

• 论 著 •

原发性膝骨关节炎患者 C 反应蛋白/前白蛋白比值 与病情严重性、发病的关系*

王一帆, 辛天闻, 袁 景, 汤月平, 姚 喆[△]

南京医科大学附属苏州医院骨科, 江苏苏州 215000

摘要:目的 探讨原发性膝骨关节炎(KOA)患者 C 反应蛋白(CRP)/前白蛋白(PAB)比值与病情严重性、发病的关系。方法 选取 2018 年 10 月至 2023 年 10 月该院收治的 102 例原发性 KOA 患者作为研究组, 另选取该院 100 例同期体检健康者作为对照组。根据凯尔格伦-劳伦斯(K-L)分级标准将 102 例原发性 KOA 患者分为 K-L I 级组($n=21$), K-L II 级组($n=27$), K-L III 级组($n=34$), K-L IV 级组($n=20$)。采用全自动生化分析仪检测 CRP、PAB 水平, 计算 CRP/PAB 比值。采用受试者工作特征曲线分析 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值对原发性 KOA 发病的预测价值, 采用多因素 Logistic 回归分析原发性 KOA 患者发病的影响因素。结果 不同 K-L 分级原发性 KOA 患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。K-L I 级组至 K-L IV 级组原发性 KOA 患者西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)总评分依次为(40.91±5.18)、(46.08±9.21)、(51.24±7.46)、(65.83±12.93)分, 差异有统计学意义($P<0.05$)。原发性 KOA 患者 CRP、CRP/PAB 比值与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈正相关($P<0.05$), PAB 与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈负相关($P<0.05$)。研究组患者 CRP、CRP/PAB 比值高于对照组, PAB 水平低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。CRP、PAB 水平预测原发性 KOA 发病的曲线下面积(AUC)及 95%CI 分别为 0.781(0.736~0.831)、0.853(0.781~0.876), CRP/PAB 比值预测的 AUC 为 0.937(0.892~0.987)。结论 CRP、CRP/PAB 比值在原发性 KOA 患者中呈高表达, PAB 在原发性 KOA 患者中呈低表达, 且与患者病情严重性及发病有关, 可作为预测原发性 KOA 患者病情严重性及发病的潜在标记物。

关键词:原发性膝骨关节炎; C 反应蛋白/前白蛋白比值; 病情严重性

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.04.005 **中图法分类号:**R684.3

文章编号:1673-4130(2025)04-0409-05

文献标志码:A

Relationship between C-reactive protein/prealbumin ratio and severity of illness and onset in patients with primary knee osteoarthritis*

WANG Yifan, XIN Tianwen, YUAN Jing, TANG Yueping, YAO Zhe[△]Department of Orthopedics, Nanjing Medical University Affiliated Suzhou
Hospital, Suzhou, Jiangsu 215000, China

Abstract: Objective To investigate the relationship between the ratio of C-reactive protein (CRP)/prealbumin (PAB) and severity of illness and onset in patients with primary knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 102 patients with primary KOA admitted to a hospital from October 2018 to October 2023 were selected as the study group, and 100 healthy people in a hospital during the same period were selected as the control group. According to the Kelgren-Lawrence (K-L) grading criteria, 102 patients with primary KOA were divided into K-L grade I group ($n=21$), K-L grade II group ($n=27$), K-L grade III group ($n=34$), and K-L grade IV group ($n=20$). The levels of CRP and PAB were measured by automatic biochemical analyzer, and the ratio of CRP/PAB was calculated. The predictive value of CRP, PAB and CRP/PAB ratio to the incidence of primary KOA was analyzed by receiver operating characteristic curve, and the influencing factors of the incidence of primary KOA patients were analyzed by multivariate Logistic regression. **Results** There were significant differences in CRP, PAB and CRP/PAB ratio among primary KOA patients with different K-L grades ($P<0.05$). The total score of Western Ontario and McMaster Universities Osteoar-

