

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.19.024

# Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效

种 涛, 孙 静<sup>△</sup>

长安医院有限公司骨科, 陕西西安 710016

**摘 要:**目的 分析 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效。方法 选择 2020 年 1 月至 2021 年 4 月该院收治的后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者 80 例, 随机分为对照组及观察组, 每组 40 例。对照组给予克氏钉螺钉固定, 观察组给予 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗, 比较两组患者手术时间、术后引流量、住院时间等指标。两组分别于术前、术后利用膝关节运动(Tegner)评分、国际膝关节文献委员会膝关节(IKDC)评分、膝关节屈伸活动范围(ROM)评估膝关节恢复情况; 测量双侧胫骨 KT-1000 值评估膝关节稳定性; 检测两组患者血清Ⅰ型前胶原羧基端肽  $\beta$  特殊序列( $\beta$ -CTX)、Ⅰ型前胶原羧基端延长肽(Total-PINP)、血清碱性磷酸酶(ALP)及骨碱性磷酸酶(BALP)水平, 计算 BALP/ALP 比值。**结果** 两组患者手术时间比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 观察组患者术后引流量少于对照组, 住院时间短于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。术前两组患者 Tegner 评分、IKDC 评分比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 术后两组 Tegner 评分、IKDC 评分明显升高, 其中观察组 Tegner 评分、IKDC 评分明显高于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。术前两组患者 KT-1000 值、ROM 比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 术后两组 ROM 明显升高、KT-1000 值明显降低, 其中观察组 ROM 高于对照组, KT-1000 值低于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。术前两组患者 BALP/ALP、 $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 术后两组 BALP/ALP 升高、 $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平降低, 其中观察组 BALP/ALP 高于对照组,  $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平明显低于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效较好, 可有效改善骨代谢指标水平, 术后恢复快且膝关节功能恢复良好。

**关键词:** Arthrex 缝线; PUSHLOCK 内固定; 后交叉韧带; 骨折

中图分类号: R816.8

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)19-2881-05

## Efficacy of Arthrex suture combined with PUSHLOCK internal fixation for treating posterior cruciate ligament tibial insertion avulsion fractures

ZHONG Tao, SUN Jing<sup>△</sup>

Department of Orthopedics, Chang'an Hospital Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi 710016, China

**Abstract: Objective** To analyze the efficacy of Arthrex suture combined with PUSHLOCK internal fixation in the treatment of posterior cruciate ligament tibial insertion avulsion fracture. **Methods** Eighty patients with posterior cruciate ligament tibial insertion avulsion fracture admitted and treated in this hospital from January 2020 to April 2021 were selected and randomly divided into the control group and observation group, 40 cases in each group. The control group was given Kirschner wire and screw fixation, and the observation group was treated with Arthrex suture combined with PUSHLOCK internal fixation. The operation time, postoperative drainage volume, hospitalization time and other indicators were compared between the two groups. The knee joint recovery situation in the two groups were evaluated with the knee joint move Tegner score, IKDC score, flexion and extension motion range of knee joint (ROM); the KT-1000 value of bilateral tibia was measured to evaluate the stability of knee joint; the serum C-terminal peptide  $\beta$  special sequence ( $\beta$ -CTX) of type I procollagen, Total PINP, serum alkaline phosphatase (ALP) and bone alkaline phosphatase (BALP) levels were detected; the BALP/ALP ratio was calculated. **Results** There was no statistically significant difference in the operation time between the two groups ( $P>0.05$ ); the postoperative drainage volume and hospitalization time in the observation group were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in the Tegner score and IKDC score before operation between the two groups ( $P>0.05$ ); the postoperative Tegner score and IKDC score in the two groups were significantly increased, which in the observation group were sig-

