·临床研究论著

基于球蛋白的比值指标在假体周围感染诊断中的作用

李红燕[1,2] 范攀龙[2,3] 宁新创[1,2] 王晓洋[2,3] 代志鹏[2,3]

【摘要】 目的 本研究旨在评估以球蛋白(globulin,GLO)为基础的比值型生物标志物在假体周围感染(PJI)诊断中的潜在价值。**方法** 本研究回顾性分析了2019年1月至2024年12月于河南省人民医院接受人工关节翻修术的患者资料,共纳入257例PJI患者与137例无菌性松动(aseptic loosening,AL)患者。对比两组患者血清中C反应蛋白(CRP)、GLO水平和红细胞沉降率(ESR),同时计算并比较C反应蛋白/球蛋白比值(CRP/GLO,CGR)、红细胞沉降率/球蛋白比值(ESR/GLO,EGR)及复合指标(CGR+EGR,CEGR)。采用受试者工作特征(ROC)曲线,计算对应的曲线下面积(AUC),及95%置信区间(CI),对上述各指标诊断PJI的效能进行系统评估。**结果** CRP的诊断效能最佳,AUC达0.926(95% CI:0.901~0.950)。CGR、EGR与CEGR的AUC分别为0.918(95% CI:0.891~0.945)、0.876(95% CI:0.843~0.909)和0.909(95% CI:0.881~0.937),均显示出优异的鉴别能力。在具体诊断维度上,CGR的灵敏度高于CRP(82.9% vs. 73.5%),EGR的特异度高于ESR(86.1% vs. 84.7%),CEGR诊断PJI的灵敏度达81.7%、特异度高达89.8%,对PJI具有良好的综合诊断价值。**结论** 以GLO为基础的比值型生物标志物可作为PJI的新型辅助诊断指标,具有良好临床应用前景。

【关键词】 假体周围感染;球蛋白;无菌性松动;标志物

The role of globulin-based ratio indices in the diagnosis of periprosthetic joint infection. *Li Hongyan[1,2], Fan Panlong[2,3], Ning Xinchuang[1,2], Wang Xiaoyang[2,3], Dai Zhipeng[2,3]. [1]Henan Medical University, Xinxiang 453003, China; [2]Department of Orthopaedics, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450003, China; [3]Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China*

Corresponding author: Dai Zhipeng, E-mail: dzp01234@163.com

【Abstract】 Objective This study aimed to evaluate the potential diagnostic value of globulin (GLO)-based ratio biomarkers for periprosthetic joint infection (PJI). **Methods** In this retrospective study, clinical data were analyzed for patients who underwent revision arthroplasty at Henan Provincial People's Hospital between January 2019 and December 2024. A total of 257 patients with PJI and 137 patients with aseptic loosening (AL) were enrolled. Serum levels of C-reactive protein (CRP), GLO, and erythrocyte sedimentation rate (ESR) were compared between the two groups. Additionally, the CRP/GLO (CGR), ESR/GLO (EGR), and a composite index (CGR+EGR, CEGR) were calculated and compared. The diagnostic performance of these indices for PJI was systematically evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curves and the corresponding area under the curve (AUC), 95% confidence interval (CI). **Results** CRP demonstrated the optimal diagnostic performance with an AUC of 0.926 (95% CI: 0.901-0.950). The AUCs for CGR, EGR, and CEGR were 0.918 (95% CI: 0.891-0.945), 0.876 (95% CI: 0.843-0.909), and 0.909 (95% CI: 0.881-0.937), respectively, indicating excellent discriminatory abilities. In terms of specific diagnostic dimensions, the sensitivity of CGR is higher than that of CRP (82.9% vs. 73.5%), and the specificity of EGR is higher than that of ESR (86.1% vs. 84.7%). CEGR demonstrates a sensitivity of 81.7% and a high specificity of 89.8% in diagnosing PJI, indicating its excellent comprehensive diagnostic value for PJI. **Conclusion** GLO-based ratio biomarkers can serve as novel auxiliary diagnostic indicators for PJI, demonstrating promising prospects for clinical application.

