

# 前交叉韧带断裂患者膝关节评分相关因素

王佳宁<sup>1</sup>, 王格非<sup>2</sup>, 龚熹<sup>1\*</sup>

1. 北京大学第三医院运动医学研究所, 北京 100191

2. 中国人民大学经济学院, 北京 100872

**摘要** 为研究前交叉韧带断裂患者术前血清生化标志物水平及身体质量指数, 与术前膝关节功能评分及术前术后疼痛评分之间的相关性, 采集了52名患者术前血清生化标志物和身体质量指数, 通过Shapiro-Wilk和Spearman检验, 与术前膝关节功能及术前术后疼痛评分进行了相关性回顾分析。发现前交叉韧带断裂患者术前血尿酸水平与术前术后疼痛评分正相关, 身体质量指数与术前Lysholm评分和术后疼痛评分正相关, 肌酸激酶水平与术后疼痛评分正相关。

**关键词** 前交叉韧带断裂; 膝关节评分; 血清标志物; 身体质量指数

随着各竞技运动项目发展水平和激烈程度的提高, 全民体育事业的发展 and 运动医学诊断水平的进步, 前交叉韧带断裂的诊断及治疗数量日益增多。在美国, 前交叉韧带断裂的数量约占总体膝关节损伤病例的1/4, 发病率约81/100000, 每年前交叉韧带重建手术量不少于17.5万例<sup>[1]</sup>。作为膝关节重要的稳定结构, 前交叉韧带损伤后膝关节处于前向不稳定状态, 退变速度加快, 易于出现半月板和关节软骨继发损伤, 因此目前多主张早期手术治疗恢复关节稳定性并进行科学的康复训练以恢复功能<sup>[2]</sup>。有研究显示, 前交叉韧带重建术的有效率在82%~95%<sup>[3]</sup>, 但患者术后恢复体育运动的速度和所

能够达到的运动水平仍有极大的不同。并且, 即便患者在伤后及时接受了前交叉韧带重建术恢复膝关节的稳定性, 50%~60%的患者仍在10~20年的长期随访中表现出膝关节骨关节炎的退行性改变<sup>[1,3]</sup>。

在膝关节前交叉韧带断裂的患者中, 血清标志物水平多有升高, 提示胶原降解、软骨损伤和关节内的低度炎症反应<sup>[4]</sup>。在前交叉韧带断裂的损伤过程中, 由于肌肉受到被动牵拉并且存在反射性收缩, 常会伴有肌肉组织损伤, 释放出肌酸激酶(creatinase kinase, CK), 造成血清内含量升高, 其水平在一定程度上能够反映损伤严重程度。膝关节的慢性低度炎症反应被认为在膝关节骨关节炎的发病

收稿日期: 2020-01-14; 修回日期: 2020-03-01

作者简介: 王佳宁, 主治医师, 研究方向为运动系统急性慢性创伤诊断与治疗, 电子信箱: dricimitus@sina.com; 龚熹(通信作者), 主任医师, 研究方向为膝关节运动创伤诊断及治疗、骨关节炎的保守与手术治疗, 电子信箱: gongxi518@163.com

引用格式: 王佳宁, 王格非, 龚熹. 前交叉韧带断裂患者膝关节评分相关因素[J]. 科技导报, 2020, 38(6): 34-40; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2020.06.004

及进展中扮演了重要角色<sup>[5-6]</sup>,而C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)是对于炎症反应最为敏感的指标<sup>[6-7]</sup>。近期的研究中,血尿酸(uric acid, UA)水平升高引发的高尿酸血症被认为不仅能够造成急性的关节痛风性滑膜炎病变,对骨关节病的发生及进展有明显的加速作用,能够造成明显的关节退化性病变,最终需进行膝关节置换手术<sup>[8]</sup>。在既往的研究中,高尿酸血症多与超重或代谢综合征(高血压、脂类代谢异常、糖类代谢异常)相关联<sup>[9]</sup>。其中较大的身体质量指数(body mass index, BMI)是前交叉韧带损伤和骨关节病发生进展的危险因素之一。

