进行单因素分析得出可能的危险因素, 进一步实施二元 Logistic 回归分析得出 3 度以上软骨损伤的独立危险因素。若 MDI 作为独立危险因素, 对其进行受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析, 确认其是否对超过 3 度的软骨损伤具有诊断价值并计算出 MDI 临界值。结果:共获得符合条件的患者 89 例, 经过单因素分析结果显示年龄、BMI、MDI 以及是否合并半月板损伤可能是 3 度以上软骨损伤的独立危险因素, 带入二元 Logistic 回归分析模型最终得出 MDI [OR=1.66, 95%CI (1.64, 1.69), P=0.01] 和 BMI [OR=1.58, 95%CI (1.17, 2.15), P=0.03] 是纳入研究患者出现 3 度以上软骨损伤的独立危险因素; 进一步 ROC 曲线分析显示 MDI 较 BMI 更具诊断价值, 测得的 MDI 临界值为 0.355, 敏感度为 89.1%, 特异性为 88.2%。结论:在怀疑或伴有膝骨关节炎症状的 40~60 岁患者中, 非负重位膝关节 MRI 检查测得的 MDI 对于内侧胫股关节 ≥3 度的软骨损伤具有预测价值, 其诊断 3 度以上软骨损伤的临界值为 0.355。

**【关键词】** 半月板; 骨关节炎; 关节镜

中图分类号: R684

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.10.011

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



## Analysis of the correlation between media meniscus displacement index and medial tibiofemoral articular cartilage damage

YUAN Bin, ZHANG Wei (Department of Orthopedics, Xinyi People's Hospital, Xuzhou 221400, Jiangsu, China)

**ABSTRACT Objective** To investigate the correlation between the medial meniscal indentation index (MDI) and medial tibiofemoral articular cartilage damage more than 3 degrees in patients aged 40 to 60 years old with suspected or complicated knee osteoarthritis at non-weight-bearing position, and to determine the predictive threshold. **Methods** From June 2016 to June 2020, a total of 308 patients who underwent initial knee arthroscopic exploration for chronic knee pain were collected. The age ranged from 36 to 71 years old with an average of (56.40±1.82) years old, including 105 males and 203 females. And patients with extra-articular malformations (abnormal force lines), a history of trauma, inflammatory arthritis and other specific arthritis were excluded. Finally, 89 eligible cases were obtained, aged from 42 to 60 years old with an average of (59.50±0.71) years old, including 45 males and 44 females. The degree of cartilage damage in the medial compartment of the knee joint was recorded, which was divided into two groups (≥degree 3 and <degree 3) according to Outer-Bridge classification system. The possible risk factors were determined by univariate analysis in the age, gender, affected sides, body mass index (BMI), synovial thickening grade, meniscus injury and MDI of 2 groups. Then, the independent risk factors for cartilage injury of more than grade 3 were determined by further binary Logistic regression analysis. If MDI was taken as an independent risk factor, receiver operating characteristic (ROC) analysis was performed to confirm whether it had diagnostic value for cartilage damage of above degree 3 and calculate the critical value of MDI. **Results** A total of 89 eligible patients were obtained. Univariate analysis showed age, BMI, MDI and meniscus injury may be the independent risk factors for cartilage damage of more than 3 degrees, further binary Logistic regression analysis confirmed that MDI [OR=1.66, 95% CI (1.64, 1.69), P=0.01] and BMI [OR=

通讯作者: 张伟 E-mail: 15252017326@163.com

Corresponding author: ZHANG Wei E-mail: 15252017326@163.com

1.58, 95%CI(1.17, 2.15),  $P=0.03$ ] were independent risk factors for cartilage injury of more than degree 3 in enrolled patients. ROC analysis showed that MDI had more diagnostic value than BMI, and the critical value was 0.355 with a sensitivity of 89.1% and a specificity of 88.2%. **Conclusion** In doubt or accompanied by 40 to 60 years old patients with knee osteoarthritis, the MDI measured by non-weight-bearing knee MRI has predictive value for cartilage injury of more than degree 3 in medial tibiofemoral joint, and the critical value for diagnosis of cartilage injury of more than degree 3 is 0.355.

