

关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术 治疗膝关节内侧半月板桶柄状撕裂

陈帅¹, 严海霞², 张宏艺¹, 焦锋¹

(1. 广州市中西医结合医院, 广东 广州 510800;

2. 广州中医药大学, 广东 广州 510405)

摘要 **目的:**观察关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节内侧半月板桶柄状撕裂(bucket-handle tear of the medial meniscus, BHTMM)的临床疗效和安全性。**方法:**2016 年 6 月至 2021 年 6 月,采用关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节 BHTMM 患者 39 例。男 23 例,女 16 例。年龄 18~55 岁,中位数 29 岁。左膝 18 例,右膝 21 例。新鲜损伤 26 例,陈旧损伤 13 例。所有患者均表现为膝关节疼痛、酸软无力、交锁、屈曲或伸直受限等;体格检查均显示膝关节内侧间隙压痛,麦氏征和半月板研磨试验阳性;膝关节 X 线检查均显示膝关节骨质无异常或有轻微退变;膝关节 MRI 检查均显示冠状位上“分离征”,矢状位上“双后交叉韧带征”。BHTMM 长度(43.87 ± 4.40)mm。病程 1~48 周,中位数 6 周。记录手术时间。术前和末次随访时,测量膝关节活动度,采用 Lysholm 膝关节评分标准评价膝关节功能,采用《半月板损伤诊疗与康复》中半月板损伤的 MRI 影像学评价标准和疗效评价标准评价半月板愈合情况和临床疗效。术后随访观察并发症发生及二次手术情况。**结果:**本组患者均顺利完成手术,手术时间 30~90 min,中位数 40 min;均获随访,随访时间 3~48 个月,中位数 12 个月。末次随访时,39 例患者的膝关节活动度大于术前($102.62^\circ \pm 11.96^\circ$, $124.10^\circ \pm 6.30^\circ$, $Z = -5.431$, $P = 0.000$),Lysholm 评分高于术前[(55.10 ± 9.49)分, (87.46 ± 5.32)分, $Z = -5.445$, $P = 0.000$],半月板完全愈合 28 例、部分愈合 8 例、未愈合 3 例,显效 28 例、有效 10 例、无效 1 例。1 例患者术后 6 个月内膝关节内侧疼痛、交锁、极度屈曲受限,经康复训练后症状逐渐消失。所有患者均无膝关节感染、关节粘连、下肢深静脉血栓形成等并发症发生,均未行二次关节镜手术。**结论:**关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节 BHTMM,手术时间短,创伤小,半月板愈合好,能增加膝关节活动度、改善膝关节功能,疗效确切,且并发症少。

关键词 膝损伤;半月板;关节镜检查;缝合技术

膝关节半月板撕裂损伤是临床上常见的运动损伤,主要表现为膝关节疼痛、肿胀、交锁、屈曲或伸直受限等,该损伤与患者的年龄、体重、职业及运动强度等密切相关^[1]。半月板撕裂损伤可引起关节软骨损伤,进而加速膝骨关节炎的进程^[2]。内侧半月板桶柄状撕裂(bucket-handle tear of the medial meniscus, BHTMM)是一种特殊类型的半月板撕裂损伤,是从半月板后角向前延伸至中、前 1/3 区域的纵行撕裂^[3],对内侧半月板的完整性破坏较大,易致膝关节不稳,严重影响患者日常生活和工作。

传统切开手术治疗膝关节 BHTMM,创伤大,且并发症较多,目前临床上已很少使用。随着关节镜微创技术的发展,关节镜辅助下治疗膝关节 BHTMM 取得了满意的疗效,但仍有不少患者术后出现膝关节疼痛、麻木、屈曲受限及下蹲困难等问题。这可能与