【Key words】 Periprosthetic joint infection; Globulin; Aseptic loosening; Marker

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.006

基金项目:河南省医学科技攻关计划省部共建项目(SBGJ202303011);河南省中青年卫生健康科技创新优秀青年人才培养项目(YXKC2021046)

作者单位:1. 河南医药大学,河南新乡 453003;2. 河南省人民医院骨科,郑州 450003;3. 郑州大学,郑州 450001

通信作者:代志鹏,E-mail:dzp01234@163.com

假体周围感染（periprosthetic joint infection，PJI）是关节置换术后的灾难性后果[1-3]，给患者、医疗人员及社会均带来沉重负担，精准区分关节疼痛源于感染性还是无菌性病因极为关键，直接关乎抗生素治疗方案选择与手术策略制定[3]。在诊断标志物层面，C反应蛋白（C-reactive protein，CRP）和红细胞沉降率（erythrocyte sedimentation rate，ESR）虽长期被多国指南纳入PJI诊断标准并广泛应用[4-6]，但其局限性渐显：对低毒力细菌感染的PJI患者，致病菌所诱导的全身急性期反应轻微，CRP、ESR常低于指南阈值，使得敏感性受限[5]；且二者水平受性别、高龄、基础疾病等多种因素干扰，导致特异性不足[4-5]。鉴于此，持续探寻更便捷、可靠且稳定的血液相关标志物，对提升PJI诊断的准确性具有重要意义。

血浆球蛋白（globulin，GLO）与机体免疫状态紧密相连，其水平变化往往反映免疫功能的波动[7]。多项研究提示GLO水平或许可作为PJI诊断的辅助指标，为感染性疾病的早期诊断和病情监测提供重要依据[7-8]。近年来，基于炎症生物标志物的新型复合比值，在骨科炎症性疾病中显示出重要的临床价值[2,9]。Wu等[10]曾对445例接受髋关节或膝关节翻修术患者展开回顾性研究，结果显示，C反应蛋白/白蛋白（CRP/ALB）比值诊断PJI的效能优于单独的ALB等指标。

本回顾性研究首次系统地比较了CRP/GLO（CGR）、ESR/GLO（EGR）及其复合指标CGR+EGR（CEGR）与传统标志物CRP和ESR在PJI诊断中的价值，为进一步探索PJI的诊断方法提供参考。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准：①患者被诊断为PJI或无菌性松动（aseptic loosening，AL），并行相应治疗；②患者的所有研究指标均完整。排除标准：①患有类风湿性关节炎、痛风、系统性红斑狼疮等炎症性疾病；②患有癌症；③存在假体周围骨折；④存在假体脱位；⑤首次人工关节置换术后4周内发生的PJI（急性PJI）；⑥肝功能异常。

PJI的诊断严格遵守2018年国际共识会议（International Consensus Meetings，ICM）制定的标准[11]。AL的诊断参考既往文献中报道的相关标准[12]，具体包括：①影像学检查显示假体松动，表现如假体部件与骨组织分离、假体部件移位，或出现环形透光线；②大腿或髋部区域疼痛，或者膝关节疼痛；③排除PJI。

二、一般资料

本研究为单中心回顾性研究，初步纳入了2019年1月至2024年12月期间接受膝关节或髋关节翻修术的564例患者，经过筛选，最终纳入394例，年龄为（66.08±11.09）岁；男157例（39.8%），女237例（60.2%）；髋关节196例（49.7%），膝关节198例（50.3%）。其中PJI组257例，AL组137例，两组患者在年龄、性别方面差异均无统计学意义（P>0.05，表1），与PJI患者相比，AL患者的髋关节更容易出现异常（P<0.001）。本研究已获得河南省人民医院医学伦理委员会批准（审批号：2026KS35-01）。