**KEYWORDS** Meniscus; Osteoarthritis; Joint arthroscopy

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是多因素造成的以软骨损伤和破坏为特点的常见关节疾患。其中,半月板的主要病理改变往往表现为半月板的损伤或者移位,这两种损害将使膝关节在负重时胫骨和股骨软骨的直接接触面积增大,从而影响压力分散,最终导致关节软骨和软骨下骨的损伤,加速骨关节炎的形成<sup>[1-3]</sup>。临床上以膝内翻型骨关节炎最为常见,膝关节内侧半月板的径向移位被认为是其发生和发展的重要影响因素之一<sup>[4-5]</sup>。半月板内突指数(medial meniscus displacement index, MDI)是指膝关节内侧半月板超出内侧胫骨平台最外缘的宽度与同位置半月板宽度的比值,是目前被广泛接受的内侧半月板径向移位的量化指标,需要在非负重位膝关节 MRI 正中冠状位上测得<sup>[6]</sup>。CHOI 等<sup>[7]</sup>的前瞻性研究表明,在股骨内髁无软骨退变的基础上,若 MDI>0.4,则该股骨髁 2 年内发生 3 度以上软骨损伤的概率为 50%;若 MDI 超过 0.6,则概率上升为 99%。既往研究<sup>[6-7]</sup>中,软骨损伤的诊断是基于 MRI 的检查确定的,但在关节镜技术普及的今天, MRI 并不能作为软骨损伤诊断的金标准;并且,阅片者的主观因素影响了研究的准确性。所以,本研究建立在关节镜检查对软骨损伤诊断这一金标准的基础上,以 40~60 岁人群为样本,验证 MDI 是否与膝关节内侧股股关节软骨损伤程度存在相关性,并探索其对 3 度以上关节软骨损伤的诊断价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准:内侧间室关节炎症状患者;年龄 40~60 岁;初次手术。排除标准:关节外畸形(力线异常);急性损伤或外伤史;炎症性关节炎;其他特异性关节炎;需辅助工具行走的患者;膝关节韧带损伤。

### 1.2 临床资料

自 2016 年 6 月至 2020 年 6 月选取因怀疑或伴有 KOA 症状行关节镜探查清理术的病例共 308 例,年龄 36~71(56.40±1.82)岁,男 105 例,女 203 例;左侧 167 例,右侧 141 例。最终获得符合条件病例 89 例,年龄 42~60(59.50±0.71)岁,其中男 45 例,女 44 例;左侧 40 例,右侧 49 例。

### 1.3 研究方法

将 89 例患者术中探查所见的内侧股股关节软

骨损伤程度(以胫骨平台或股骨髁损伤重的一侧为准),根据软骨损伤的程度分为 2 组,≥3 度组和 <3 度组。将两组患者的年龄、性别、侧别、身体质量指数(body mass index, BMI)、Ostergaard 滑膜厚度评级、是否合并半月板损伤以及 MDI 进行比较。初步获得可能影响两组软骨损伤差异的危险因素。将初步分析获得的危险因素进行二元 Logistic 回归分析,从而获得造成内侧股股关节软骨 3 度以上损伤的独立危险因素。假如证实 MDI 为独立危险因素,应用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线对其分析,确认其是否对超过 3 度的软骨损伤具有诊断价值并应用约登指数计算出具有诊断价值的 MDI 临界值。