BHTMM 缝合的方式、使用材料的多少及固定位置等有关,因为这些因素均可影响内侧半月板的愈合和生物力学性能的恢复,这也是膝关节 BHTMM 手术存在争议和亟需解决的关键问题^[4]。为了探索一种更加安全、有效的膝关节 BHTMM 手术治疗方式,2016 年 6 月至 2021 年 6 月,我们采用关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节 BHTMM 患者 39 例,并对其临床疗效和安全性进行了观察,现报告如下。

1 临床资料

本组 39 例,均为在广州市中西医结合医院住院治疗的膝关节 BHTMM 患者。男 23 例,女 16 例。年龄 18~55 岁,中位数 29 岁。左膝 18 例,右膝 21 例。新鲜损伤 26 例,陈旧损伤 13 例。致伤原因:体育运动伤 23 例,日常生活扭伤 12 例,车祸伤 4 例。所有患者均表现为膝关节疼痛、酸软无力、交锁、屈曲或伸直受限等;体格检查均显示膝关节内侧间隙压痛,麦氏征和半月板研磨试验阳性;膝关节 X 线检查均显示膝关节骨质无异常或有轻微退变;膝关节 MRI 检查

基金项目:广东省中医师承“薪火工程”项目(粤中医办[2021]5 号);广州市科技计划项目(202201010864)

通讯作者:焦锋 E-mail:doctor_jiaofeng@126.com

均显示冠状位上“分离征”,矢状位上“双后交叉韧带征”^[5-6]。BHTMM 长度(43.87 ± 4.40) mm。病程 1~48 周,中位数 6 周。

2 方法

2.1 手术方法 采用腰硬联合麻醉或全身麻醉,患者取仰卧位,患肢大腿根部上气囊止血带,止血带压力 45~55 kPa(使用时间不超过 90 min),常规消毒后铺无菌防水布单。取膝关节镜前内、前外侧入路,关节镜经前外侧入路置入,探勾经前内侧入路置入。检查膝关节软骨、内侧副韧带深层和前、后交叉韧带损伤情况,评估内侧半月板损伤程度和撕裂范围。明确 BHTMM 的程度和范围后,用半月板刨刀联合半月板刨在红-红区和红-白区新鲜化半月板损伤的边缘,用关节镜穿刺锥或探勾复位卡压于髁间窝和股骨内侧髁前方的半月板桶柄状撕裂体。对于膝关节内侧间室狭窄者,实施内侧副韧带有限松解,以扩大内侧间室视野,便于进行内侧半月板撕裂的缝合修复。根据内侧半月板的撕裂位置和程度,对桶柄状撕裂的半月板使用 Omnispan 半月板缝合器呈“川”字形三针(针距间隔 10 mm)全内垂直缝合(图 1)进行固定,调整缝线合适的张力后剪线器剪线,撤出关节镜,屈伸膝关节 20 次后,再次关节镜下探勾检查和测试内侧半月板缝合的稳定性,是否存在松动、移位;对涉及前 1/3 的巨大 BHTMM 联合外-内缝合技术固定。合并症处理:外侧半月板撕裂损伤者,给予修整后缝合;股骨滑车软骨 II 度损伤者及胫骨平台软骨 III 度损伤者,分别给予等离子刀射频消融修复和钻孔微骨折修复;前交叉韧带损伤者,在完成内侧半月板缝合修复后取自体股薄肌、半腱肌肌腱移植重建前交叉韧带。