表1　PJI组与AL组患者的基本特征

组别	例数	年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	性别/例(%)		受累关节/例(%)	
			男	女	髋关节	膝关节
PJI组	257	66.33±11.20	104(40.5)	153(59.5)	101(39.3)	156(60.7)
AL组	137	65.59±10.91	53(38.7)	84(61.3)	95(69.3)	42(30.7)
统计值	-	0.633	0.118		32.183	
P值	-	0.527	0.731		<0.001	

三、观察指标

记录患者的年龄、性别、手术部位，以及CRP、ESR、GLO水平，旨在系统评估CRP、ESR、GLO及其衍生指标CGR、EGR、CEGR对PJI的诊断效能。

四、统计学分析

本研究采用SPSS 27.0软件（IBM公司，美国）完成统计学分析。对于连续变量，若符合正态分布，以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）描述，两组间比较采用独立样本t检验；若为非正态分布，则采用Mann-Whitney U检验，以四分位数表示。分类变量以频数（n）和百分比（%）呈现，根据数据分布特征，选用卡方检验或Fisher精确检验进行组间比较。为评估各标志物对PJI的诊断价值，绘制受试者工作特征（ROC）曲线，计算曲线下面积（AUC）及95%置信区间（CI）。通过约登指数（Youden Index）确定各标志物诊断PJI的最佳临界值，并进一步计算敏感性、特异性、阳性预测值（PPV）和阴性预测值（NPV），全面分析其诊断效能。采用DeLong检验比较以下指标间的AUC差异：CRP与ESR、CRP与GLO、CRP与CGR、CRP与EGR、CRP与CEGR、ESR与CGR、ESR与EGR、ESR与CEGR。以P<0.05为差异有统计学意义。

结　果

一、PJI组与AL组各标志物水平对比

与AL组相比，PJI组的CRP、ESR、GLO水平显

著升高（P均<0.001，表2）；进一步分析发现PJI组的CGR、EGR和CEGR水平也显著高于AL组（1.47±1.82 vs. 0.11±0.21，2.00±0.95 vs. 0.75±0.51，3.46±2.41 vs. 0.87±0.57，P均<0.001，表2）。

二、不同标志物的诊断价值

在各标志物中，CRP的AUC最高，为0.926（95% CI：0.901～0.950），并且能够以9.11的最佳截断值、73.5%的灵敏度和96.4%的特异度区分PJI。CGR（AUC=0.918）、CEGR（AUC=0.909）均显示出优异的鉴别能力，ESR（AUC=0.880）、EGR（AUC=0.876）和GLO（AUC=0.749）也显示出一定的诊断效能（表3）。

虽然CGR和EGR在整体诊断效能（以AUC评估）上与传统指标CRP和ESR相比未见提升，但在具体诊断维度上，CGR的灵敏度高于CRP（82.9% vs. 73.5%），EGR的特异度高于ESR（86.1% vs. 84.7%）（表4、图1）。

讨　论

PJI作为全关节置换术后的严重并发症，其与AL的精准区分是制定合理治疗方案的核心前提[13-14]。尽管临床诊断中已有相关炎症指标应用，但及时且准确的诊断仍面临诸多挑战[15-16]。在此背景下，本研究率先对基于GLO的复合比值指标在人工关节周围感染诊断中的价值展开系统评估，探讨了血浆GLO及其相关比值——CGR、EGR、CEGR在PJI诊断中的价值。结果显示，这些新型指标展现出了良好的诊断效能。

表2 PJI组与AL组的血清学标志物水平（$\bar{x}\pm s$）

项目	PJI组（257例）	AL组（137例）	统计值	P值
CRP/mg·L^{-1}	43.53±48.25	2.87±4.90	13.381	<0.001
ESR/mm·h^{-1}	63.41±31.89	20.84±15.31	17.884	<0.001
GLO/g·L^{-1}	31.33±6.23	26.36±4.09	9.509	<0.001
CGR	1.47±1.82	0.11±0.21	11.830	<0.001
EGR	2.00±0.95	0.75±0.51	16.964	<0.001
CEGR	3.46±2.41	0.87±0.57	16.487	<0.001

