

· 临床论著 ·

# 非创伤性股骨头坏死血清视黄醇结合蛋白-4 的意义<sup>△</sup>

詹会贤<sup>1,2</sup>, 韦标方<sup>2\*</sup>

(1. 广州中医药大学, 广东广州 510006; 2. 临沂市人民医院股骨头专科, 山东临沂 276000)

**摘要:** [目的] 探讨视黄醇结合蛋白-4 (retinol binding protein-4, RBP4) 在非创伤性股骨头坏死 (nontraumatic necrosis of femoral head, NONFH) 中的诊断价值。[方法] 选取 2021 年 8 月—2021 年 12 月在临沂市人民医院就诊的 NONFH 患者 70 例作为坏死组, 选取同期年龄、性别与坏死组相匹配的 62 例健康体检者作为正常人组, 采用酶联免疫吸附法检测两组受试者血清 RBP4 浓度水平。比较两组间一般资料, 坏死组按不同因素 (病因、ARCO 分期等) 比较血清 RBP4 浓度水平, 并绘制检测 ROC 曲线, 分析血清 RBP4 对 NONFH 的诊断价值。[结果] 坏死组血清 RBP4 水平显著低于正常人组 ( $P<0.05$ )。坏死组中, 股骨头塌陷患者血清 RBP4 水平显著低于未塌陷患者 ( $P<0.05$ ), 双侧坏死患者的 RBP4 水平显著低于单侧坏死 ( $P<0.05$ ); 不同 ARCO 分期的患者血清 RBP4 水平比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 随着分期的加重, 血清 RBP4 水平显著降低 ( $P<0.05$ )。相关分析方面, 血清 RBP4 水平与 VAS 评分、ARCO 分期均呈显著负相关 ( $P<0.05$ ), 与 Harris 评分呈弱正相关 ( $P<0.05$ )。ROC 分析, 血清 RBP4 水平在诊断股骨头坏死塌陷时的敏感性 (64.3%) 和特异性 (96.8%), 曲线下面积 (area under curve, AUC) 为 0.895。[结论] 随股骨头坏死进展血清 RBP4 水平呈下降趋势, RBP4 可能是诊断 NONFH 潜在的血清标志物。

**关键词:** 非创伤性股骨头坏死, 视黄醇结合蛋白-4, 酶联免疫吸附法, 诊断

**中图分类号:** R681.8      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2023) 01-0005-05

**Significance of serum retinol binding protein-4 in non-traumatic osteonecrosis of femoral head** // ZHAN Hui-xian<sup>1,2</sup>, WEI Biao-fang<sup>2</sup>. 1. Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510006, China; 2. Department of Femoral Head, Linyi People's Hospital, Linyi 276000, China

**Abstract:** [Objective] To explore the significance of retinol binding protein-4 (RBP4) for diagnosis of nontraumatic osteonecrosis of femoral head (NONFH). [Methods] A total of 70 patients who were diagnosed of NONFH in Department of Hip Surgery, People's Hospital of Linyi City from August 2021 to December 2021 were selected as the necrosis group, while other 62 healthy subjects matched in age with the necrosis group in the same period were selected as the normal group. The serum RBP4 concentration of the two groups of subjects was detected by enzyme-linked immunosorbent assay. The general data of the two groups were compared. The serum RBP4 level in the necrosis group was compared according to different factors, including etiology, ARCO stage, unilateral or bilateral hips involved and the femoral head uncollapsed or collapsed. The correlations between RBP4 and clinical parameters were searched, and ROC curve was drawn to analyze the diagnostic value of serum RBP4 for NONFH. [Results] The level of serum RBP4 in the necrotic group was significantly lower than that in the normal group ( $P<0.05$ ). In the necrosis group, the level of serum RBP4 was significantly lower in patients with femoral head collapse than that in those without femoral head collapse ( $P<0.05$ ), significantly lower in the patients with bilateral femoral head involved than in those with unilateral necrosis ( $P<0.05$ ). There were significant differences in serum RBP4 levels among different ARCO stages ( $P<0.05$ ), the higher stage the lower serum RBP4. In terms of correlation analysis, serum RBP4 level was negatively correlated with VAS score and ARCO stage ( $P<0.05$ ), while was weakly positively correlated with Harris score ( $P<0.05$ ). In term of ROC analysis, serum RBP4 level was used for diagnosis of femoral head necrosis and collapse with the sensitivity of 64.3%, specificity of 96.8% and area under curve (AUC) of 0.895. [Conclusion] As progress of NONFH, the serum RBP4 is prone to decline. Therefore, the serum RBP4 is a potential serum marker for the diagnosis of NONFH.