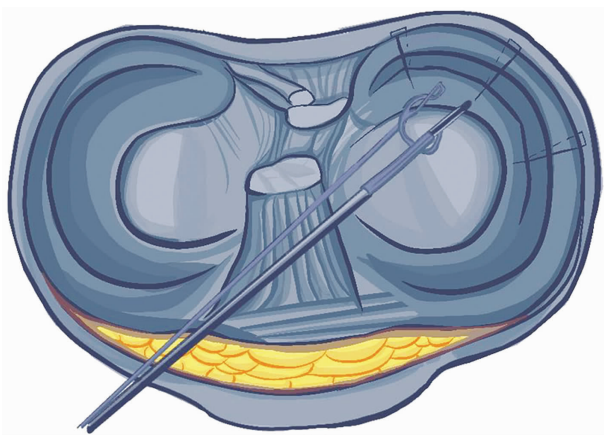


图 1 “川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节内侧半月板桶柄状撕裂示意图

2.2 术后处理方法 术后 6 h 麻醉清醒后鼓励患者进行患侧股四头肌等长、等张收缩及踝泵锻炼;术后 72 h 内静脉推注 40 mg 帕瑞昔布钠 + 2 mL 生理盐水,每日 2 次;患膝冰袋冰敷,每次 20 min,每日 3 次;术后即刻佩戴可调节式膝关节支具于伸直位 4~6 周;术后 6 周内拄拐非负重锻炼,定期指导患者进行患侧膝关节伸膝肌群和屈膝肌群肌肉力量的训练,如抬沙袋或米袋等,从 2 kg 逐渐增加重量;术后 6 周后开始部分负重行走,支具调节活动度 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$,在膝关节支具保护下尽早部分负重行走;术后 8 周开始完全负重行走,支具调节活动度 $0^{\circ} \sim 120^{\circ}$;术后 3 个月去除膝关节支具,靠墙小范围屈膝静蹲锻炼,但禁止极度屈膝和深蹲动作;术后 6 个月根据患者膝关节屈伸活动范围和肌力恢复情况,逐步恢复至日常活动水平;术后 1 年循序渐进地开始体育运动。

2.3 疗效和安全性评价方法 记录手术时间。术前和末次随访时,测量膝关节活动度,采用 Lysholm 膝关节评分标准^[7]评价膝关节功能,采用《半月板损伤诊疗与康复》中半月板损伤的 MRI 影像学评价标准^{[8]108-114}和疗效评价标准^{[8]104-107}评价半月板愈合情况和临床疗效。《半月板损伤诊疗与康复》中半月板损伤 MRI 影像学评价标准:依据 MRI 影像上半月板 III 度损伤信号的显现及程度将半月板愈合划分完全愈合、部分愈合、未愈合;所有 MRI 影像扫描层面均未出现 III 度损伤信号为完全愈合,部分 MRI 影像扫描层面出现 III 度损伤信号为部分愈合,所有 MRI 影像扫描层面仍呈现 III 度损伤信号为未愈合。《半月板损伤诊疗与康复》中半月板损伤的疗效评价标准:显效,膝关节疼痛、肿胀症状基本消失,无关节交锁症状,膝关节功能基本恢复正常;有效,膝关节疼痛、肿胀症状减轻,偶有关节交锁症状,膝关节功能部分恢复;无效,膝关节仍有疼痛、肿胀,伴随关节交锁症状,膝关节功能差。术后随访观察并发症发生情况。

3 结果

本组患者均顺利完成手术,手术时间 30~90 min,中位数 40 min;均获随访,随访时间 3~48 个月,中位数 12 个月。末次随访时,39 例患者的膝关节活动度大于术前($102.62^{\circ} \pm 11.96^{\circ}$, $124.10^{\circ} \pm 6.30^{\circ}$, $Z = -5.431$, $P = 0.000$),Lysholm 评分高于术前[(55.10 ± 9.49)分, (87.46 ± 5.32)分, $Z = -5.445$, $P = 0.000$],半月板完全愈合 28 例、部分愈合 8 例、未愈

合 3 例, 显效 28 例、有效 10 例、无效 1 例。1 例患者术后 6 个月内膝关节内侧疼痛、交锁、极度屈曲受限, 经靠墙蹲与深蹲康复训练后症状逐渐消失。所有患