### 1.4 观察项目与方法

镜下观察软骨损伤程度根据 Outer-Bridge 分级<sup>[8]</sup>为参照标准。术前 MRI 检查的 Ostergaard 滑膜厚度评级<sup>[9]</sup>:0 级, MRI 上滑膜无增厚,即 <100 μm;1 级,厚度 <2 mm;2 级,滑膜厚度在 2~4 mm;3 级,厚度 >4 mm 或结节性滑膜。MDI 为在非负重位膝关节 MRI 正中冠状位上内侧半月板超出内侧胫骨平台最外缘的宽度与同位置半月板宽度的比值<sup>[6]</sup>。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0(Illinois, 美国)软件进行统计学分析。对于单因素的分析,两组之间连续型变量(年龄、BMI、MDI)的差异采用独立样本  $t$  检验;分类变量(性别、侧别、是否合并滑膜炎、是否半月板损伤)采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法;以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。多因素的分析应用二元 Logistic 回归模型;MDI 的诊断价值应用 ROC 曲线分析,应用约登指数计算 MDI 的临界值。

## 2 结果

89 例患者中,≥3 度损伤组 55 例(61.8%),典型病例影像图片见图 1, <3 度损伤组 34 例(38.2%)。两组患者性别、侧别及滑膜炎比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),年龄、BMI、MDI、半月板损伤比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。将两组间差异有统计学意义的变量带入二元 Logistic 回归分析模型,最终获得 MDI [ $OR=1.66, 95\%CI(1.64, 1.69)$ ], BMI [ $OR=1.58, 95\%CI(1.17, 2.15)$ ] 为膝关节内侧股股关节 ≥3 度软骨损伤的独立危险因素。ROC 曲线分析结果

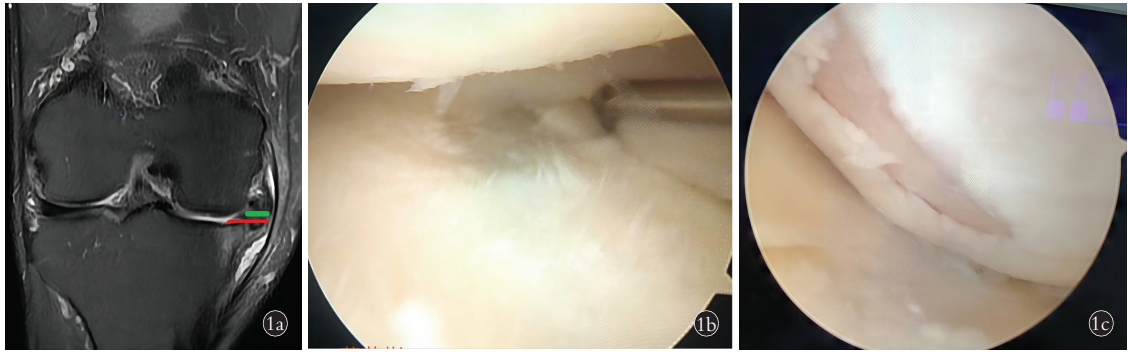


图 1 男,58 岁,右膝内侧半月板内突 1a. 术前 MRI 测得 MDI=0.59 1b. 关节镜提示内侧胫骨平台 IV 度软骨损伤 1c. 关节镜下内侧股骨髁 IV 度软骨损伤

Fig.1 Male, 58 years old, medial meniscal extrusion of right knee 1a. Preoperative MRI showed MDI was 0.59 1b. Arthroscopic indication of grade IV cartilage injury in medial tibial plateau 1c. Arthroscopic indication of grade IV cartilage injury in medial femoral condyle

表 1 两组膝关节关节炎患者各项指标单因素检验结果

Tab.1 Results of various indexes between two groups of patients with knee osteoarthritis