**Key words:** non-traumatic femoral head necrosis, retinol-binding protein-4, enzyme-linked immunosorbent assay, collapse of femoral head

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.01.01

<sup>△</sup>基金项目: 山东省科技攻关计划项目 (编号: 2014CSF119022); 临沂市人民医院硕士研究生培养基金项目 (编号: YJS2021029)

作者简介: 詹会贤, 在读硕士研究生, 研究方向: 中西医结合治疗股骨头坏死, (电话) 17633320922, (电子信箱) 20201111423@stu.gzuem.edu.cn

\* 通信作者: 韦标方, (电话) 13969900661, (电子信箱) weibiaofang@163.com

非创伤性股骨头坏死 (nontraumatic necrosis of femoral head, NONFH) 是一种好发于 20~50 岁中青年人群的致残性骨科疾病<sup>[1]</sup>。NONFH 所引起的髋部疼痛和关节功能障碍严重影响生活质量。NONFH 的发病机制尚无统一定论, 目前多认为发病机制可能与脂质代谢异常、骨髓间充质干细胞成骨能力减弱、细胞凋亡和基因多态性等有关<sup>[2, 3]</sup>。早期 NONFH 患者若得到及时诊疗可延缓甚至避免行全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA)<sup>[4]</sup>。然而, NONFH 在早期通常无症状且难以诊断。大多数患者出现症状时, 股骨头已塌陷变形, 错失了早期“保髋”的机会, 不得不面临 THA。尽管 THA 是晚期 NONFH 的有效治疗手段, 但其后续的假体感染、假体使用年限有限等问题给 NONFH 患者特别是青壮年人群带来了很大的风险和负担<sup>[5-7]</sup>。因此, 如何早期诊断 NONFH 是亟待解决的重要问题。

视黄醇结合蛋白-4 (retinol binding protein-4, RBP4) 是脂质运载蛋白家族的重要成员之一, 与骨科疾病关系密切<sup>[8]</sup>。RBP4 是视黄醇的主要转运蛋白, 视黄醇的代谢产物视黄酸可诱导缝合源间充质干细胞的成骨分化, 促进大鼠颅骨早闭<sup>[9]</sup>。柯荣湖等<sup>[10]</sup>研究表明 RBP4 对成骨细胞成骨分化有促进作用。除此之外, RBP4 在骨质疏松的发病机制中有一定的作用, 是骨质疏松的早期筛查指标<sup>[11]</sup>。然而, 目前尚无 RBP4 在 NONFH 中的相关研究。本研究旨在探讨 RBP4 与 NONFH 之间的关系, 为 NONFH 的早期诊断提供一定的理论依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 符合 2020 年发表的《中国成人股骨头坏死临床诊疗指南》标准; (2) 年龄 18~75 周岁; (3) 符合 NONFH 诊断标准; (4) 国际骨循环协会 (Association Research Circulation Osseous, ARCO) I~IV 期; (5) 激素性、酒精性和特发性单因素致病; (6) 股骨头坏死未行手术干预者。

排除标准: (1) 合并骨折、骨肿瘤、风湿性关节炎、类风湿性关节炎、骨质疏松等其他骨科疾病; (2) 肥胖、代谢综合征患者; (3) 合并高脂血症、高血压、糖尿病、冠心病等慢性疾病; (4) 甲状旁腺功能亢进或甲状旁腺功能减退; (5) 妊娠、哺乳期女性; (6) 病历资料不全者、拒绝参加本研究。

正常人组的纳入和排除标准: (1) 未发现基础疾病; (2) 排除糖尿病、高血压、冠心病、高脂血症等疾病者以及近期服用影响骨代谢药物者。

### 1.2 一般资料

本研究为回顾性, 选取 2021 年 8 月—2021 年 12 月, 临沂市人民医院股骨头专科收治的 NONFH 患者 70 例设为坏死组; 选取同期在临沂市人民医院进行体检的健康者 62 例作为正常人组。本研究经临沂市人民医院伦理委员会批准, 所有对象均知情同意。