2022年北京冬季奥林匹克运动会的准备已进入冲刺阶段,休闲和竞技性滑雪运动在中国得到了快速发展,2019年滑雪总人次已突破2200万,前交叉韧带断裂风险和病例数量都迅速升高。Torjussen等<sup>[10]</sup>研究发现,膝关节损伤在滑雪人群的总体发病率为20%~36%,Bere等<sup>[11]</sup>研究显示约38%的损伤发生于膝关节,在高水平运动员中无性别差异,而业余参与人群中女性膝关节和前交叉韧带损伤几率更高。Spörrl等<sup>[12]</sup>对于膝关节损伤几率的报道与Bere等接近,约35.6%,其中54.4%的膝关节损伤为缺席超过28天的严重损伤,前交叉韧带断裂占损伤总数的13.6%,重建术后患膝再次损伤的几率达19%。

因此,研究前交叉韧带断裂患者BMI、术前血清生化标志物水平(CK, CRP, UA)与术前膝关节各项评分及术后疼痛数字评分(NRS)之间的关系具有重要意义。

## 1 数据来源及手术方法

### 1.1 数据来源

本研究涵盖病例均来自2016年3月30日至2019年8月13日在北京大学第三医院运动医学研究所接受本文作者施行的,关节镜下自体肌腱移植前交叉韧带重建手术。所有患者均于北京大学第三医院进行了术前常规血液检查,并在病史采集的同时进行了术前疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale/score, VAS)、Tegner、Lynsholm、IKDC评

分采集,术后进行了NRS采集。在血清学指标中,选取CK(38~174 U/L)、CRP(<0.8 mg/dL)、UA(208~428 μmol/L)作为研究对象。

全部病例中,2例合并需手术处理的内侧副韧带损伤,3例合并半月板绞索关节屈伸受限,6例合并骨关节病K-L分级2级以上退行性表现,1例合并术前下肢肌间静脉血栓形成,被排除于研究外。

纳入标准:(1)经北京大学第三医院磁共振成像(MRI)及术中明确前交叉韧带断裂的患者,均施行了关节镜下自体肌腱移植前交叉韧带重建手术;(2)术前于北京大学第三医院检验科进行了血生化标志物检测,并通过北京大学第三医院膝关节正侧位X线检查评估骨关节病K-L分级;(3)由北京大学第三医院运动医学研究所开发的数据平台采集一般资料及术前VAS、Tegner、Lynsholm、IKDC评分,并于术后进行NRS评分。

排除标准:(1)术前合并其他需手术处理的韧带损伤;(2)术前合并关节绞索;(3)合并骨关节病K-L分级2级以上关节退行性改变;(4)关节镜手术中发现关节内III度以上软骨损伤;(5)术前合并其他病变;(6)翻修手术。

共计52例病例被纳入研究,其中男性37例,女性15例;左膝前交叉韧带断裂25例,右膝前交叉韧带断裂27例;4人受伤时为专业运动员。术前平均受伤时间22.4周,打篮球是最常见的致伤原因,有16例。

### 1.2 手术方法

所有患者的手术均由单一术者完成,术中游离取出半腱肌腱及股薄肌腱,制备为4折移植。对于受累关节进行关节镜探查及清理,10例患者接受了外侧半月板修整,8例患者接受了内侧半月板修整,1例接受了双侧半月板修整。制备横行内下入路,经其定位股骨止点中点距股骨外髁后缘6 mm,右膝位于10点位,左膝位于2点位,制备股骨骨道。

以55°点对点定位器(Acufex)于胫骨内棘最高点外侧2 mm,胫骨髁间中央稍偏内侧定位胫骨止点。以长导引克氏针引导肌腱进入骨道,股骨止点以Endobutton固定,胫骨止点依据肌腱长度及患者