CRP作为肝脏合成的急性期蛋白，在炎症刺激下迅速升高，是评估全身炎症反应的关键标志物[15]。但在PJI诊断领域，CRP难以精准识别低毒力致病菌引发的慢性PJI[17]。且在CRP仅轻度升高或处于临界水平的患者中，其灵敏度有限，易出现假阴性结果[18]。已有多个研究报道CRP与其他标志物的比值，在诊断PJI时展现出了更好的诊断能力[10,19]，然而这些比值指标在诊断PJI的敏感性和特异性方面并没有显著优于CRP本身[5,20]。GLO作为血清蛋白的重要组成部分，直接反映了机体体液免疫的慢性激活状态[21]。受此启发，本研究率先提出CGR应用于PJI的诊断中。研究结果显示，CGR诊断PJI的AUC达0.918（95% CI：0.891～0.945），虽低于CRP的0.926，但在灵敏度上高达82.9%，远超CRP的73.5%。在慢性PJI中，病原体的持续刺激会引起GLO水平缓慢升高。CGR通过将CRP的急性炎症信号与GLO代表的慢性免疫背景相结合，能够有效识别CRP因轻度升高而遗漏的慢性感染患者。同样，如果在其他炎症感染的干扰下，CRP非特异性升高容易导致非PJI患者被误诊，此时CGR有助于鉴别非特异性感染与慢性PJI。尽管目前缺乏CGR在其他疾病中的直接应用证据，但就PJI诊断而言，其82.9%的高灵敏度可大幅降低慢性低毒力感染的漏诊风险，尤其适合作为翻修术前的初筛指标。

ESR作为一种非特异性炎症指标，其升高可见于多种与感染无关的生理与病理状态，例如贫血、高龄、自身免疫性疾病活动期及慢性肾病等。因此在诊断PJI时，ESR虽灵敏度尚可，但极易受上述非感染性因素干扰，导致其特异度欠佳[22]。本研究构建的EGR，其AUC为0.876（95% CI：0.843～0.909），与ESR的0.880相比无显著差异（P=0.323），灵敏度（75.5%）与ESR（78.2%）相近，而特异度（86.1%）较ESR（84.7%）有所提升。EGR将ESR的升高与其潜在的免疫学原因相关联，为ESR的非特异性变化提供了关键的免疫学验证。当ESR因非感染因素升高时，若此过程与PJI感染无关，GLO水平通常不会

表3 各标志物对PJI的诊断效能

血清标志物	AUC	95% CI	约登指数	截断值	灵敏度	特异度	阳性预测值/%	阴性预测值/%
CRP	0.926	0.901～0.950	0.699	9.11	0.735	0.964	97.42	66.00
ESR	0.880	0.848～0.912	0.629	36.5	0.782	0.847	90.54	67.44
GLO	0.749	0.700～0.797	0.406	27.61	0.72	0.679	80.79	56.36
CGR	0.918	0.891～0.945	0.690	0.185	0.829	0.854	91.42	72.67
EGR	0.876	0.843～0.909	0.623	1.307	0.755	0.861	91.12	65.56
CEGR	0.909	0.881～0.937	0.718	1.615	0.817	0.898	93.75	72.35