### 1.3 检测方法

采集 NONFH 患者和健康者体检当日的空腹静脉血 10 ml, 在 4℃ 3 000 g 的条件下离心 10 min, 分离血清分装置于 EP 管内, 立即放于 -80℃ 保存, 用于后续统一检测。采用 RBP4 抗体检测试剂盒 (Cusabio Biotech, 武汉华美) 检测两组受试者血清 RBP4 浓度水平。实验前 40 min 从 4℃ 冰箱取出试剂, 放至室温; 从 -80℃ 取出血清至室温融化, 离心 30 s。按说明书用稀释液将血清及标准品稀释相应比例, 设标准品孔和待测样本孔。每孔加 100  $\mu$ l 覆上板贴, 置 37℃ 温育 2 h; 弃去液体, 每孔加 100  $\mu$ l 生物素标记抗体, 37℃ 温育 1 h; 再弃去孔内液体, 洗板 3 次, 每次浸泡 2 min, 每孔 200  $\mu$ l, 甩干; 每孔加入 100  $\mu$ l 辣根过氧化物酶标记亲和工作液, 覆上新的板贴, 水浴锅 37℃ 温育 1 h; 再次弃去孔内液体, 洗板 5 次甩干; 依序每孔加入底物溶液 90  $\mu$ l, 置 37℃ 避光显色 20 min, 当肉眼可见标准品孔前有明显梯度蓝色, 后 4 孔显色不明显时, 每孔加入终止液 50  $\mu$ l。终止 5 min 内用酶标仪检测 450 nm 下各孔 OD 值。下载“Curve Expert”, 并根据提示制作标准曲线, 根据样本 OD 值, 由标准曲线查出相应的浓度。

### 1.4 评价指标

记录两组受试者一般资料, 包括年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI), 以及 NONFH 患者的病因、侧别数、塌陷程度、ARCO 分期。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 和 Harris 评分等评价临床效果。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计分析, Graph Pad Prism 7.0 作图。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 资料呈非正态分布时, 采用 Mann-whitney *U* 检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验。临床资料与检验指标行

Pearson 或 Spearman 相关性分析。是否坏死与血清检验指标采用受试者工作特征曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC) 分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 坏死组与正常人组一般资料比较

两组一般资料比较见表 1, 两组性别、年龄、BMI 的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。坏死组的血清 RBP4 水平显著低于正常人组 ( $P < 0.05$ )。

表 1 坏死组与正常人组一般资料比较

指标	坏死组 (n=70)	正常人组 (n=62)	P 值
性别 (例, 男/女)	53/17	44/18	0.538
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	47.3 $\pm$ 9.3	45.3 $\pm$ 14.0	0.358
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	24.3 $\pm$ 3.0	23.5 $\pm$ 1.7	0.070
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	5.5 $\pm$ 1.1	-	-
Harris 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	47.9 $\pm$ 8.5	-	-
RBP4 ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ , $\bar{x} \pm s$ )	58.6 $\pm$ 22.5	103.6 $\pm$ 29.2	<0.001

### 2.2 坏死组分层血清 RBP4 水平比较

70 例 NONFH 患者 RBP4 结果比较见表 2。按是否吸烟划分的 2 个亚组间血清 RBP4 水平差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。不同病因 (酒精性、激素性和特发性) 亚组间血清 RBP4 水平差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。双髋患病的血清 RBP4 水平显著低于单髋 ( $P < 0.05$ )。股骨头未塌陷者血清 RBP4 水平显著高于塌陷者 ( $P < 0.05$ )。不同 ARCO 分期 RBP4 水平的差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，并且随着分期的加重，血清 RBP4 水平呈明显递减趋势。

### 2.3 血清 RBP4 浓度水平与临床资料的相关性分析

血清 RBP4 浓度水平与临床资料的 Spearman 和 Pearson 相关性分析结果见表 3、图 1a~c, 血清 RBP4 水平与 VAS 评分、ARCO 分期均呈显著负相关 ( $P < 0.05$ )，与 Harris 评分呈弱正相关 ( $P < 0.05$ )。

### 2.4 是否坏死与血清 RBP4 浓度水平的 ROC 曲线分析

对 70 例坏死组患者与 62 例正常人组血清 RBP4 的 ROC 曲线分析结果显示，当血清 RBP4 浓度水平为 60.96  $\mu\text{g}/\text{ml}$  时，诊断准确性最高，此时，灵敏度为 64.29%，特异度为 96.77%，准确度 61.06%，曲线下面积 (area under curve, AUC) 为 0.895 (95% CI=0.844~0.945,  $P < 0.001$ )。见图 1d。