骨质牢固情况,选择固定方式。

### 1.3 数据处理

表1为患者各项指标的描述性统计结果。

表1 描述性统计结果

项目	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
BMI	52	24.58	3.60	17.93	34.54
UA	52	382.10	109.00	204.00	788.00
CK	52	202.90	414.80	34.00	2765.00
CRP	52	0.38	0.39	0.00	2.00
术前VAS	52	2.08	2.20	0.00	8.00
术前Tegner	52	2.71	1.24	0.00	6.00
术前Lysholm	52	73.00	20.54	17.00	100.00
术前IKDC	52	64.57	15.04	29.98	90.80
术后NRS	52	2.75	1.90	1.00	9.00

## 2 统计分析方法及结果

考虑到患者各项评分以及特征指标的连续性,首先对数据的正态性进行了检验(Shapiro-Wilk W test),若 $P < 0.05$ ,则说明其数据不满足正态分布特征。结果如表2所示,除患者的BMI和术前的Tegner以及IKDC评分外,其余均不满足正态特征。

考虑到数据的小样本特性以及总体分布形态,

表2 变量正态性检验

变量	<i>P</i>	变量	<i>P</i>	变量	<i>P</i>
BMI	0.131	CRP	0.000	Lysholm	0.007
UA	0.005	VAS	0.001	IKDC	0.779
CK	0.000	Tegner	0.139	NRS	0.000

在检验术前术后各项评分指标与BMI、CK、UA以及CRP的相关性时,使用了斯皮尔曼(Spearman)秩相关系数检验。使用这一相关系数检验的优势在于Spearman秩相关系数对样本总体分布形态没有限制。

Spearman相关结果如表3所示,列出了相关性系数,括号内为*P*值。从表3的相关性分析结果可以看出,术前VAS、术后NSR评分指标与患者的UA指标水平具有一定的正相关性,但其余评分指标与患者的各项指标均无明显的相关关系。

考虑到患者性别、年龄、受伤时间、是否具有运动员背景以及受伤次数等因素可能对于关注的术前术后评分与BMI、血清标志物水平的相关性产生影响,使用偏相关性分析,考察在控制患者性别、年龄、受伤时间等一系列变量后,术前术后评分指标与BMI、UA、CRP以及CK之间的相关性(表4)。

表3 Spearman相关性分析

项目	VAS	Tegner	Lysholm	IKDC	NRS
BMI	-0.163(0.248)	0.046(0.744)	0.131(0.355)	0.014(0.922)	0.184(0.192)
CRP	-0.082(0.562)	-0.003(0.982)	-0.107(0.450)	-0.042(0.768)	0.127(0.369)
UA	-0.246 (0.0793)*	0.0250(0.861)	0.0490(0.731)	0.129(0.360)	0.259(0.0635)*
CK	-0.072(0.614)	-0.116(0.411)	0.088(0.535)	0.018(0.897)	-0.060(0.674)

注:括号内为*P*值,\*为10%水平上显著,\*\*为5%水平上显著,\*\*\*为1%水平上显著。

表4 偏相关性分析

项目	VAS	Tegner	Lysholm	IKDC	NRS
BMI	-0.190(0.209)	0.030(0.852)	0.258(0.0911)*	0.020(0.919)	0.266(0.0813)*
CRP	0.110(0.463)	0.190(0.230)	-0.090(0.550)	-0.060(0.716)	-0.120(0.447)
UA	-0.030(0.826)	-0.210(0.174)	-0.270(0.0715)	-0.090(0.575)	0.130(0.406)
CK	0.180(0.238)	-0.220(0.154)	-0.080(0.615)	-0.130(0.406)	0.467(0.0014)**

注:括号内为*P*值,\*为10%水平上显著,\*\*为5%水平上显著,\*\*\*为1%水平上显著。

控制患者其他可能影响各项评分的变量后发现,患者的BMI以及CK值与术后的NRS评分正相关,患者的BMI与Lysholm评分也为正相关关系。

### 3 讨论

#### 3.1 BMI与术前功能评分及术后NRS疼痛评分

按当前共识, $BMI=W/H^2$ ( $W$ 为体重,单位kg; $H$ 为身高,单位m)被用来评价任意年龄段、任意性别个体体重状况。对于亚洲人群, $23\text{ kg/m}^2 < BMI \leq 25\text{ kg/m}^2$ 为超重, $BMI > 25\text{ kg/m}^2$ 为肥胖<sup>[13]</sup>。