表4　不同指标诊断PJI的AUC差异比较

	ESR	GLO	CGR	EGR	CEGR
CRP	*Z*=2.958 *P*=0.003	*Z*=6.728 *P*<0.001	*Z*=3.030 *P*=0.002	*Z*=3.161 *P*=0.002	*Z*=1.560 *P*=0.119
ESR	–	*Z*=5.855 *P*<0.001	*Z*=−2.253 *P*=0.024	*Z*=0.988 *P*=0.323	*Z*=−3.639 *P*<0.001
GLO	–	–	*Z*=−6.052 *P*<0.001	*Z*=−4.991 *P*<0.001	*Z*=−6.310 *P*<0.001
CGR	–	–	–	*Z*=2.495 *P*=0.013	*Z*=0.737 *P*=0.461
EGR	–	–	–	–	*Z*=−4.525 *P*<0.001

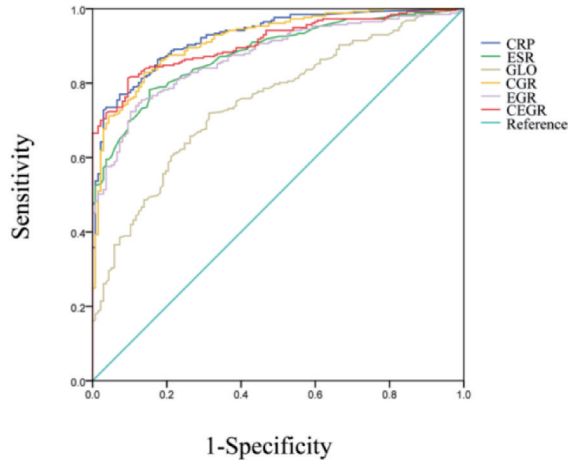

图1　CRP、ESR、GLO、CGR、EGR与CEGR诊断PJI的ROC曲线

出现同步的、特征性的升高，从而使EGR维持在较低水平。86.1%的特异度表明EGR能在不降低对感染检出能力的同时，更好地排除因非感染因素导致ESR升高的干扰情况，减少误诊可能。

联合多种生物标志物是提升PJI诊断准确性的重要策略[21,23]。基于此，本研究整合CGR的高灵敏度与EGR的特异度优化优势，构建复合指标CEGR。在1.615的最佳截断值下，CEGR诊断PJI的灵敏度达81.7%、特异度高达89.8%，AUC提升至0.909（95% CI：0.881～0.937），充分验证了GLO比值指标在PJI诊断中的稳定性与可靠性。不仅如此，CGR、EGR及CEGR基于常规血液检测，具有显著临床优势：成本效益高，无需额外开展昂贵检测项目，极大减轻患者经济负担；操作便捷，检测流程与传统炎症指标一致，各级医疗机构易于推广；时效性强，可与血清CRP、ESR同步出具结果，不延误诊断时机，为PJI早期精准诊断开辟全新路径，助力患者及时接受有效治疗。综上可见，以CGR、EGR及CEGR为代表的基于GLO的复合比值指标，在PJI诊断中具有良好应用前景，有望成为该疾病临床诊断的有效辅助工具。尽管本研究中的新型指标（CGR、EGR、CEGR）展现出良好的诊断价值，但仍存在一些局限性：①本研究采用单中心回顾性设计，本身存在选择偏倚，且研究结论的泛化能力不足；②未来需开展更大规模的多中心前瞻性研究，以全面验证这些新型指标在不同人群中的诊断稳定性与准确性；③本研究虽发现PJI与AL患者的患病部位存在显著差异，但未深入探究患病部位对PJI诊断效能的影响，该方向将在未来展开进一步研究。

本研究表明，与CRP、ESR和GLO相比，CGR表现出较强的灵敏度，EGR在特异度方面有所提升，其复合指标CEGR对PJI具有良好的综合诊断价值。鉴于这些指标优异的诊断效能和便捷的临床可及性，我们建议将CGR、EGR和CEGR作为常规临床实践中的辅助诊断工具。