者均无膝关节感染、关节粘连、下肢深静脉血栓形成等并发症发生; 均未行二次关节镜手术。典型病例图片见图 2。



图 2 右膝关节内侧半月板桶柄状撕裂关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合手术前后图片

注: (1)(2) 术前膝关节 MRI 冠状位和矢状位 T2WI 增强序列分别显示内侧半月板桶柄状撕裂后出现“分离征”和“双肩交叉韧带征”; (3) 关节镜下内侧半月板桶柄状撕裂卡压于髁间窝和股骨内侧髁前方 (白色箭头所指处); (4) 关节镜下探勾复位桶柄状撕裂的内侧半月板; (5) 关节镜下“川”字形三针垂直缝合内侧半月板桶柄状撕裂后形态恢复正常, 罗马数字 I、II、III 代表缝合的三针; (6)(7) 术后 6 个月膝关节 MRI 冠状位和矢状位 T2WI 增强序列显示内侧半月板复位良好, 解剖形态尚可, 内有线性高信号, 呈部分愈合; (8) 术后 9 个月膝关节屈曲功能恢复良好。

4 讨 论

半月板桶柄状撕裂是一种特殊类型的半月板纵行撕裂损伤,内外侧半月板均可发生,但内侧多于外侧^[9]。其主要原因是外侧半月板有腓肌腱裂孔的存在,移动性大,不易损伤;而内侧半月板与内侧副韧带紧密连接在一起,极易在膝关节屈曲旋转的应力下发生撕裂损伤,这也是内侧半月板撕裂的发病率高于外侧半月板的主要原因^[10]。BHTMM 是内侧半月板损伤范围从后角、体部甚至波及前角的巨大纵行撕裂,多出现在内侧半月板的外周血管带(红-红区)和中间部分血管带(红-白区)^[11]。此类患者会出现膝关节卡压症状,伴有关节不稳,非手术治疗无效。鉴于内侧半月板的重要生理作用,国内外运动医学专家一致主张尽可能多地保留半月板的结构和最大程度地恢复其功能,从而延缓膝关节退变。

采用关节镜辅助下微创缝合是目前修复膝关节 BHTMM 公认的金标准,其修复缝合方式包括内-外缝合技术、外-内缝合技术、全内缝合技术以及联合缝合技术^[12]。内-外缝合技术主要适用于半月板后角撕裂的修复固定,因内侧半月板后方组织结构复杂,位置较深,是关节镜操作的“盲区”,常需配合切开皮下组织及筋膜,有损伤隐神经的风险^[13]。外-内缝合技术在修复半月板体部和前角的撕裂伤中使用较多,但不适用于单纯的内侧半月板后角撕裂和 BHTMM 的修复固定,该技术同样也存在较高的血管、神经损伤风险^[14]。而全内半月板缝合技术是目前运动医学医师治疗半月板撕裂伤最常用的手术技术,现已更新至第 4 代;该技术操作灵活,其所使用的内固定材料可弯曲和调整固定角度,连带高强缝线的阻挡锚固定在损伤半月板的边缘,对半月板的表面不造成二次损伤,同时也大大降低了关节软骨损伤的概率;直接应用垂直褥式缝合撕裂的半月板,能获取足够多的纵行胶原纤维束,可更好地恢复半月板的解剖结构,是目前修复半月板体部、后部撕裂损伤的最理想修复系统^[15]。

全内缝合技术相比内-外缝合和外-内缝合技术,操作简单,手术时间短,可避免辅助切口而减少神经血管损伤的风险,但仍有不少患者术后会出现膝关节疼痛、屈曲受限等,特别是膝关节 BHTMM 患者术后出现膝关节内侧疼痛、麻木及下蹲屈曲受限等问题尤为突出。Jan 等^[16]报道,与半月板修复手术相关的并

发症包括血肿、感染、神经损伤、关节软骨损伤以及深静脉血栓形成等。Choi 等^[17]报道,关节镜下半月板缝合修复手术与植入物相关的并发症最为突出,如关节软骨损伤、缝线对半月板的切割损伤、内植物碎片残留于关节腔或半月板内的刺激损伤等。我们在临床中也发现,实施缝线和内植物较多的半月板损伤患者术后出现膝关节疼痛、屈曲受限的概率高于缝线和内植物少的患者,特别是内侧半月板体部与后角撕裂患者术后更容易出现膝关节疼痛、屈曲受限等。因此我们认为,在临床上应根据半月板撕裂的部位和程度,在固定稳定、有效的情况下,减少缝线和内植物的数量,选择合适的缝合固定技术与方法。尤其是对于膝关节 BHTMM 患者,若实施较多的缝线和内植物固定,可引起或加重膝关节内侧疼痛,甚至有损伤隐神经的风险。