本研究选取的各项膝关节评分,侧重点各有不同。Lysholm评分主要关注评估时膝关节日常生活中有无跛行、是否需要支撑器具、有无交锁、打软腿、疼痛、肿胀,爬楼梯以及下蹲动作有无障碍;Tegner评分侧重于受伤前和受伤后体育运动和体力劳动方面差异的评估;IKDC评分主要关注进行评估前4周内膝关节疼痛发生的频率、严重程度及与运动间关系,水肿、交锁、打软腿的发生情况和能够完成指定动作的情况。VAS及NRS疼痛评分则以不同的评估形式对疼痛的严重程度进行评估。

在本组研究中,共有15例BMI为23~25 kg/m<sup>2</sup>,19例BMI>25 kg/m<sup>2</sup>。目前研究发现,大BMI指数是膝关节骨关节炎发生及进展的危险因素和独立预测指标,BMI每增加5 kg/m<sup>2</sup>,膝关节骨关节炎的发生几率增加35%<sup>[14]</sup>,然而对于前交叉韧带断裂人群的整体BMI分布情况尚无研究定论。前交叉韧带重建术后,膝关节稳定结构虽然得到了恢复,但远期骨关节炎的发病率仍处于12%~26%<sup>[15-16]</sup>。研究均表明,大BMI人群在前交叉韧带重建术后,膝关节退行性改变发生早,进展较快,重返伤前运动水平时间较正常BMI人群更长<sup>[17]</sup>。本研究中发现,在排除年龄、受伤时间长短等因素后,单纯BMI指数高低与除Lysholm评分呈现正相关外,与其他术前膝关节各项功能评分无明显关联,与术后NRS评分正相关。

以上结果的原因可能在于,本研究中绝大多数患者在1~2次损伤后即明确了前交叉韧带断裂的诊断,通过门诊及自我学习对于疾病有了较为全面

的认识,在日常生活中对受伤膝关节保护较为充分,并在门诊医师及康复训练师的指导和监督下进行了系统、安全的急性伤病处理和术前康复训练,使膝关节术前功能状态基本能够满足日常需求,避免了重复损伤。并且在平均22.4周的较短时间内接受前交叉韧带重建手术恢复膝关节稳定性。而在本研究所涵盖术前评分中,相对于Tegner评分和膝关节IKDC评分,Lysholm评分更侧重于反映患者伤后对于日常生活功能性需求的完成能力,而非反映其伤后术前的体育运动从事能力。BMI相对较大的患者,肌肉储备量也比BMI相对较小患者更具优势,完成低强度简单动作模式的日常生活功能性动作的过程中,不会表现出进行高强度复杂动作中的负荷性劣势,从而在针对性衡量日常生活功能状态的Lysholm评分中呈现出较好的结果。

本研究中,患者BMI与术前VAS疼痛评分并无明显相关性,而与术后NRS评分相关。这可能是与麻醉类药物在不同体重及身体构成比例的人群中代谢速度不同有关,而个体间的痛阈差别也不可忽视。进一步的结论,需要进行更多的研究加以阐释。

目前,虽有前交叉韧带断裂未接受手术患者的长期随访研究<sup>[18-19]</sup>,但这些患者均在康复医师和康复训练师的监督指导下进行了系统的保守治疗,包括肌肉训练、发力模式、运动方式的干预以及定期复查随访,或为较特殊的前交叉韧带断裂类型保守治疗后的短期随访结果。对于国内前交叉韧带断裂未手术人群,远期观察后发现,受累膝关节退行性病变出现早,症状明显后关节内破坏严重,总体预后不良<sup>[2]</sup>。而对于不同BMI人群,是否接受前交叉韧带重建手术与退行性骨关节炎的发生发展情况有无明确相关性,目前尚缺乏有说服力的研究数据报道。