参　考　文　献

[1] Fu J, Chen X, Ni M, et al. The mildly decreased preoperative bilirubin level is a risk factor for periprosthetic joint infection after total hip and knee arthroplasty[J]. Arthroplasty, 2021, 3(1): 40.
[2] Song Z, Huang J, Wang Q, et al. An exciting performance of established and novel biomarkers in diagnosing periprosthetic joint infections: A single-center retrospective cohort study[J]. Orthop Surg, 2023, 15(9): 2328-2333.
[3] Su X, Chen Y, Zhan Q, et al. The ratio of IL-6 to IL-4 in synovial fluid of knee or hip performances a noteworthy diagnostic value in prosthetic joint infection[J]. J Clin Med, 2022, 11(21): 6520.
[4] Sigmund IK, Dietz MJ, Sabater-Martos M, et al. Serum inflammatory markers for the screening and diagnosis of periprosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis[J]. J Bone Jt Infect, 2025, 10(5): 363-376.
[5] Jiao JB, Huang JC, Chen X, et al. Albumin to globulin ratio, neutrophil to lymphocyte ratio, and globulin levels do not outperform ESR or CRP when diagnosing periprosthetic joint infection[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 404.
[6] Al-Jabri T, Ridha M, Wood MJ, et al. An overview of the current diagnostic approach to Periprosthetic Joint Infections[J]. Orthop Rev (Pavia), 2024, 16: 120308.
[7] Ye Y, Chen W, Gu M, et al. Serum globulin and albumin to globulin ratio as potential diagnostic biomarkers for periprosthetic joint infection: a retrospective review[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 459.
[8] Ji W, Liu Z, Lin T. Diagnostic value of albumin/fibrinogen ratio and C-reactive protein/albumin/globulin ratio for periprosthetic joint infection: a retrospective study[J]. Peer J, 2023, 11: e16662.
[9] Zhao G, Chen J, Wang J, et al. Predictive values of the postoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, and lymphocyte-to-monocyte ratio for the diagnosis of early periprosthetic joint infections: a preliminary study[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 571.
[10] Wu Y, Sun K, Liu R, et al. C-reactive protein/albumin and C-reactive protein/fibrinogen ratios for the diagnosis of periprosthetic joint infection in revision total joint arthroplasty[J]. Int Immunopharmacol, 2023, 115: 109682.

（下转第451页）

classification criteria: An American college of rheumatology/european league against rheumatism collaborative initiative[J]. Ann Rheum Dis, 2010, 69(9): 1580-1588.
[14] Prevoo ML, van 't Hof MA, Kuper HH, et al. Modified disease activity scores that include twenty-eight-joint counts. development and validation in a prospective longitudinal study of patients with rheumatoid arthritis[J]. Arthritis Rheum, 1995, 38(1): 44-48.
[15] Wells G, Becker JC, Teng J, et al. Validation of the 28-joint disease activity score (DAS28) and European league against rheumatism response criteria based on c-reactive protein against disease progression in patients with rheumatoid arthritis, and comparison with the DAS28 based on erythrocyte sedimentation rate [J]. Ann Rheum Dis, 2009, 68(6): 954-960.
[16] 陈茜, 杨涌, 杨璐. 肌骨超声和血清IL-6、DKK-1与类风湿关节炎患者病情活动度的相关性及对患者治疗反应性的影响[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(23): 3203-3207, 3213.
[17] 张倩, 丁家宝, 安丽欣. CRP、ESR、DAS28在类风湿关节炎合并肺间质病变的表达及其与托法替布的相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(8): 942-945.
[18] Wimalawansa SJ. Infections and autoimmunity-the immune system and vitamin d: A systematic review[J]. Nutrients, 2023, 15(17): 3842.
[19] de Seny D, Baiwir D, Bianchi E, et al. New proteins contributing to immune cell infiltration and pannus formation of synovial membrane from arthritis diseases[J]. Int J Mol Sci, 2021, 23(1): 434.
[20] Hysa E, Gotelli E, Campitiello R, et al. Vitamin d and muscle status in inflammatory and autoimmune rheumatic diseases: An update[J]. Nutrients, 2024, 16(14): 2329.
[21] 黄会谱, 包永芬. 类风湿关节炎PBMC中miR-766-3p、miR-140-5p、miR-21表达与特异性抗体、ESR相关性及联合诊断意义[J]. 临床误诊误治, 2025, 38(15): 47-52.
[22] 纪晓杰, 王炜, 董雅雯. 纤维蛋白原/前白蛋白比值与C反应蛋白/前白蛋白比值诊断类风湿关节炎及严重程度的价值[J]. 浙江医学, 2025, 47(7): 748-751, 771.