组别	例数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ )/岁	性别/例		侧别/例		BMI ( $\bar{x}\pm s$ )/( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	MDI ( $\bar{x}\pm s$ )	半月板损伤/例		滑膜厚度评级/例			
			男	女	左侧	右侧			是	否	0 级	1 级	2 级	3 级
≥3 度组	55	53.33±4.61	27	28	29	26	25.68±4.05	0.46±0.10	29	26	37	10	6	2
<3 度组	34	50.29±4.39	18	16	11	23	21.50±3.64	0.29±0.66	10	24	29	3	1	1
检验值		$t=3.07$	$\chi^2=0.13$		$\chi^2=3.53$		$t=4.91$	$t=8.72$	$\chi^2=4.64$		$\chi^2=3.71$			
P 值		0.03	0.72		0.06		0	0	0.03		0.27			

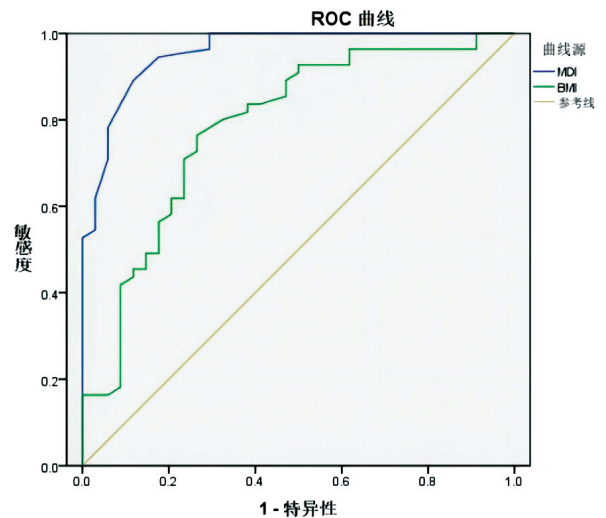
注:MDI 为半月板内突指数(medial meniscus displacement index)

显示 BMI 和 MDI 曲线下面积分别为 0.786 [95%CI (0.686, 0.887),  $P=0.00$ ] 和 0.957 [95% CI (0.918, 0.996),  $P=0.00$ ], 说明 BMI 和 MDI 可以很好地用于 3 度以上软骨损伤的预测, 且 MDI 较 BMI 更加灵敏(图 2)。经约登指数计算, 具有内侧胫股关节软骨 3 度以上损伤诊断价值的 MDI 临界值为 0.355, 敏感度为 89.1%, 特异性为 88.2%。

### 3 讨论

#### 3.1 半月板功能和 KOA 联系的研究现状

半月板的主要功能是传递负荷、吸收震荡、减少应力以及维护膝关节稳定性, 合并一定的本体感觉和膝关节腔营养、润滑作用<sup>[10]</sup>。得益于半月板内部胶原纤维的排列方向不同, 膝关节载荷时, 其外缘环形排列的纵行纤维可适当的延展, 引起半月板向周围少量的突出。这使胫股关节的纵向压力部分转换为环形的张应力, 从而缓冲了关节软骨的应力。这种缓冲功能依赖于半月板良好的位置和张力, 任何引起半月板位置和张力变化的因素都会影响半月板的功能, 从而导致 KOA 的发生。所以, 关于半月板径向移位的研究一直是国内外学者关注的热点, 尤以内翻型 KOA 与内侧半月板内突 (medial meniscal extrusion, MME) 的关系备受关注, 二者之间发生的先后



注: BMI 和 MDI 曲线下面积分别为 0.786 和 0.957,  $P<0.05$ , 说明 BMI 和 MDI 可以用于 3 度以上软骨损伤的检验, 且 MDI 较 BMI 更敏感

图 2 MDI 和 BMI 的 ROC 曲线分析结果

Fig.2 Result of ROC curve analysis of MDI and BMI

问题一直存在争议。SUGITA 等<sup>[11]</sup>认为 MME 可能是膝内翻型 KOA 发病的起始因素; 而另一项多中心的研究显示 MME 是膝关节多个因素作用的继发结果, 其中的诱因就包括关节软骨的损伤<sup>[12]</sup>。尽管如此, 可以明确的是, 在 KOA 的发生和进展过程中, 半