表 2 70 例 NONFH 患者 RBP4 检测结果的分层比较

指标		RBP4 ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )
吸烟	是 (n=33)	59.2 $\pm$ 23.0
	否 (n=37)	58.0 $\pm$ 22.4
	P 值	0.825
病因	酒精性 (n=28)	60.8 $\pm$ 21.4
	激素性 (n=16)	50.1 $\pm$ 21.4
	特发性 (n=28)	61.5 $\pm$ 24.0
	P 值	0.228
侧数	单髋 (n=31)	71.8 $\pm$ 21.3
	双髋 (n=39)	48.1 $\pm$ 17.6
	P 值	<0.001
塌陷程度	塌陷 (n=51)	52.8 $\pm$ 21.7
	未塌陷 (n=19)	74.2 $\pm$ 17.0
	P 值	<0.001
ARCO 分期	I (n=8)	81.7 $\pm$ 13.2
	II (n=11)	68.9 $\pm$ 17.9
	III (n=24)	57.5 $\pm$ 19.5
	IV (n=27)	48.6 $\pm$ 23.0
	P 值	<0.001

注：坏死组双侧均患有 NONFH 者，按 ARCO 分期较高的一侧进行统计分析

表 3 70 例 NONFH 患者 RBP4 与临床指标相关分析结果

指标	r 值	P 值
VAS 评分	-0.459	<0.001
Harris 评分	0.330	0.005
ARCO 分期	-0.469	<0.001

## 3 讨论

NONFH 是一种难治性骨代谢疾病，好发于中青年，给家庭和社会带来沉重的经济负担。目前，NONFH 的发病机制尚无统一论。脂质代谢异常作为 NONFH 的重要发病机制之一，引起广泛关注<sup>[12]</sup>。脂肪因子是一种主要由脂肪组织分泌的因子，包括神经肽 (nesfatin-1)、瘦素 (leptin)、趋化素 (chemerin)、抵抗素 (resistin) 和 RBP4 等。目前，已有部分研究报道了脂肪因子与 NONFH 之间的密切关系。沈莹珊等<sup>[13]</sup>研究发现 NONFH 患者的 Nesfatin-1 水平高于正常人，且塌陷后水平显著高于塌陷前。NONFH 中血清 Leptin 水平明显高于健康者<sup>[14]</sup>。另外，曹婷<sup>[15]</sup>研究发现 NONFH 患者血清 Chemerin 浓度显著高于健康人，且 Chemerin 水平分别与病程、VAS 评分、ARCO 分期和股骨头塌陷程度

呈显著正相关,与 Harris 评分呈显著负相关。还有实验表明 NONFH 患者 Resistin 水平明显高于正常人<sup>[16]</sup>。另有研究发现 NONFH 患者的血清脂联素水

平显著低于正常人<sup>[17]</sup>。王仕迎<sup>[18]</sup>研究表明血清内脂素水平在 NONFH 患者中显著低于健康者,与病程、VAS 呈显著负相关,与 Harris 评分呈显著正相关。