* 基金项目:中国博士后科学基金会项目(2023M741792)。

作者简介:王一帆,男,主治医师,主要从事脊柱、关节、创伤研究。△ 通信作者, E-mail:2590432246@qq.com。

thritis Index (WOMAC) for primary KOA patients from K-L group I to K-L group IV were (40.91±5.18), (46.08±9.21), (51.24±7.46), (65.83±12.93) points, respectively. The difference was statistically significant ($P<0.05$). In patients with primary KOA, CRP and CRP/PAB ratio were positively correlated with K-L grade and WOMAC total score, while PAB was negatively correlated with K-L grade and WOMAC total score ($P<0.05$). CRP and CRP/PAB ratio in study group were higher than those in control group, and PAB level was lower than those in control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The area under the curve (AUC) and 95% CI of CRP and PAB levels were 0.781 (0.736—0.831) and 0.853 (0.781—0.876), respectively, and the AUC of CRP/PAB ratio was 0.937 (0.892—0.987). **Conclusion** CRP and CRP/PAB ratio are highly expressed in patients with primary KOA, and PAB is low expressed in patients with primary KOA, which is related to the severity of illness and onset in patients, and can be used as a potential marker to predict the severity of illness and onset in patients with primary KOA.

Key words: primary knee osteoarthritis; C-reactive protein/prealbumin ratio; severity of illness

膝骨关节炎(KOA)是一种临床上常见的关节疾病,多发于中老年人,其特征为膝关节软骨退行性损伤、关节边缘和骨下骨质增生及关节周围软组织炎症^[1-2]。KOA分为原发性和继发性,继发性一般自身有外伤或关节畸形等关节损伤的基础导致的疾病,原发性 KOA 目前发病机制尚不明确^[3]。原发性 KOA 主要的临床表现为关节疼痛及自身膝骨关节功能障碍,近年来,随着老龄化的进展,其发病率逐年增加,对患者生命健康及生活质量造成严重影响^[4]。目前治疗老年性 KOA 主要分为手术疗法和非手术疗法,患者多难以接受手术疗法,更倾向于保守治疗,但现阶段保守治疗多以关节内注射糖皮质激素或口服非甾体抗炎药为主,并辅助以玻璃酸钠关节腔注射及运动疗法,但 KOA 发病机制较为复杂。因此,寻找与原发性 KOA 患者的病情严重性及发病相关的临床指标,对原发性 KOA 患者的治疗及预防有重要意义。C 反应蛋白(CRP)作为一种急性期蛋白,是评估身体炎症状态的重要生物标志物;KOA 为无菌性炎症性的退行性骨关节病,KOA 患者机体会发生强烈的异常炎症反应,分泌大量的细胞因子和炎症介质,如 CRP、白细胞介素-6 等。这些炎症因子会进一步刺激滑膜细胞,导致关节内液体增多,引发关节肿胀和疼痛,其中 CRP 参与滑膜组织中炎症反应的病变及软骨基质的降解作用,加剧关节软骨的退行性病变,其水平与膝骨性关节炎的病情严重程度与活动性呈正相关。前白蛋白(PAB)是一种营养状况的指标,其主要参与维持血液渗透压、物质运输、酸碱平衡缓冲及免疫防御等功能,近年来有研究发现,PAB 可用于临床对感染性疾病的诊断,PAB 水平改变可能反映了机体在应对 KOA 时的整体代谢状态或免疫应答情况^[5]。CRP/PAB 比值作为一种新型评估指标,可联合反映机体营养状况、免疫功能和炎症状态,逐渐广泛应用于临床^[6]。但鲜有研究报道 CRP/PAB 比值

与原发性 KOA 患者的关系,基于此,本研究主要探讨原发性 KOA 患者 CRP/PAB 比值与病情严重性、发病的关系。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 10 月至 2023 年 10 月本院收治的 102 例原发性 KOA 患者作为研究组,其中男性 45 例,女性 57 例;年龄 49~81 岁,平均(63.51±7.24)岁;体重指数 21~25 kg/m²,平均(23.65±1.72)kg/m²。纳入标准:(1)符合原发性 KOA 的诊断标准^[7];(2)所有患者均为单膝发病。排除标准:(1)属于继发性 KOA;(2)患有自身免疫性疾病、恶性肿瘤;(3)先天性心脏病或肝肾功能严重不全;(4)近半年有接受手术或药物治疗;(5)临床资料不全;(6)认知异常不能配合研究。另选取本院 100 例同期体检健康者作为对照组,其中男性 51 例,女性 49 例;年龄 50~82 岁,平均(63.72±7.05)岁;体重指数 21~26 kg/m²,平均(23.74±1.69)kg/m²。研究组与对照组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审批通过,患者知情同意本研究,并签署同意书。