nificantly higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the KT-1000 value and ROM before operation between the two groups ( $P > 0.05$ ); ROM after operation in the two groups was increased significantly and the KT-1000 value was decreased significantly, in which ROM in the observation group was significantly higher than that in the control group, the KT-1000 value was significantly lower than that in the control group and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before surgery, there was no statistically significant difference in the levels of BALP/ALP,  $\beta$ -CTX and Total-PINP between the two groups ( $P > 0.05$ ); after surgery, the level of BALP/ALP in the two groups was increased and the levels of  $\beta$ -CTX and Total-PINP were decreased, in which the level of BALP/ALP in the observation group was higher than that in the control group, the levels of  $\beta$ -CTX and Total-PINP were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Arthrex suture combined with PUSHLOCK internal fixation has good effect in the treatment of posterior cruciate ligament tibial insertion avulsion fracture, which could effectively improve the levels of bone metabolism indicators, and recover quickly after operation and the knee joint function recovers well.

**Key words:** Arthrex suture; PUSHLOCK internal fixation; posterior cruciate ligament; fracture

后交叉韧带是人体较为复杂的生理性结构,可有效防止胫骨后沉、维持膝关节稳定性<sup>[1-2]</sup>。后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折是后交叉韧带损伤的常见类型,约占后交叉韧带损伤的 10%,多见于青年人,若不及时治疗可丧失后交叉韧带功能,导致膝关节后向不稳,加速关节退变,严重影响患者的日常工作及生活<sup>[3-4]</sup>。目前,关节镜手术已成为治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的标准方法,其中螺钉固定较为常见,该技术具有操作简单、固定强度高、术后恢复快等优点,但固定较小骨折块较为困难,且金属螺钉的二次取出手术会增加患者痛苦<sup>[5]</sup>。Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定是近年新兴的关节镜技术,Arthrex 缝线具有抗拉力强、生物相容性好、机械性能高等优点,可有效加压固定骨折块,且 PUSHLOCK 免打结锚钉内固定技术操作简单,抗拉力强,可有效减少手术创伤,患者术后恢复快<sup>[6-7]</sup>。本研究选择 2020 年 1 月至 2021 年 4 月本院收治的后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者 80 例作为观察对象,旨在分析 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗的疗效,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2020 年 1 月至 2021 年 4 月本院收治的后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者 80 例,纳入标准:(1)患者 Meyer 分型为 II、III 型;(2)受伤至手术治疗时间  $\leq 3$  周;(3)患侧膝关节后抽屉实验阳性。排除标准:(1)存在既往骨折史;(2)并发前交叉韧带损伤、内外侧副韧带损伤;(3)合并重要器官功能障碍;(4)合并下肢静脉血栓;(5)合并严重骨质疏松;(6)哺乳期或妊娠期妇女;(7)随访不配合,随访资料丢失者。将患者随机分为对照组及观察组,每组 40 例。对照组中男 24 例、女 16 例,平均年龄  $(34.18 \pm 6.21)$  岁。观察组中男 22 例、女 18 例,平均年龄  $(33.87 \pm 5.47)$  岁。两组年龄、性别等一般资料比较,

差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准同意,患者及家属均知情且签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 对照组给予克氏针螺钉固定。常规麻醉后,指导患者取仰卧位,消毒铺洞巾。关节镜穿刺套管经后内侧或后外侧入路进入关节,进入关节后采用刨削器械清理骨折块间的软组织及凝血块,之后尝试复位撕脱的骨折块,用定位器复位、压紧、固定骨折块。采用 1.25 mm 克氏针经空心套管插入关节,于骨块中央钻孔,确定骨折块复位解剖位置正确及克氏针进针点、角度满意后将克氏针完全置入,经导向克氏针钻取 2.7 mm 骨隧道,关节镜下拧入空心螺钉,活动膝关节评估装置稳定性。逐层关闭切口,术后患肢伸直,佩戴可调式卡盘肢具,术后 1 d 开始进行康复训练。