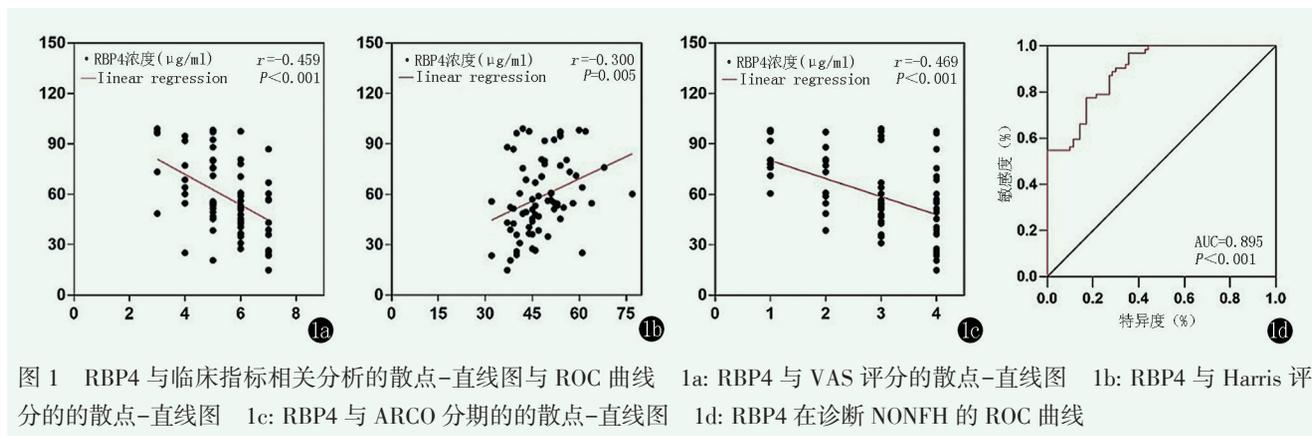


图1 RBP4与临床指标相关分析的散点-直线图与ROC曲线的散点-直线图 1c: RBP4与ARCO分期的散点-直线图

1a: RBP4与VAS评分的散点-直线图 1b: RBP4与Harris评分的散点-直线图 1d: RBP4在诊断NONFH的ROC曲线

RBP4作为一种重要的脂肪因子,广泛分布于人体血清、尿液及脑脊液中。RBP4具有将视黄醇递送至外周组织的作用,从而影响视黄酸受体及视黄醇受体所调节的基因表达过程,并最终导致脂质代谢异常<sup>[19]</sup>。柯荣湖等<sup>[10]</sup>研究表明RBP4对成骨细胞成骨分化有促进作用。然而,目前尚无RBP4与NONFH相关性的研究。本研究表明, NONFH患者血清RBP4水平显著低于健康人;在NONFH患者中,血清RBP4水平与患者的ARCO分期、股骨头塌陷程度以及VAS评分呈显著负相关,与Harris评分呈显著正相关;由ROC曲线可知,血清RBP4在诊断早期NONFH时具有较好的敏感性和特异性,有助于早期诊断NONFH,并预测病情进展。

Scotece等<sup>[20]</sup>研究发现RBP4在骨关节炎中,其水平与脂肪因子脂联素、Leptin和Resistin的表达呈正相关,这可能与RBP4刺激软骨细胞激活TLR4受体促使炎症因子过表达有关。Ghanem等<sup>[21]</sup>研究发现过表达RBP4可促进成骨细胞的增殖、分化和矿化。Abdulsamad等<sup>[10]</sup>研究发现过表达RBP4可通过同时激活PI3K信号通路和拮抗MAPK信号通路来促进成骨细胞增殖和矿化。因此,笔者推测,本研究中NONFH患者血清RBP4水平降低可能与成骨和破骨细胞间的稳态遭到破坏有关。

本研究仍有不足之处:(1)纳入的样本数量有限;(2)只检测血清中的RBP4水平,未研究其他生化指标与RBP4的关系;(3)RBP4参与NONFH的具体通路机制尚需进一步的基础实验来验证;(4)本研究为回顾性研究,实验结果有待大样本、多中心、前瞻性研究进一步验证。

综上所述,血清RBP4在NONFH早期诊断和临

床预测具有一定的价值,是诊断NONFH潜在的血清标志物。

#### 参考文献

- [1] 何晓铭,沈莹珊,庞凤祥,等.股骨头坏死患者血瘀证诊断指标的临床调查研究[J].中华中医药杂志,2022,37(1):328-332.
- [2] 宋奕,丁道芳,李玲慧,等.细胞凋亡在激素性股骨头坏死机制中的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2013,21(21):2163-2165.
- [3] 张慧慧,宋炎成,蔡道章.基因多态性和股骨头坏死的相关研究进展[J].中国矫形外科杂志,2008,16(11):833-836.
- [4] Zhao D, Cui D, Wang B, et al. Treatment of early stage osteonecrosis of the femoral head with autologous implantation of bone marrow-derived and cultured mesenchymal stem cells [J]. Bone, 2012, 50(1): 325-330.
- [5] 高磊,刘金钊,王昌耀,等.股骨头坏死合并髋关节感染2例报告与文献综述[J].中国矫形外科杂志,2018,26(19):1789-1793.
- [6] Radl R, Hungerford M, Materna W, et al. Higher failure rate and stem migration of an uncemented femoral component in patients with femoral head osteonecrosis than in patients with osteoarthritis [J]. Acta Orthop, 2005, 76(1): 49-55.
- [7] Hartley WT, Mcauley JP, Culpepper WJ, et al. Osteonecrosis of the femoral head treated with cementless total hip arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(10): 1408-1413.
- [8] Steinhoff JS, Lass A, Schupp M. Biological functions of RBP4 and its relevance for human diseases [J]. Front Physiol, 2021, 12: 659977.
- [9] James AW, Levi B, Xu Y, et al. Retinoic acid enhances osteogenesis in cranial suture-derived mesenchymal cells: potential mechanisms of retinoid-induced craniosynostosis [J]. Plast Reconstr Surg, 2010, 125(5): 1352-1361.
- [10] Ghanem A, 柯荣湖, 穆雄铮, 等. RBP4在成骨机制中的蛋白组学研究[J].组织工程与重建外科, 2021, 17(5): 378-382.