1.2 方法

1.2.1 血清指标检测 采集所有研究患者空腹静脉血样 5 mL,在 30 min 内离心处理,以 3 000 r/min 进行离心,15 min 后保留上层血清,将血清放置于-80℃冰箱内待检,采用酶联免疫吸附试验法 CRP、PAB 水平,记录 CRP、PAB 水平结果后计算 CRP/PAB 比值。试剂盒购自南京基蛋生物科技有限公司,操作过程严格的依据试剂盒内的说明说实施,简单的步骤包括:全部的标本通过 1:100 的比例稀释后依次向微孔板中加入,之后再抗体于室温条件下进行 40 min 孵育(分别向其中滴加 CRP,分别是 10、50、100、200 pg/mL 标准品、阴性和阳性对照,PAB 水平为 200、100、50、25 μg/L 标准品、阴性和阳性对照),随后

进行 5 次洗板,在避光情况下滴加单抗(酶标记)室温条件下进行 40 min 的孵育,再 5 次洗板,加入底物给予 15 min 时长的反应后将反应终止,于全自动酶标仪(购自美国赛默飞世尔公司)上对其吸光度进行检测。血清 CRP 和 PAB 检测的批内和批间变异系数均小于 5%,提示此次实验操作具有很好的精确度和重复性。

1.2.2 病情严重性评估 研究组患者入院后行 X 线检查,采用凯尔格伦-劳伦斯(K-L)分级标准^[8]对原发性 KOA 患者 X 线检查结果进行评估,Ⅰ级为患者疑似有骨赘或出现轻微骨赘;Ⅱ级为患者明确有骨赘,但未累及关节间隙;Ⅲ级为患者的关节间隙表现出中度狭窄;Ⅳ级为患者的关节间隙表现出明显狭窄且软骨下骨硬化。根据 K-L 分级标准将 102 例原发性 KOA 患者分为 K-L Ⅰ级组($n=21$),其中男性 9 例,女性 12 例;年龄 49~81 岁,平均(63.44 ± 7.05)岁;体重指数 $21.2 \sim 25.0 \text{ kg/m}^2$,平均(23.58 ± 1.65) kg/m^2 ;K-L Ⅱ级组($n=27$),其中男性 12 例,女性 15 例;年龄 49~80 岁,平均(63.51 ± 7.11)岁;体重指数 $21.0 \sim 24.8 \text{ kg/m}^2$,平均(23.50 ± 1.70) kg/m^2 ;K-L Ⅲ级组($n=34$),其中男性 15 例,女性 19 例;年龄 50~81 岁,平均(63.55 ± 7.12)岁;体重指数 $21.0 \sim 24.5 \text{ kg/m}^2$,平均(23.47 ± 1.61) kg/m^2 ;K-L Ⅳ级组($n=20$),其中男性 9 例,女性 11 例;年龄 51~79 岁,平均(63.40 ± 7.01)岁;体重指数 $21.5 \sim 24.6 \text{ kg/m}^2$,平均(23.51 ± 1.69) kg/m^2 。各组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)量表^[9]对原发性 KOA 患者症状严重程度进行评估,该评分包括膝骨性关节炎患者的疼痛、关节僵硬程度和功能状态,总共 24 个项目,评分越高表示运动能力受限越严重。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行数据处理。CRP、PAB、CRP/PAB 比值等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述,采用两独立样本 t 检验及单因素方差分析比较,多重比较采用 SNK- q 检验;采用 Spearman 相关性分析探讨相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 CRP/PAB 比值对原发性 KOA 发病的预测价值;采用多因素 Logistic 回归法分析原发性 KOA 患者发病的影响因素。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值对比 不同 K-L 分级原发性 KOA 患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较,差异有统计学意义($P<0.05$);K-L Ⅱ级组、K-L Ⅲ级组、K-L Ⅳ级组患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值高于 K-L Ⅰ级组,差异有统计学意义

($P<0.05$);K-L Ⅲ级组、K-L Ⅳ级组患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值高于 K-L Ⅱ级组,差异有统计学意义($P<0.05$);K-L Ⅳ级组患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值高于 K-L Ⅲ级组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 各组患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CRP(mg/L)	PAB(mg/L)	CRP/PAB 比值 ($\times 10^{-1}$)
K-L Ⅰ级组	21	5.91 ± 0.23	164.24 ± 21.47	0.35 ± 0.02
K-L Ⅱ级组	27	6.08 ± 0.32^a	146.16 ± 30.39^a	0.42 ± 0.04^a
K-L Ⅲ级组	34	6.24 ± 0.57^{ab}	132.29 ± 19.43^{ab}	0.47 ± 0.03^{ab}
K-L Ⅳ级组	20	6.83 ± 0.41^{abc}	121.14 ± 16.69^{abc}	0.56 ± 0.06^{abc}
F		9.419	9.770	24.998
P		0.024	0.021	<0.001