我们团队前期的膝关节尸体解剖研究结果显示,内侧半月板后角外弧的平均长度 21.77 mm、体部外弧的平均长度 22.30 mm、前角外弧的平均长度 14.22 mm、外弧总长度平均 56.77 mm^[18]。膝关节 BHTMM 多为从后角连及体部的纵行撕裂,临床上累及内侧半月板全长的撕裂较为罕见。本组 39 例患者内侧半月板撕裂的外弧长度平均 43.87 mm。因此,对涉及体部与后角的膝关节 BHTMM 采用针距间隔 10 mm 左右的三针垂直缝合固定,其针间距分布均匀、合理,完全可以提供足够的把持力和稳定性。

本组患者使用的 Omnispan 半月板缝合器(美国强生公司生产)是由超分子量聚乙烯缝线连接 2 个预先装备好的聚醚醚酮材料的阻挡器组成。该阻挡器(第 1 档长 5.7 mm、宽 2.5 mm,第 2 档长 4.6 mm、宽 2.1 mm)由触发器推入并挂靠在半月板撕裂边缘的红-红区,在半月板的表面无任何组织残留,最大程度地保留了半月板的完整性。Müller 等^[19]在生物力学测试中发现,Omnispan 半月板缝合器的刚度优于 FastFix360 和 Meniscal Cinch,其强度为 $30.8 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-1}$,这充分说明使用该固定材料是可以达到固定强度的。我们根据本组患者的膝关节 BHTMM 的位置和程度,采用 Omnispan 半月板缝合器呈“川”字形三针(针距间隔约 10 mm)全内垂直缝合固定桶柄状撕裂的半月板。

部分患者内侧半月板部分愈合或不愈合的原因可能与膝关节 BHTMM 的位置血运欠佳有关,但因半

月板缝合器上不可吸收高强缝线的有力固定可提供足够的稳定性,所以患者术后膝关节无交锁症状、关节活动良好。“川”字形三针全内垂直缝合技术操作简单,手术时间短,可最大程度优化缝线和内植物的使用,减少神经、血管损伤的风险,对维持膝关节稳定和恢复内侧半月板生物力学性能有重要意义,是治疗膝关节 BHTMM 的一种可行的手术方法。临床上对波及前角的巨大 BHTMM,根据病情需要可采用该技术联合内-外或外-内缝合技术进行治疗。

此外,在关节镜进行膝关节内侧半月板撕裂修复手术时,医师常会遇到因膝关节先天发育或关节退变等因素导致的内侧间室狭窄。代朋乙等^[20]对膝关节内侧间室狭窄的患者,使用针具对内侧副韧带拉花松解,以扩大内侧间室间隙,在内侧半月板后角撕裂的修复手术中取得了良好疗效。国外有学者^[21-22]研究报告,有限的内侧副韧带松解可以使内侧间室的平均间隙增加 1.9 mm,若再施加外翻应力可增加 2.9 mm,这样不易损伤隐神经,能为局部手术操作提供足够的空间和视野。本组患者中有 5 例患者因膝关节内侧间室狭窄,给予内侧副韧带有限松解,术后患者均未出现膝关节内侧副韧带松弛和膝关节内侧疼痛等症状。由此可知,内侧副韧带的有限松解可在一定程度上扩大膝关节内侧间室视野,有利于膝关节 BHTMM 的缝合修复,而且也不影响膝关节内侧结构的稳定性,是一种安全、可行的辅助手术方法。