观察组给予 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗。常规麻醉后,指导患者取仰卧位,消毒铺洞巾。取患膝髌骨外前内、外 2 个工作入路,建立低位后内侧面入路,从该入路插入关节镜头观察高位后内侧面入路。于关节线上方 3~4 cm 处建立高位后内侧面入路,清理胫骨骨床血肿及膝关节后纵隔。高位后内侧面入路进镜,用 2 根 Arthrex 缝线环绕后交叉韧带胫骨止点的基底部,牵引、下拉缝线将骨折块复位,由助手用骨膜剥离器推顶骨折块维持复位,然后用 1 枚 PUSHLOCK 免打结锚钉固定骨折块,评估骨折块复位解剖位置正确后用生理盐水冲洗,逐层关闭切口。术后患肢伸直,佩戴可调式卡盘肢具,术后 1 d 开始进行康复训练。

**1.2.2 指标检测** 采集两组患者清晨空腹静脉血 3 mL, 3 000 r/min 离心 5 min,小心分离上清液,置于一 80 °C 冰箱中保存,避免反复冻融。采用化学发光免疫分析法检测患者血清 I 型前胶原羧基端肽  $\beta$  特殊

序列( $\beta$ -CTX)、I 型前胶原羧基端延长肽(Total-PINP)水平,采用琼脂糖凝胶电泳检测患者血清碱性磷酸酶(ALP)及骨碱性磷酸酶(BALP)水平。

**1.3 观察指标** 围术期指标:密切监测患者病情变化,比较两组患者手术时间、术后引流量、住院时间等围术期指标。膝关节恢复情况:两组分别于术前、术后 1 年评估膝关节运动(Tegner)评分、国际膝关节文献委员会膝关节(IKDC)评分;采用膝关节屈伸活动范围(ROM)评估膝关节活动情况。膝关节稳定性:两组分别于术前、术后 1 年行 X 线检查,采用 KT-1000 关节测量仪评估膝关节稳定性。血清学指标:计算 BALP/ALP 比值并评估 BALP/ALP、 $\beta$ -CTX、Total-PINP 等骨代谢指标。并发症:随访 12 个月,记录并发症发生情况。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS20.0 统计软件对数据进行分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以百分率或例数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 两组患者围术期指标比较** 两组患者手术时间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );观察组患者术后引流量少于对照组,住院时间短于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

| 表 1 两组患者围术期指标比较( $\bar{x} \pm s$ ) |          |                  |                    |                  |
|------------------------------------|----------|------------------|--------------------|------------------|
| 组别                                 | <i>n</i> | 手术时间<br>(min)    | 术后引流量<br>(mL)      | 住院时间<br>(d)      |
| 对照组                                | 40       | 45.21 $\pm$ 4.72 | 120.33 $\pm$ 18.45 | 10.77 $\pm$ 2.42 |
| 观察组                                | 40       | 44.32 $\pm$ 5.84 | 102.31 $\pm$ 20.47 | 6.02 $\pm$ 2.16  |
| <i>t</i>                           |          | 0.750            | 4.136              | 9.261            |
| <i>P</i>                           |          | 0.456            | <0.001             | <0.001           |

**2.2 两组患者术后膝关节恢复相关量表评分比较** 术前两组患者 Tegner 评分、IKDC 评分比较,差异无

统计学意义( $P > 0.05$ );术后两组患者 Tegner 评分、IKDC 评分明显升高,其中观察组 Tegner 评分、IKDC 评分明显高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.3 两组患者膝关节稳定性及屈伸活动范围比较** 术前两组患者双侧胫骨 KT-1000 值、ROM 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术后两组患者 ROM 明显升高、KT-1000 值明显降低,其中观察组 ROM 明显高于对照组,KT-1000 值明显低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 两组患者血清学指标比较** 术前两组患者 BALP/ALP、 $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );术后两组 BALP/ALP 明显升高, $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平明显降低,其中观察组 BALP/ALP 水平高于对照组, $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