注:与 K-L Ⅰ级组比较,^a $P<0.05$;K-L Ⅱ级组比较,^b $P<0.05$;与 K-L Ⅲ级组比较,^c $P<0.05$ 。

2.2 各组患者 WOMAC 总评分比较 K-L Ⅰ级组至 K-L Ⅳ级组原发性 KOA 患者 WOMAC 总评分依次为(40.91 ± 5.18)、(46.08 ± 9.21)、(51.24 ± 7.46)、(65.83 ± 12.93)分,差异有统计学意义($P<0.05$);K-L Ⅱ级组、K-L Ⅲ级组、K-L Ⅳ级组患者 WOMAC 总评分高于 K-L Ⅰ级组;K-L Ⅲ级组、K-L Ⅳ级组患者 WOMAC 总评分高于 K-L Ⅱ级组,差异有统计学意义($P<0.05$);K-L Ⅳ级组患者 WOMAC 总评分高于 K-L Ⅲ级组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值与 K-L 分级、WOMAC 总评分的关系 原发性 KOA 患者 CRP、CRP/PAB 比值与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈正相关,PAB 与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈负相关($P<0.05$)。见表 2。

表 2 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值与 K-L 分级、WOMAC 总评分的关系

项目	K-L 分级		WOMAC 总评分	
	r	P	r	P
CRP	0.679	<0.001	0.617	0.001
PAB	-0.576	0.004	-0.652	<0.001
CRP/PAB 比值	0.748	<0.001	0.729	<0.001

2.4 研究组、对照组 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较 研究组患者 CRP、CRP/PAB 比值高于对照组,PAB 水平低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.5 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值对原发性 KOA 发病的预测价值 CRP、PAB 水平预测原发性 KOA 发病的曲线下面积(AUC)及 95%CI 分别为 0.781

(0.736~0.831)、0.853(0.781~0.876), CRP/PAB 比值预测的 AUC 为 0.937(0.892~0.987)。见表 4。

表 3 研究组、对照组 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CRP(mg/L)	PAB(mg/L)	CRP/PAB 比值 ($\times 10^{-1}$)
对照组	100	3.09 ± 0.67	175.61 ± 30.29	0.18 ± 0.04
研究组	102	6.27 ± 0.82	139.85 ± 31.74	0.45 ± 0.09
t		30.149	8.189	27.458
P		<0.001	<0.001	<0.001

表 4 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值对原发性 KOA 发病的预测价值

检测指标	AUC	95%CI	截断值	特异度 (%)	灵敏度 (%)
CRP	0.781	0.736~0.831	4.68 mg/L	53.18	93.71
PAB	0.826	0.781~0.876	157.73 mg/L	65.21	93.71
CRP/PAB 比值	0.937	0.892~0.987	0.32 × 10 ⁻¹	89.73	86.24

2.6 原发性 KOA 患者发病的多因素 Logistic 回归分析 本研究将有无原发性 KOA 发病作为因变量(无=0、有=1),将性别、年龄、吸烟史、CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄($OR = 1.960, 95\% CI: 1.279 \sim 3.005$)、吸烟史($OR = 2.077, 95\% CI: 1.255 \sim 3.437$)、CRP($OR = 2.622, 95\% CI: 1.512 \sim 4.548$)、PAB($OR = 2.892, 95\% CI: 1.684 \sim 4.968$)、CRP/PAB 比值($OR = 3.377, 95\% CI: 1.909 \sim 5.974$)是原发性 KOA 患者发病的影响因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 原发性 KOA 患者发病的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
性别	0.267	0.154	3.006	0.083	1.306(0.966~1.766)
年龄	0.673	0.218	9.531	0.002	1.960(1.279~3.005)
吸烟史	0.731	0.257	8.090	0.004	2.077(1.255~3.437)
CRP	0.964	0.281	11.769	0.001	2.622(1.512~4.548)
PAB	1.062	0.276	14.806	<0.001	2.892(1.684~4.968)
CRP/PAB 比值	1.217	0.291	17.490	<0.001	3.377(1.909~5.974)