- [11] Mihai G, Gasparik AI, Pascanu IM, et al. The influence of Visfatin, RBP-4 and insulin resistance on bone mineral density in women with treated primary osteoporosis [J]. Aging Clin Exp Res, 2019, 31 (6): 889-895.
- [12] Song Y, Du Z, Chen B, et al. Association of SREBP2 gene polymorphisms with the risk of osteonecrosis of the femoral head relates to gene expression and lipid metabolism disorders [J]. Mol Med Rep, 2017, 16 (5): 7145-7153.
- [13] 沈莹姝, 陈晓俊, 庞凤祥, 等. 血浆中 Nesfatin-1 水平变化与股骨头坏死的关系 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24 (20): 3117-3121.
- [14] 王辉, 李会杰, 郑越, 等. 非创伤性股骨头坏死患者血清瘦素与血脂水平正相关 [J]. 中国组织工程研究, 2012, 16 (52): 9860-9866.
- [15] 曹婷, 韦标方. 骨桥蛋白和趋化素评估非创伤性股骨头坏死的价值 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (20): 1853-1857.
- [16] 何晓铭, 龚水帝, 庞凤祥, 等. 抵抗素水平与股骨头坏死塌陷进程的相关性 [J]. 实用医学杂志, 2019, 35 (4): 579-583.
- [17] Yue YB, Liu X, Wei BF. Attenuated serum adiponectin levels are associated with disease severity in patients with non-traumatic osteonecrosis of the femoral head [J]. J Pain Res, 2017, 10: 2387-2393.
- [18] 王仕迎. 基于内脂素调控探讨肉桂酸对激素诱导的成骨前体细胞成骨分化的影响 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2021.
- [19] Fujita T. Role of retinol binding protein 4 in hepatic steatosis [J]. Hepatology, 2014, 59 (6): 2422.
- [20] Scotece M, Koskinen-Kolasa A, Pemmari A, et al. Novel adipokine associated with OA: retinol binding protein 4 (RBP4) is produced by cartilage and is correlated with MMPs in osteoarthritis patients [J]. Inflamm Res, 2020, 69 (4): 415-421.
- [21] Ghanem A, Lu Y, Cai T, et al. Overexpression of RBP4 promotes proliferation, differentiation and mineralization of MC3T3-E1 [J]. Int J Clin Exper Pathol, 2017: 298-305.

(收稿:2022-02-21 修回:2022-10-08)  
(同行评议专家:李宏宇 曾平)  
(本文编辑:郭秀婷)

## 读者·作者·编者

### 如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率,避免稿件反复修改而延长刊用周期,投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志,特别是应检索相关内容的文章,并注意参考其内容。可登录中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目,按提示阅读。在网站首页点击来稿要求,即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约,在下载区查看 2021 年本刊各栏目样稿,并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写,字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时,必须上传 2 个基本附加文件(单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚,在读研究生、住院医师投稿必须要有导师和上级医师推荐信。

除以上附加文件外,如作者能提供同行专家推荐意见(2名),对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录本刊中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后,需制成 JPG 或 PDF 文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息,请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐信(适用于在读研究生)、上级医师推荐信(适用于高级职称以下人员),以及同行评议函(限非本单位专家)。文中有图片时,必须将每一个独立画面的图像文件,以高清质量(300dpi)的 JPG 格式,按在正文中的名称,如:1a, 1b, 3c 等命名文件,在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息,完成投稿。

中国矫形外科杂志编辑部  
2022 年 12 月 25 日