| 表 2      两组患者术后膝关节恢复相关量表评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分) |          |           |                        |            |                         |
|--------------------------------------------------|----------|-----------|------------------------|------------|-------------------------|
| 组别                                               | <i>n</i> | Tegner 评分 |                        | IKDC 评分    |                         |
|                                                  |          | 术前        | 术后                     | 术前         | 术后                      |
| 对照组                                              | 40       | 2.23±0.85 | 5.33±1.13 <sup>a</sup> | 45.26±5.33 | 88.72±4.62 <sup>a</sup> |
| 观察组                                              | 40       | 2.35±0.96 | 6.86±1.25 <sup>a</sup> | 46.72±6.42 | 95.25±3.21 <sup>a</sup> |
| <i>t</i>                                         |          | 0.592     | 5.743                  | 1.107      | 5.754                   |
| <i>P</i>                                         |          | 0.556     | <0.001                 | 0.272      | <0.001                  |

注:与同组治疗前相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

| 表 3 两组患者膝关节稳定性及屈伸活动范围比较( $\bar{x} \pm s$ ) |          |               |                        |            |                           |
|--------------------------------------------|----------|---------------|------------------------|------------|---------------------------|
| 组别                                         | <i>n</i> | KT-1000 值(mm) |                        | ROM(°)     |                           |
|                                            |          | 术前            | 术后                     | 术前         | 术后                        |
| 对照组                                        | 40       | 10.25±2.25    | 4.85±0.42 <sup>a</sup> | 40.21±6.26 | 104.32±22.35 <sup>a</sup> |
| 观察组                                        | 40       | 10.88±2.36    | 1.98±0.69 <sup>a</sup> | 41.33±6.85 | 127.52±10.88 <sup>a</sup> |
| <i>t</i>                                   |          | 1.222         | 22.471                 | 0.763      | 5.903                     |
| <i>P</i>                                   |          | 0.225         | <0.001                 | 0.448      | <0.001                    |

注:与同组治疗前相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

| 表 4 两组患者血清学指标比较( $\bar{x} \pm s$ ) |          |                 |                              |                     |                              |                   |                                |
|------------------------------------|----------|-----------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 组别                                 | <i>n</i> | BALP/ALP(%)     |                              | $\beta$ -CTX(ng/mL) |                              | Total-PINP(ng/mL) |                                |
|                                    |          | 术前              | 术后                           | 术前                  | 术后                           | 术前                | 术后                             |
| 对照组                                | 40       | 3.23 $\pm$ 1.05 | 4.20 $\pm$ 1.25 <sup>a</sup> | 0.60 $\pm$ 0.11     | 0.48 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup> | 64.02 $\pm$ 23.28 | 48.25 $\pm$ 14.33              |
| 观察组                                | 40       | 3.10 $\pm$ 1.34 | 5.98 $\pm$ 1.33 <sup>a</sup> | 0.63 $\pm$ 0.10     | 0.23 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup> | 65.25 $\pm$ 18.26 | 39.58 $\pm$ 10.26 <sup>a</sup> |
| <i>t</i>                           |          | 0.483           | 6.168                        | 1.276               | 11.625                       | 0.263             | 3.111                          |
| <i>P</i>                           |          | 0.631           | <0.001                       | 0.206               | <0.001                       | 0.793             | 0.003                          |

注:与同组治疗前相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**2.5 两组并发症发生情况比较** 对照组 3 例患者术后出现上下台阶关节不适、研磨感,观察组 2 例患者出现上下台阶关节不适、研磨感,考虑与合并关节软骨损伤、继发骨性关节炎有关,其余患者未见明显术