月板是最重要的因素之一,并严重影响着膝关节的远期功能和状态<sup>[13]</sup>。同时,已经退变的关节软骨和关节间隙的缩窄又可以反作用于半月板,引起其移位或者损伤。半月板病变和关节软骨损伤的这种恶性循环式相互作用导致了 KOA 的进展。目前,一些针对半月板移位的“再中心化”手术方式已被提出,手术目的主要是将移位的半月板回归其正常生理位置,从而发挥其正常的生理功能,阻止 KOA 的发展。本研究在既往研究的基础上,着重于探索 MDI 对膝关节内侧胫股关节软骨损伤程度的预测作用,并不着眼于一直存在争议的 MME 与骨关节炎的因果关系上。

### 3.2 MME 的相关定量研究和本研究的意义

目前关于 MME 诊断的定量标准是基于 COSTA 等<sup>[14]</sup>的研究而制定的,以 MRI 检查的正中冠状位上内侧半月板外缘超过内侧胫骨平台边缘 3 mm 以上为诊断标准,因为发现当内侧半月板移位 > 3 mm 时,常伴有半月板退变、复杂损伤、放射裂以及半月板根部的损伤。但是,以上结果并未通过关节镜检查进行确认,而且,研究纳入的患者的年龄为 34~83 岁,过大的年龄范围导致研究果存在误差的可能性极大,因为其中的高龄患者本身可能就存在严重的关节软骨问题或半月板损伤。所以有学者对 3 mm 的诊断标准提出疑义并相继出现一些关于 MME 量化标准的研究。而 MDI 因为测量简单和极高的可重复性,已被广泛接受并应用于大量研究中,目前已被证实与胫股关节软骨损伤存在极为重要的联系<sup>[15]</sup>。CHOI 等<sup>[7]</sup>的研究结果显示当 MDI < 0.38 时,内侧半月板可以维持自身的环形张力,从而发挥其延缓关节软骨退变的作用,但研究同样存在未对软骨损伤进行镜下确诊的问题。据报道指出,既往关于膝关节软骨损伤的 113 项相关研究中,应用膝关节镜检查这一“金标准”进行验证的报道仅占 31%,而且 MRI 造成软骨损伤严重程度的低估和漏诊占比达 85%<sup>[16]</sup>。这就是笔者进行此项研究的原因,笔者认为在有内侧胫股关节炎症症状的患者中,MDI 可以在一定程度上预测软骨损伤的程度,并且这个临界值要小于既往研究。将样本的年龄范围锁定在 40~60 岁,因为这是临床中初次发生膝关节内侧痛最常见人群,而 > 60 岁患者可能合并严重骨关节炎概率明显增高。另一方面,本研究中软骨损伤的诊断以广泛认可的镜下 Outer-Bridge 分级为准,使研究结果更准确。并且,本研究结果对膝关节退变性损伤患者手术方案的制定有一定的指导意义,因为根据 SOFU 等<sup>[17]</sup>的报道,在合并 3 度以上软骨损伤的半月板病变患者中,半月板成形术或切除术并不能获得良好的效果。半月板

成形术也不能阻止合并半月板内突患者的 OA 进展<sup>[18]</sup>。本研究结果显示,具有 3 度以上软骨损伤诊断价值的 MDI 为 0.355 (敏感度 89.1%,特异性 88.2%),这说明在 40~60 岁年龄段的内侧膝关节痛患者,平卧位 MRI 检查下显示的轻中度 MME 仍可能提示较重的膝内侧胫股关节软骨退变性损伤(图 2)。分析原因可能如下:(1)非负重位 MRI 测得的 MDI 要小于负重位下 MRI 测得的 MDI,这已经在最近的研究中被验证<sup>[19]</sup>。(2)MME 不是骨关节炎的启动因素,可能是多因素的结果,这也是一直存在争议的部分,有待进一步研究。