3 讨论

KOA 是一种以关节软骨退行性破坏、次生性骨质增生和关节周围软组织炎症为特征的慢性关节疾病,其主要是影响中老年人群,为全球领先的致残因素之一^[10-11]。原发性 KOA 发病机制尚未完全清楚,但目前有学者认为其发病是多种因素共同作用的结果,包括遗传因素、肥胖、关节过度使用、代谢综合征

等都是已知的风险因素^[12]。原发性 KOA 病变导致患者出现关节疼痛、僵硬、活动受限和功能障碍,严重影响患者的生活质量,且伴随着疾病的进展,患者最终可能需要通过关节置换手术来缓解临床症状^[13]。因此,早期寻找与原发性 KOA 患者发病及病情的相关血清学指标,对患者及时实施综合性的个体化治疗方案非常重要,可以有效减轻疼痛、提高关节功能,本研究通过探讨原发性 KOA 患者 CRP/PAB 比值与病情严重性、发病的关系,以期揭示该生物学指标在其临床应用中的意义。

CRP 是一种主要由肝脏细胞产生的急性蛋白,属于机体炎症反应的重要指标之一,当患者体内出现感染、组织损伤或其他炎症反应时,CRP 水平会迅速上升^[14]。CRP 被广泛用于临床检测炎症活性的生物标志物,如心血管疾病、自身免疫性疾病和感染性疾病等^[15]。PAB 是一种在肝脏合成并分泌到血液中的非特异性防御物质,其主要功能之一是作为转运蛋白参与多种生物分子的运输,处理有害代谢产物,也是个体营养状态的评估标志物^[16]。有研究表明,CRP/PAB 比值更能清晰表达患者身体素质状态,灵敏度及特异度更高^[17]。本研究结果显示,不同 K-L 分级原发性 KOA 患者 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);原发性 KOA 患者 CRP、CRP/PAB 比值与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈正相关,PAB 与 K-L 分级、WOMAC 总评分呈负相关,表明 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值与患者病情严重性有关。本研究结果还发现,研究组患者 CRP、CRP/PAB 比值高于对照组,PAB 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 CRP、PAB 及 CRP/PAB 比值可参与原发性 KOA 患者疾病的发生、发展。有研究报道,CRP 作为一种机体炎症反应指标,其水平升高通常反映体内存在活跃的炎症过程,在原发性 KOA 患者关节中的软骨退变和破坏可以触发炎症反应,使机体内炎症介质因子释放,从而进一步刺激 CRP 在肝脏的产生,机体内的炎症反应可加速软骨损伤和骨重塑,表明较高的 CRP 水平与更加严重的软骨破坏和关节炎相关,其与患者病情严重性联系密切^[18-19]。KOA 患者因长期疼痛和活动受限,导致运动量减少、食欲下降,从而出现营养不良,且慢性炎症状态影响了整个机体的代谢、营养状态和免疫反应,炎症和营养不良形成恶性循环,导致 PAB 水平下降,与患者病程进展和病情严重性密切相关^[20-21]。CRP/PAB 比值结合了 CRP 和 PAB 的信息,可更好地反映患者的综合健康状态和疾病进展的复杂性,原发性 KOA 患者中 CRP/PAB 比值的升高可预示着更严重的炎症状态和较差的营养状况,通过对 CRP/PAB 比值的监测,有助于医生综合评估原发

性 KOA 患者的疾病状况和治疗需要,从而针对患者制订个性化的治疗计划。

ROC 曲线分析结果显示,CRP、PAB 水平预测原发性 KOA 发病的 AUC 分别为 0.781、0.826,CRP/PAB 比值预测的 AUC 为 0.937,表明 CRP、PAB 水平在评估原发性 KOA 发病有一定临床价值。多因素回归分析显示,年龄、吸烟史、CRP、PAB、CRP/PAB 比值是原发性 KOA 患者发病的影响因素。医务人员对于此类患者的需要警惕,对其进行早期生物学指标检测,以便于及时调整治疗策略,改善患者预后。

综上所述,CRP、CRP/PAB 比值在原发性 KOA 患者中呈高表达,PAB 在原发性 KOA 患者中呈低表达,且与患者病情严重性及发病有关,可作为评估原发性 KOA 患者病情严重性及发病的潜在标记物。但本研究样本量有限,且均来源于本院,存在一定局限性,后续可扩大样本量及开展多中心临床研究,来阐明其比值的临床意义,佐证本研究结论。

参考文献

[1] TCHETINA E V, GLEMBKA K E, MARKOVA G A, et al. Metabolic dysregulation and its role in postoperative pain among knee osteoarthritis patients[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(7):3857.