后并发症,两组并发症发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

3 讨 论

后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折患者骨折块大小



不一且形状差异较大,手术治疗难度较大,治疗方式仍存在争议<sup>[8-10]</sup>,如何有效治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折成为目前关节外科医护人员关注的重点。随着关节镜技术的飞速发展,关节镜下手术已超过切开复位固定方式成为目前临床治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的主要方式。关节镜下螺钉固定是治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的一种常见方式,术后恢复快,可同时治疗关节其他合并伤,但对于较小的关节碎块固定难度大,可能增加骨折块碎裂风险<sup>[11-12]</sup>。Arthrex 缝线具有韧性好、抗拉张力强、无排斥等优点,无须二次手术取出,可有效固定骨折块, PUSHLOCK 免打结锚钉内固定最初常用于肩关节肩袖损伤的修复,为可吸收材料,方便术中调节组织张力,确保组织精确固定<sup>[13-14]</sup>。PUSHLOCK 免打结锚钉省去了关节外打结过程,可调节缝线及软组织张力,大大增加抗拉强度及拔出强度,可帮助患者术后快速恢复<sup>[15]</sup>。

本研究中,观察组患者术后引流量少于对照组,住院时间短于对照组, Tegner 评分、IKDC 评分、ROM 高于对照组,KT-1000 值低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。Arthrex 缝线在手术过程中紧贴骨折块表面,可减少缝线收紧时对韧带的切割,不仅可对粉碎性胫骨骨折环扎固定,还可进行多点连续点阵缝扎,在胫骨表面形成光滑致密的渔网状多点固定,固定效果较好,且手术简单易行,无须特殊设备。PUSHLOCK 免打结锚钉避免了关节外烦琐的打结过程,采用无打结设计,可调节缝线和软组织张力。与普通锚钉相比,其抗拉强度提高了 39%,拔出强度提高了 34%。PUSHLOCK 免打结锚钉可通过对 Arthrex 缝线提供持续张力,使得胫骨骨折获得良好的复位及内固定效果。由此可见, Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折疗效较好,可有效改善膝关节功能,维持膝关节稳定性,增加膝关节活动范围,且术后恢复快,与王戈等<sup>[16]</sup>研究结果相近。

骨折愈合是一种耗时长、组织学变化复杂的过程,骨折延迟愈合可增加患者术后疼痛,降低肢体功能,影响患者预后<sup>[17]</sup>。既往研究表明,骨代谢变化与骨折愈合过程存在密切联系<sup>[18]</sup>。 $\beta$ -CTX 是一种骨代谢产物,主要分布于成熟骨胶原中,可参与骨生成、骨折部位再修复等过程,骨折患者术后多出现  $\beta$ -CTX 水平异常表达,反映骨代谢异常, $\beta$ -CTX 水平明显升高可诱导骨折愈合延迟。BALP 可反映成骨细胞的活性及功能状况,定期检测 BALP/ALP 变化有助于评估机体骨代谢情况。Total-PINP 是骨基质 I 型胶原代谢合成过程中的产物,与成骨细胞活性直接相关,检测其水平变化可评价成骨细胞合成骨胶原的能力。本研究中,术后观察组患者 BALP/ALP 明显高于对照组, $\beta$ -CTX、Total-PINP 水平明显低于对照组。分

析相关原因可能为 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定创伤小,剥离面积小,且 PUSHLOCK 内固定不会将骨折块拉向接骨板,内固定与骨折端间存在缝隙,降低对骨折端血运的影响,明显减少了骨折端之间的运动,可提高骨折端之间的稳定性,并明显减少骨折端处的骨吸收。这提示 Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后患者骨形成水平更高,骨吸收水平更低,更易于平衡骨代谢状态,帮助胫骨骨折的快速恢复。

综上所述, Arthrex 缝线联合 PUSHLOCK 内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效较好,可有效改善骨代谢指标水平,术后恢复快且膝关节功能恢复良好。但由于本研究的研究时间较短、样本量较少,试验结果可能存在偏倚,未来将扩大试验对象及延长研究时间再次进行深入探究。