#### 3.2 CK与术前功能评分及术后NRS评分

CK主要存在于细胞质和线粒体中,是一个与细胞内能量运转、肌肉收缩、ATP三磷酸腺苷再生有直接关系的重要激酶,以骨骼肌、心肌、平滑肌中含量为多。血清CK活性测定可以用于骨骼肌疾病及心肌疾病的诊断。近期研究亦表明,CK水平与

其他血清标志物水平,可以作为衡量退行性关节疾病进展的指标<sup>[20]</sup>。

在前交叉韧带断裂的患者中,由于致伤过程通常为关节快速扭伤,伴随的肌肉被动牵拉和反射性收缩均可以造成肌肉损伤,从而导致血清CK含量升高。本研究中,血清CK水平为34~2765 U/L,平均202.9 U/L,CK水平与患者术前各项评分无明显相关性,与术后NRS评分呈现一定的正相关。原因可能在于,虽然在前交叉韧带断裂的患者中广泛存在血清CK水平升高,但其上升幅度及下降速度仅与个体间骨骼肌细胞内含量及代谢速度差异相关,可能无法准确反映肌肉损伤程度,从而无法在术前功能评分上体现出差异。与术后NRS评分之间的相关性,需要在排除影响因素后进一步进行研究。

### 3.3 UA及CRP与术前功能评分及术后NRS评分

UA是嘌呤在人体内的最终代谢产物,随着饮食结构的变化和肥胖发病率的升高,痛风或无症状高尿酸血症在近年来呈现增多趋势。多项研究表明,尿酸结晶(monosodium urate, MSU)在关节内及软组织中的沉积,对于膝关节退行性改变的发生和进展以及骨关节病的发病率有明显加速作用<sup>[8,21]</sup>。其机制在于高尿酸血症引发的MSU沉积,造成了关节内部及周围组织结构慢性低度炎性反应,有研究报道,此类患者多伴有血清CRP水平的升高,提示了炎性反应进展,在血清学阴性的痛风发作患者中依然如此<sup>[22]</sup>。在目前的研究中,膝关节的慢性低度炎性反应被认为在膝关节骨关节病的发病及进展中扮演了重要角色<sup>[5-6]</sup>。CRP是对于炎性反应最为敏感的指标<sup>[6-7]</sup>。

通常认为,在前交叉韧带断裂的患者中,由于创伤出血造成的关节内积血、由于制动造成的关节周围血流速度及关节液循环速率降低,都是造成MSU在关节内沉积引发关节炎性病变的危险因素,因此伴有高尿酸血症前交叉韧带断裂的患者可能同时伴有CRP水平上升和关节评分的下降。

在本研究中,共有14例合并术前UA水平升高(204~788  $\mu\text{mol/L}$ ,平均382  $\mu\text{mol/L}$ ),5例合并术前

CRP水平升高(0~2 mg/dL,平均0.38 mg/dL),2例UA水平及CRP水平同时升高。通过对于UA水平、CRP水平的单独以及交叉检验,在去除各项因素影响后,发现这两项指标,仅有UA水平与术前VAS评分和术后NRS评分具有一定的相关性,其单独、联合与患者术前Tegner、IKDC、Lysholm评分无明显相关性。

单独UA指标与患者术前VAS和术后NRS评分呈现出一定的正相关性,这可能是由于术前膝关节损伤和手术操作造成的出血以及术后制动加快了MSU在关节内部和周围软组织内的沉积,引发了更明显的术后疼痛症状。在Neogi等研究中,相对于UA水平正常人群,膝关节疼痛症状更容易出现在UA水平较高的人群中<sup>[23]</sup>,与本研究结果基本一致。