### 3.3 本研究的结论和不足

本研究结果发现年龄、BMI、MDI、半月板损伤情况存在明显差异,但年龄因素并不是本研究的独立危险因素,这是因为本研究纳入样本的年龄段比较局限。而半月板损伤在多因素分析中被排除,原因如下:(1)术前 MRI 检查中半月板损伤并不能被全部确诊。(2)半月板损伤作为 MME 的高危因素已被既往研究确认,而 MDI 作为 MME 的量化指标,在本研究中被验证为 3 度以上软骨损伤的独立危险因素,侧面验证了半月板损伤是 MME 的子集,这与过往研究相符<sup>[14]</sup>。总之,在既往研究证实 MME 是引起膝关节软骨加速退变的基础上,笔者对 40~60 岁怀疑或伴有膝骨关节炎症状的患者进行研究分析发现,非负重位 MRI 测得的 MDI 是膝关节内侧胫股关节软骨 3 度以上损伤的独立危险因素之一,同时,MDI 对膝关节内侧胫股关节软骨损伤程度有预测价值,并测得具有 3 度以上软骨损伤诊断价值的 MDI 为 0.355。但本研究局限于 40~60 岁这一年龄段内,并且样本量有限,以上不足使研究结果有待大样本量、多中心研究进一步验证。

#### 参考文献

- [1] PRIMEAU C A, BIRMINGHAM T B, LEITCH K M, et al. Degenerative meniscal tears and high tibial osteotomy: do current treatment algorithms need to be realigned[J]. Clin Sports Med, 2019, 38(3): 471-482.
- [2] 史文骥, 毛宾尧. 老年膝关节半月板损伤关节镜手术方式选择及疗效评估[J]. 中国骨伤, 2019, 32(12): 1085-1089.  
SHI W J, MAO B Y. Selection of arthroscopic surgical methods for meniscus tear in the elderly and evaluation of curative effect [J]. China J Orthop Traumatol, 2019, 32(12): 1085-1089. Chinese.
- [3] MARKES A R, HODAX J D, MA C B. Meniscus form and function [J]. Clin Sports Med, 2020, 39(1): 1-12.
- [4] KIM J Y, BIN S I, KIM J M, et al. Tear gap and severity of osteoarthritis are associated with meniscal extrusion in degenerative medial meniscus posterior root tears [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(7): 1395-1399.
- [5] TEICHTAHL A J, CICUTTINI F M, ABRAM F, et al. Meniscal extrusion and bone marrow lesions are associated with incident and