## 参考文献

- [1] CHAHLA J, WILLIAMS B T, LAPRADE R F. Posterior cruciate ligament[J]. Arthroscopy, 2020, 36(2): 333-335.
- [2] MARTIN R K, MELUGIN H P, FREYCHET B, et al. Posterior cruciate ligament all-inside reconstruction[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2020, 28(1): 18-22.
- [3] VERMEIJDEN H D, VAN DER LIST J P, DIFELICE G S. Arthroscopic posterior cruciate ligament primary repair[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2020, 28(1): 23-29.
- [4] MAROM N, RUZBARSKY J J, BOYLE C, et al. Complications in posterior cruciate ligament injuries and related surgery[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2020, 28(1): 30-33.
- [5] 李帅, 戴刚, 李玉吉, 等. 关节镜下“8”字缝线与克氏针内固定治疗儿童前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(3): 427-430.
- [6] 沈锋, 洪志群, 林国兵, 等. 青少年前交叉韧带止点撕脱骨折的保护性治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(20): 1900-1903.
- [7] 成兵, 刘振华, 程伟. 关节镜下 Arthrex 锚钉内固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(4): 420-422.
- [8] 邓宏健, 洪鸿翔, 崔胜宇, 等. 关节镜下硬膜外针辅助穿线联合免线结锚钉内固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(6): 633-635.
- [9] KONRADS C, DÖBELE S, ATESEHRANG A, et al. Posterior cruciate ligament reconstruction using a septum-preserving technique[J]. Oper Orthop Traumatol, 2021, 33(5): 445-455.
- [10] STANNARD J P. Tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2020, 28(1): 14-17.
- [11] VERMEIJDEN H D, VAN DER LIST J P, DIFELICE G S. Arthroscopic primary repair of the posterior cruciate ligament[J]. J Knee Surg, 2021, 34(5): 478-485.
- [12] 邓辉云, 郑佳鹏, 吴清泉, 等. 锚钉缝线桥技术避骨髁内固定治疗青少年后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 实用骨科杂志, 2020, 26(5): 467-470. (下转第 2888 页)

( $P<0.05$ )。这提示 RPR 能够作为预测 COPD 急性发作的生物学标志物,临床医务工作人员可通过监测 RPR 变化来评估 COPD 急性发作的高危人群,可为临床治疗方案的制订提供参考依据,对改善患者预后具有积极的临床意义。

综上所述,RPR 在 COPD 急性发作患者中增加,能够作为预测 COPD 急性发作的生物学标志物,且 RPR 越高者 COPD 急性发作的风险越高。但是本研究样本来源单一,样本量较少,结果可能存在偏倚,后续可开展大样本、多中心的研究,进一步探讨 RPR 与 COPD 急性发作风险的关系。

参考文献

[1] 彭优.慢性阻塞性肺疾病中的 T 淋巴细胞[J].临床与病理杂志,2020,40(6):1551-1555.

[2] RITCHIE A I,WEDZICHA J A. Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations[J]. Clin Chest Med, 2020, 41(3):421-438.

[3] 吴佳雨,张秉强.红细胞分布宽度在肝脏疾病中的应用进展[J].肝脏,2021,26(5):563-565.

[4] 余广兰,魏俊.红细胞分布宽度和血小板计数的比值对颅内静脉窦血栓形成患者预后的预测价值[J].四川医学,2020,41(3):276-280.

[5] RAMAY I,FOUAD R,SALAMA R, et al. Evaluation of red cell distribution width to platelet ratio as a novel non-invasive index for predicting hepatic fibrosis in patients with chronic hepatitis C[J]. Arab J Gastroenterol, 2021, 22(1):6-11.

[6] DERVIŠEVIĆ A, MUHIĆ A, ZAĆIRAGIĆ A, et al. Red blood cell distribution width-to-platelet ratio inversely correlates with indicators of disease activity status in rheumatoid arthritis patients[J]. Rom J Intern Med, 2021, 59(2):180-186.

[7] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组,中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会.慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2021,44(3):170-205.