在膝关节前交叉韧带断裂的患者中,炎性血清学标志物多有升高,提示胶原降解、软骨损伤和关节内的低度炎性反应<sup>[4]</sup>。但由于损伤位置为关节内,血清炎性标志物水平,相较于关节液内水平可能具有明显的下降梯度<sup>[3]</sup>,可能无法准确反映关节内部的状况<sup>[1]</sup>。CRP作为临床常用的检验指标,在反应机体炎症状况时,敏感度较高而特异性不足,无法有针对性地反映关节损伤状况,因此与关节功能评分不表现出明显的相关性关系<sup>[24]</sup>。

## 4 结论

在前交叉韧带断裂的患者中,BMI与术前Lysholm评分及术后NRS评分具有一定正相关关系,CK与术后NRS评分有正相关关系,UA与术前VAS及术后NRS有正相关关系,CRP水平与术前术后评分无明显相关关系。

在进行术前评估的过程中,患者对于受伤后功能状况的认知与描述可能存在主观性的偏差,具体客观指标的获取和评估,需要进行有监督和控制的功能性测试以获得准确可靠的数据结果。本文为回顾性探索研究,所选的生化指标来源于术前血检,虽相对易于获取,但特异性不足,无法准确反应关节内状况,可能需要进行关节液生化检测或进一

步选取更有特异性的血清生化标志物加以研究,并且在采样前基于受伤时间、手术时间以及功能状态评定时间设定较为恒定的采样时间点,避免因生化标志物含量随时间推移造成分析偏差。

目前,对于前交叉韧带损伤患者术前康复性功能训练及术后运动功能恢复是当前研究热点,如何在今后的临床工作中通过筛选特异性较强的生化指标,采用个体化的术前功能训练方案,通过更完善的量表对于术后功能恢复预期进行评估、及时进行必要干预,使患者安全快速地恢复日常功能并满足体育运动需求,为中国冬季奥林匹克运动项目的广泛开展和水平提高以及2022年北京冬季奥林匹克运动会上高水平运动员取得好的训练成果与比赛成绩做出贡献,是下一步的工作重点。

#### 参考文献(References)

- [1] Catterall J B, Stabler T V, Flannery C R, et al. Changes in serum and synovial fluid biomarkers after acute injury (NCT00332254)[J]. *Arthritis Research & Therapy*, 2010, 12(6): R229.
- [2] 王健, 王永健, 王海军, 等. 长病程前交叉韧带损伤后膝关节继发改变研究[J]. *中国运动医学杂志*, 2019(4): 276-280.
- [3] Kaplan D J, Cuellar V G, Jazrawi L M, et al. Biomarker changes in anterior cruciate ligament-deficient knees compared with healthy controls[J]. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2017, 33(5): 1053-1061.
- [4] Harkey M S, Luc B A, Golightly Y M, et al. Osteoarthritis-related biomarkers following anterior cruciate ligament injury and reconstruction: A systematic review[J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2015, 23(1): 1-12.
- [5] Konstari S, Sares-Jäske L, Heliövaara M, et al. Dietary magnesium intake, serum high sensitivity C-reactive protein and the risk of incident knee osteoarthritis leading to hospitalization—A cohort study of 4,953 Finns[J]. *PLoS One*, 2019, 14(3): e0214064.
- [6] Zeng C, Li H, Wei J, et al. Association between dietary magnesium intake and radiographic knee osteoarthritis[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5): e0127666.
- [7] Mao Y, Xu W, Xie Z, et al. Association of irisin and CRP levels with the radiographic severity of knee osteoarthritis [J]. *Genetic Testing and Molecular Biomarkers*, 2016, 20(2): 86-89.
- [8] Teng G G, Leung Y Y, Ang L W, et al. Gout and risk of knee replacement for severe knee osteoarthritis in the Singapore Chinese Health Study[J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2017, 25(12): 1962-1968.
- [9] Guss J D, Ziemian S N, Luna M, et al. The effects of metabolic syndrome, obesity, and the gut microbiome on load-induced osteoarthritis[J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2019, 27(1): 129-139.
- [10] Torjussen J, Bahr R. Injuries among elite snowboarders (FIS snowboard world cup)[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2006, 40(3): 230-234.
- [11] Bere T, Flørenes T W, Nordsletten L, et al. Sex differences in the risk of injury in World Cup alpine skiers: A 6-year cohort study[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, 48(1): 36-40.
- [12] Spörri J, Kröll J, Gilgien M, et al. How to prevent injuries in alpine ski racing: What do we know and where do we go from here?[J]. *Sports Medicine*, 2017, 47(4): 599-614.
- [13] Weir C B, Jan A. BMI classification percentile and cut off points[EB/OL]. (2019-12-07)[2019-12-20]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>.
- [14] Zheng H, Chen C. Body mass index and risk of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of prospective studies[J]. *BMJ Open*, 2015, 5(12): e007568.
- [15] Bodkin S G, Werner B C, Slater L V, et al. Post-traumatic osteoarthritis diagnosed within 5 years following ACL reconstruction[J]. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2019, doi: 10.1007/s00167-019-05461-y.
- [16] Harris K, Driban J B, Sitler M R, et al. Five-year clinical outcomes of a randomized trial of anterior cruciate ligament treatment strategies: An evidence-based practice paper[J]. *Journal of Athletic Training*, 2015, 50(1): 110-112.
- [17] DiSilvestro K J, Jauregui J J, Glazier E, et al. Outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction in obese and overweight patients: A systematic review[J]. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2019, 29(4): 257-261.
- [18] Meuffels D E, Favejee M M, Vissers M M, et al. Ten year follow-up study comparing conservative versus operative treatment of anterior cruciate ligament ruptures. A matched-pair analysis of high level athletes[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2009, 43(5): 347-351.