本组患者的治疗结果显示,关节镜下“川”字形三针全内垂直缝合技术治疗膝关节 BHTMM,手术时间短,创伤小,半月板愈合好,能增加膝关节活动度、改善膝关节功能,疗效确切,且并发症少。

参考文献

- [1] KRAUS T, HEIDARI N, SVEHLÍK M, et al. Outcome of repaired unstable meniscal tears in children and adolescents[J]. Acta Orthop, 2012, 83(3): 261-266.
- [2] FAUCETT S C, GEISLER B P, CHAHLA J, et al. Meniscus root repair vs meniscectomy or nonoperative management to prevent knee osteoarthritis after medial meniscus root tears: clinical and economic effectiveness[J]. Am J Sports Med, 2019, 47(3): 762-769.
- [3] FINK K, KAUSHAL N, GROSS J, et al. Bucket-handle tear of the medial meniscus in a 2-year-old child[J]. Orthopedics, 2018, 41(4): e580-e582.
- [4] ESPEJO-BAENA A, GOLANO P, MESCHIAN S, et al. Complications in medial meniscus suture: a cadaveric study[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2007, 15(6): 811-816.
- [5] SGAGLIONE N A, LUBOWITZ J H, PROVENCHER M T. 膝关节镜[M]. 刘福存, 祝云利, 译. 郑州: 河南科学技术出版社, 2020: 87-98.
- [6] 孙树椿. 中医骨伤学高级教程[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2021: 515-517.
- [7] 刘玉杰. 实用关节镜手术学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2017: 41-42.
- [8] 徐永胜. 半月板损伤诊疗与康复[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2020: 104-107.
- [9] OZEKI N, SEIL R, KRYCH A J, et al. Surgical treatment of complex meniscus tear and disease: state of the art[J]. J ISAKOS, 2021, 6(1): 35-45.
- [10] BEEL W, MOUTON C, TRADATI D, et al. Ramp lesions are six times more likely to be observed in the presence of a posterior medial tibial bone bruise in ACL-injured patients[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2022, 30(1): 184-191.
- [11] CHIRICHELLA P S, JOW S, IACONO S, et al. Treatment of knee meniscus pathology: rehabilitation, surgery, and orthobiologics[J]. PM R, 2019, 11(3): 292-308.
- [12] HEVESI M, KRYCH A J, KURZWEIL P R. Meniscus tear management: indications, technique, and outcomes[J]. Arthroscopy, 2019, 35(9): 2542-2544.
- [13] MARIGI E M, TILL S E, WASSERBURGER J N, et al. Inside-out approach to meniscus repair: still the gold standard? [J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2022, 15(4): 244-251.
- [14] JOSHI A, BASUKALA B, SINGH N, et al. Outside-in repair of longitudinal tear of medial meniscus: suture shuttle technique[J]. Arthrosc Tech, 2020, 9(4): e407-e417.
- [15] YUEN W L P, KUO C L, GOH K M J, et al. Technique for all-inside repair of bucket-handle meniscus tears[J]. Arthrosc Tech, 2021, 10(3): e743-e750.
- [16] JAN N, SONNERY-COTTET B, FAYARD J M, et al. Complications in posteromedial arthroscopic suture of the medial meniscus[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2016, 102(8S): S287-S293.
- [17] CHOI N H, KIM S J. Meniscal cyst formation after inside-out meniscal repair[J]. Arthroscopy, 2004, 20(1): E1-E3.
- [18] 陈帅, 易陈鹏, 王杰, 等. 胫侧副韧带与内侧半月板的关系解剖研究及临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2022, 40(5): 519-522.