[2] MIYAIRI Y, NAKASHIMA H, ITO S, et al. Obesity is associated with asymptomatic vertebral fractures: a yakumo study[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(7):2063.

[3] 白亚平,王倩,严亚玲,等.原发性膝骨关节炎患者血浆 cf-DNA/NETs 的检测水平及临床意义[J]. *现代检验医学杂志*, 2022, 37(5):100-104.

[4] 袁宇哲. 中医定向透药联合非甾体类药物早期原发性膝骨关节炎患者的效果[J]. *中国民康医学*, 2021, 33(19):94-96.

[5] 尚楠,铁峰,刘鹏飞. 血常规联合血清 C 反应蛋白、前白蛋白检测在小儿细菌感染性疾病诊断中的效能[J]. *中国民康医学*, 2023, 35(17):130-132.

[6] 范孟静,段美丽,林瑾,等. 血清 sTM、PCT、CRP/PAB 比值与脓毒症患者 APACHE II 评分、SOFA 评分的相关性及其联合检测对预后的预测价值[J]. *现代生物医学进展*, 2023, 23(4):660-665.

[7] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(12):705-715.

[8] 中华医学会骨科分会关节外科学组,吴阶平医学基金会骨科学专家委员会. 膝骨关节炎阶梯治疗专家共识(2018 年版)[J/CD]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2019, 13(1):124-130.

[9] PONKILAINEN V T, HÄKKINEN A H, UIMONEN M M, et al. Validation of the western ontario and mcma

ster universities osteoarthritis index in patients having undergone ankle fracture surgery[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2019, 58(6):1100-1107.

- [10] UCHINO S, SAITA Y, WADA A, et al. The immature platelet fraction affects the efficacy of platelet rich plasma therapy for knee osteoarthritis[J]. *Regen Ther*, 2021, 18(1):176-181.
- [11] NANJO K, IKEDA T, NAGASHIO N, et al. Gait speed and pain status as discriminatory factors for instrumental activities of daily living disability in older adults with knee osteoarthritis[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2021, 21(8):683-688.
- [12] TAMBIAH J R S, KENNEDY S, SWEARINGEN C J, et al. Individual participant symptom responses to intra-articular lorecivint in knee osteoarthritis: post hoc analysis of a phase 2B trial[J]. *Rheumatol Ther*, 2021, 8(2):973-985.
- [13] SORKPOR S K, GALLE K, TEIXEIRA A L, et al. The relationship between plasma BDNF and pain in older adults with knee osteoarthritis[J]. *Biol Res Nurs*, 2021, 23(4):629-636.
- [14] 李震,李申申,李亚辉. 血清 NSE、ALP、CRP 水平与脑卒中后抑郁的相关性分析[J]. *国际精神病学杂志*, 2023, 50(3):477-479.
- [15] 于源,张东伟,李辉. PLR、PTH 及 CRP 与老年维持性血液透析患者全因及心血管事件死亡的关系[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15(8):1353-1356.
- [16] 罗婷,曾俊祥,高莉梅,等. 血清 PAB、ASCA、ANCA 和 GAB 单项或联合检测在炎症性肠病诊断中的价值[J]. *国际消化病杂志*, 2023, 43(1):32-38.
- [17] 王文波,邱越,李家政,等. CRP/PAB、NLR 辅助诊断良恶性胃溃疡的价值及恶性胃溃疡患者 CRP/PAB 水平的影响因素分析[J]. *中国社区医师*, 2024, 40(2):94-96.
- [18] AL-JUBOORI R S F, AL-BAYAA Y J. The role of C-reactive protein, procalcitonin, interleukin-6 and neutrophil/lymphocyte ratio as a laboratory biomarker in COVID-19[J]. *Egypt J Immunol*, 2024, 31(2):93-101.
- [19] 张里援,陈湘宜,吴惠明. 关节滑液白细胞介素-1 β 、白细胞介素-17 及转化生长因子- β 1 在中老年膝骨性关节炎中的表达及临床意义[J]. *中国卫生检验杂志*, 2021, 31(4):454-457.
- [20] LONG J, ZHANG J, CHEN G, et al. Pediatric perforated appendicitis diagnosis based on the C-reactive protein/prealbumin ratio[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1):6729.
- [21] CHEN S H, ZHANG B F, ZHANG Y M. The association between prealbumin concentration at admission and mortality in elderly patients with hip fractures: a cohort study[J]. *Arch Osteoporos*, 2024, 19(1):27.