（收稿日期：2026-03-11）
（本文编辑：陈姗姗）

引用格式

蒋玮, 张利锋, 桂斌捷, 等. 基于血清标志物评估类风湿关节炎疾病活动度的可视化风险模型价值分析[J]. 骨科, 2026, 17(5): 445-451. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.007.

（上接第444页）

[11] Elkins JM, Kates S, Lange J, et al. General assembly, diagnosis, definitions: proceedings of international consensus on orthopedic infections[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(2s): S181-S185.
[12] Huang J, Zhang Y, Wang Z, et al. The serum level of D-Dimer is not suitable for distinguishing between prosthetic joint infection and aseptic loosening[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 407.
[13] Chu L, Ren YL, Yang JS, et al. The combinations of multiple factors to improve the diagnostic sensitivity and specificity after artificial joint infection[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 161.
[14] Isern-Kebschull J, Tomas X, García-Díez AI, et al. Value of multidetector computed tomography for the differentiation of delayed aseptic and septic complications after total hip arthroplasty [J]. Skeletal Radiol, 2020, 49(6): 893-902.
[15] Yilmaz MK, Abbaszadeh A, Tarabichi S, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection: The utility of biomarkers in 2023[J]. Antibiotics (Basel), 2023, 12(6): 1054.
[16] Chen A, Fei J, Deirmegian C. Diagnosis of periprosthetic infection: novel developments[J]. J Knee Surg, 2014, 27(4): 259-265.
[17] Banke IJ, Stade N, Prodinger PM, et al. Antimicrobial peptides in human synovial membrane as (low-grade) periprosthetic joint infection biomarkers[J]. Eur J Med Res, 2020, 25(1): 33.
[18] Zhang J, Gui B, Cheng F, et al. Influence of inflammatory arthritis on leukocyte esterase strip results in the diagnosis of periprosthetic joint infection[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 10.
[19] Le DH, Dayan JM, Sarfraz A, et al. The C-reactive protein combination ratios outperform the albumin-globulin ratio in diagnosing periprosthetic joint infection after total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2025, 40(12): 3291-3297.
[20] Abdelnasser MK, Bakhet A, Elagramy M, et al. No added value of the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) and platelet count to mean platelet volume ratio (PC/MPV) over the traditional serum markers (ESR and CRP) in the diagnosis of periprosthetic joint infection (PJI)[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2025, 33(12): 4244-4254.
[21] Shang G, Fei Z, Xu H, et al. Globulin and albumin to globulin ratio precisely diagnose periprosthetic joint infection and determine the timing of second-stage reimplantation [J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17(1): 12.
[22] Costa CR, Johnson AJ, Naziri Q, et al. Efficacy of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein level in determining periprosthetic hip infections[J]. Am J Orthop (Belle Mead NJ), 2012, 41(4): 160-165.
[23] Choe H, Kobayashi N, Abe K, et al. Evaluation of serum albumin and globulin in combination with c-reactive protein improves serum diagnostic accuracy for low-grade periprosthetic joint infection[J]. J Arthroplasty, 2023, 38(3): 555-561.

（收稿日期：2025-09-22）
（本文编辑：陈姗姗）

引用格式

李红燕, 范攀龙, 宁新创, 等. 基于球蛋白的比值指标在假体周围感染诊断中的作用[J]. 骨科, 2026, 17(5): 441-444, 451. DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2026.05.006.