- progressive knee osteoarthritis[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2017, 25(7): 1076-1083.
- [6] KENNY C. Radial displacement of the medial meniscus and Fairbank's signs[J]. Clin Orthop Relat Res, 1997(339): 163-173.
- [7] CHOI Y R, KIM J H, CHUNG J H, et al. The association between meniscal subluxation and cartilage degeneration[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(1): 79-84.
- [8] SLATTERY C, KWEON C Y. Classifications in brief: outerbridge classification of chondral lesions[J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(10): 2101-2104.
- [9] SHAKOOR D, DEMEHRI S, ROEMER F W, et al. Are contrast-enhanced and non-contrast MRI findings reflecting synovial inflammation in knee osteoarthritis: a meta-analysis of observational studies[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2020, 28(2): 126-136.
- [10] KRYCH A J, BERNARD C D, KENNEDY N I, et al. Medial versus lateral Meniscus root tears: is there a difference in injury presentation, treatment decisions, and surgical repair outcomes[J]. Arthroscopy, 2020, 36(4): 1135-1141.
- [11] SUGITA T, KAWAMATA T, OHNUMA M, et al. Radial displacement of the medial meniscus in varus osteoarthritis of the knee[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001(387): 171-177.
- [12] CREMA M D, ROEMER F W, FELSON D T, et al. Factors associated with meniscal extrusion in knees with or at risk for osteoarthritis: the multicenter osteoarthritis study[J]. Radiology, 2012, 264(2): 494-503.
- [13] PERSSON F, TURKIEWICZ A, BERGKVIST D, et al. The risk of symptomatic knee osteoarthritis after arthroscopic meniscus repair vs partial meniscectomy vs the general population[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2018, 26(2): 195-201.
- [14] COSTA C R, MORRISON W B, CARRINO J A. Medial meniscus extrusion on knee MRI: is extent associated with severity of degeneration or type of tear[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 183(1): 17-23.
- [15] MAKIEV K G, VASIOS I S, GEORGOULAS P, et al. Clinical significance and management of meniscal extrusion in different knee pathologies: a comprehensive review of the literature and treatment algorithm[J]. Knee Surg Relat Res, 2022, 34(1): 35.
- [16] JONES K J, SHEPPARD W L, ARSHI A, et al. Articular cartilage lesion characteristic reporting is highly variable in clinical outcomes studies of the knee[J]. Cartilage, 2019, 10(3): 299-304.
- [17] SOFU H, ONER A, CAMURCU Y, et al. Predictors of the clinical outcome after arthroscopic partial meniscectomy for acute trauma-related symptomatic medial meniscal tear in patients more than 60 years of age[J]. Arthroscopy, 2016, 32(6): 1125-1132.
- [18] NOVARETTI J V, ASTUR D C, CAVALCANTE E L B, et al. Pre-operative meniscal extrusion predicts unsatisfactory clinical outcomes and progression of osteoarthritis after isolated partial medial meniscectomy: a 5-year follow-up study[J]. J Knee Surg, 2022, 35(4): 393-400.
- [19] SHIMOZAKI K, NAKASE J, OSHIMA T, et al. Investigation of extrusion of the medial meniscus under full weight-loading conditions using upright weight-loading magnetic resonance imaging and ultrasonography[J]. J Orthop Sci, 2020, 25(4): 652-657.

(收稿日期: 2022-10-25 本文编辑: 朱嘉)

· 综述 ·

## 非移位型股骨颈骨折股骨头后倾角测量及对预后影响的研究进展

俞荣耀<sup>1</sup>, 庞清江<sup>2</sup>, 陈先军<sup>2</sup>, 余霄<sup>2</sup>, 石林<sup>2</sup>, 王诚浩<sup>2</sup>, 余盛<sup>2</sup>, 潘陈通<sup>1</sup>

(1. 宁波大学, 浙江 宁波 315211; 2. 中国科学院大学宁波华美医院骨科, 浙江 宁波 315000)

**【摘要】** 非移位型股骨颈骨折的治疗及预后等多方面仍存在有许多未解决的问题, 如骨折不愈合、股骨头缺血坏死等。为了降低非移位型股骨颈骨折术后各类并发症发生的风险, 股骨颈骨折后倾角及其对预后的影响引起了越来越多的关注。大量学者研究发现, 当后倾角 $>20^\circ$ 后, 内固定治疗失败的风险显著增加。基于这一理念, 根据患者后倾角的不同, 可选择使用初次人工关节置换来替代 3 枚螺钉内固定, 以减少患者术后并发症的发生率。同时分析发现, 股骨颈后段粉碎会导致后倾角增大。本文是探究股骨颈骨折后倾角与手术预后之间的关系, 并介绍一种测量股骨颈后倾角大小的新方法。

**【关键词】** 股骨颈骨折; 股骨头后倾角; 非移位型; 后部粉碎骨折

中图分类号: R683.4

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.10.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



基金项目: 浙江省医药卫生科技项目(编号: 2022KY1129); 宁波市科技创新 2025 重大专项(编号: 2020Z096); 宁波市医学重点扶植学科(编号: 2022-F15)

Fund program: Zhejiang Medical and Health Science and Technology Project (No.2022KY1129)

通讯作者: 庞清江 E-mail: pangqingjiang@ucas.ac.cn

Corresponding author: PANG Qing-jiang E-mail: pangqingjiang@ucas.ac.cn