(下转第 80 页)

- [7] COSMAN F, RUFFING J, ZION M, et al. Determinants of stress fracture risk in United States Military Academy cadets[J]. Bone, 2013, 55(2): 359–366.
- [8] BECK B R, RUDOLPH K, MATHESON G O, et al. Risk factors for tibial stress injuries: a case-control study[J]. Clin J Sport Med, 2015, 25(3): 230–236.
- [9] FORWOOD M R. Inducible cyclo-oxygenase(COX-2) mediates the induction of bone formation by mechanical loading in vivo[J]. J Bone Miner Res, 1996, 11(11): 1688–1693.
- [10] HUGHES J M, MCKINNON C J, TAYLOR K M, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drug prescriptions are associated with increased stress fracture diagnosis in the US army population[J]. J Bone Miner Res, 2019, 34(3): 429–436.
- [11] HULME A, NIELSEN R O, TIMPKA T, et al. Risk and protective factors for middle- and long-distance running-related injury[J]. Sports Med, 2017, 47(5): 869–886.
- [12] CURTIS E M, MOON R J, HARVEY N C, et al. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide[J]. Int J Orthop Trauma Nurs, 2017, 26: 7–17.
- [13] TENFORDE A S, PARZIALE A L, POPP K L, et al. Low bone mineral density in male athletes is associated with bone stress injuries at anatomic sites with greater trabecular composition[J]. Am J Sports Med, 2018, 46(1): 30–36.
- [14] GRIER T, CANHAM-CHERVAK M, BUSHMAN T, et al. Minimalist running shoes and injury risk among United States army soldiers[J]. Am J Sports Med, 2016, 44(6): 1439–1446.
- [15] MILGROM C, FINESTONE A S. The effect of stress fracture interventions in a single elite infantry training unit(1983–2015)[J]. Bone, 2017, 103: 125–130.
- [16] WRIGHT A A, HEGEDUS E J, LENCHIK L, et al. Diagnostic accuracy of various imaging modalities for suspected lower extremity stress fractures: a systematic review with evidence-based recommendations for clinical practice[J]. Am J Sports Med, 2016, 44(1): 255–263.
- [17] 高飞, 兰晓霞, 赵宏, 等. 应力性骨折早期诊断技术研究进展[J]. 中华灾害救援医学, 2017, 5(1): 51–54.

(收稿日期: 2022-04-15 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 77 页)

- [19] MÜLLER S, SCHWENK T, DE WILD M, et al. Increased construct stiffness with meniscal repair sutures and devices increases the risk of cheese-wiring during biomechanical load-to-failure testing[J/OL]. Orthop J Sports Med, 2021, 9(6): 23259671211015674 [2022-07-15]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34189149/>.
- [20] 代朋乙, 张智敏, 王战朝, 等. 内侧副韧带拉花松解在膝关节镜手术治疗合并膝关节内侧间室狭窄的内侧半月板后角损伤中的应用[J]. 中医正骨, 2021, 33(8): 66–70.
- [21] CLARET-GARCIA G, MONTAÑANA-BURILLO J, TORNE-RO-DACASA E, et al. Pie crust technique of the deep medial collateral ligament in knee arthroscopy: ultrasound and anatomic study[J]. J Knee Surg, 2019, 32(8): 764–769.
- [22] POLAT B, AYDIN D, POLAT A E, et al. Objective measurement of medial joint space widening with percutaneous “pie crust” release of medial collateral ligament during knee arthroscopy[J]. J Knee Surg, 2020, 33(1): 94–98.

(收稿日期: 2022-07-20 本文编辑: 时红磊)

· 简 讯 ·

《中医正骨》2023 年广告业务范围及收费标准

■ 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍

■ 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍

■ 各种形式的骨伤科讯息, 如书刊征订、招生启事、会议通知等

刊登位置	印刷规格	版面	每期收费标准(元)	半年收费标准(元)	全年收费标准(元)
封二	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	12 600	75 000	150 000
封三	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	11 000	67 000	134 000
封底	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	14 000	84 000	168 000
前插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	9 800	58 500	117 000
后插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文插页	大 16 开彩色铜版纸印刷	全版	8 400	50 000	100 000
内文图文	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000
内文文字	大 16 开黑白铜版纸印刷	全版	4 200	25 000	50 000
	大 16 开黑白铜版纸印刷	1/2 版	2 500	15 000	30 000