- [19] Neuman P, Englund M, Kostogiannis I, et al. Prevalence of tibiofemoral osteoarthritis 15 years after nonoperative treatment of anterior cruciate ligament injury: A prospective cohort study[J]. *The American Journal of Sports Medicine*, 2008, 36(9): 1717-1725.
- [20] Ganguly A. Levels of C-reactive protein, creatine kinase-muscle and aldolase A are suitable biomarkers to detect the risk factors for osteoarthritic disorders: A novel diagnostic protocol[J]. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 2019, 10(1): 25.
- [21] Mittl G S, Zuckerman J D. The unique macroscopic appearance of gouty arthritis of the knee[J]. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*, 2015, 73(3): 210.
- [22] 钱凯, 张筠霄, 李春梅, 等. 血尿酸不高的急性痛风患者血清中 IL-6, IL-1 $\beta$  和炎症指标的表达水平及临床意义分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2018, 25(2): 183-185.
- [23] Neogi T, Krasnokutsky S, Pillinger M H. Urate and osteoarthritis: Evidence for a reciprocal relationship[J]. *Joint Bone Spine*, 2019, 86(5): 576-582.
- [24] Smith J W, Martins T B, Gopez E, et al. Significance of C-reactive protein in osteoarthritis and total knee arthroplasty outcomes[J]. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 2012, 4(5): 315-325.

## The factors correlated with the knee scoring for patients with ACL rupture

WANG Jianing<sup>1</sup>, WANG Gefei<sup>2</sup>, GONG Xi<sup>1\*</sup>

1. Institute of Sports Medicine, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

2. School of Economics, Renmin University of China, Beijing 100872, China

**Abstract** To analyze the correlation of the preoperative serum biomarkers and the body mass index with the preoperative knee scoring and the pre/post-operative pain scores for patients with ACL rupture, the preoperative data of the serum bio-markers and the body mass index are collected from 52 patients, to make the correlation analysis for the preoperative knee scoring and the pre/post-operative pain scores by Shapiro-Wilk and Spearman tests. Positive correlations are found between the preoperative blood uric acid level and the pre/post-operative pain scores, between the body mass index and the preoperative Lysholm score and the postoperative pain score, and between the creatine kinase level and the postoperative pain score.

**Keywords** ACL rupture; knee scoring systems; serum biomarker; body mass index ●



(责任编辑 傅雪)