[8] 赵静,程青,钟强. HCgp-39、CRP、IL-2 表达水平与老年

慢性阻塞性肺疾病急性发作的关联[J]. 国际检验医学杂志,2021,42(22):2795-2798.

[9] 张玲慧,孙洁,高晓粉,等.慢性阻塞性肺疾病急性加重期血清炎症标志物的研究进展[J].临床误诊误治,2018,31(5):109-111.

[10] 张香红,王荟荟,黄小燕,等. Wnt 信号通路在慢性阻塞性肺疾病中的研究进展[J].临床肺科杂志,2021,26(4):628-631.

[11] MACLEOD M,PAPI A,CONTOLI M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: Diagnosis, treatment, prevention and disease impact[J]. Respirology, 2021, 26(6):532-551.

[12] 李迪,李东泽,梁镰静,等.红细胞分布宽度对急性肺栓塞患者诊断价值研究的进展[J].心血管康复医学杂志,2022,31(3):345-348.

[13] 王新桐,车春莉.吸烟导致红细胞分布宽度改变与慢性阻塞性肺疾病的相关研究进展[J].中国实验诊断学,2021,25(3):462-466.

[14] 袁胜芳,宋宁,王布,等.红细胞分布宽度联合血清胱抑素 C 早期诊断慢性阻塞性肺疾病继发肺动脉高压的价值[J].河北医科大学学报,2020,41(6):624-627.

[15] 田焕平,杜荣品,吴海波,等.血小板参数与急性冠脉综合征相关性的研究进展[J].临床内科杂志,2020,37(9):671-673.

[16] 谢斌,陈熙,肖铜,等.血小板相关参数在慢性阻塞性肺疾病患者中的变化及意义[J].中国现代医学杂志,2018,28(24):92-96.

[17] 王莉,蔡强.红细胞分布宽度与血小板计数比值对脓毒症患儿预后的预测价值[J].中国当代儿科杂志,2019,21(11):1079-1083.

[18] 白一彤,林连捷,裴冬梅.红细胞分布宽度与血小板计数比值评估代谢相关脂肪性肝病及肝硬化的价值分析[J].临床肝胆病杂志,2022,38(4):805-809.

[19] 张辉,伍冬冬,马东波,等.血小板平均体积与血小板计数比值预测老年人慢性阻塞性肺疾病急性加重期近期预后的临床价值[J].中华老年医学杂志,2020,39(6):627-631.

(收稿日期:2023-02-06 修回日期:2023-06-12)

(上接第 2884 页)

[13] 王水,丁德刚,戴晓峰,等.关节镜下全内免打结锚钉和高强度缝线技术修复前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折效果[J].实用临床医药杂志,2020,24(23):49-52.

[14] 吴旅,朱捷,陈前永,等.双排可吸收锚钉桥式缝合与空心螺钉固定后交叉韧带胫骨止点骨折的疗效比较[J].东南国防医药,2021,23(6):614-618.

[15] WILLINGER L,IMHOFF A B,SCHMITT A, et al. Fixation of bony avulsions of the posterior cruciate ligament by a suture-bridge™ technique[J]. Oper Orthop Traumatol, 2019, 31(1):3-11.

[16] 王戈,高志,张威,等.关节镜下 PushLock 缝合锚固系统

治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 40 例[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(4):69-71.

[17] SIMHAL R K,BOVICH M,BAHRUN E A, et al. Post-operative rehabilitation of posterior cruciate ligament surgery: a systematic review[J]. Sports Med Arthrosc Rev, 2021, 29(2):81-87.

[18] ZHANG Y,KAMENEVA P,ANNUSVER K, et al. Cruciate ligament, patellar tendon, and patella formation involves differential cellular sources and dynamics as joint cavitation proceeds[J]. Dev Dyn, 2020, 249(6):711-722.

(收稿日期:2023-02-03 修回日期:2023-06-04)