

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.02.014
文章编号: 1005-8982 (2025) 02-0078-05

临床研究·论著

乙型肝炎患者血清lncRNA XIST表达 与HBV-DNA载量、肝纤维化的关系*

王慧¹, 郝泉水², 肖华³, 彭郭飞¹, 张丹平³, 宋伟³

(黄冈市中心医院 1.检验科, 2.麻醉科, 3.输血科, 湖北 黄冈 438000)

摘要: 目的 探讨乙型肝炎患者血清长链非编码RNA X染色体失活特异转录本(lncRNA XIST)表达与乙型肝炎病毒脱氧核糖核酸(HBV-DNA)载量、肝纤维化的关系。**方法** 选取2020年6月—2022年6月黄冈市中心医院收治的87例乙型肝炎患者作为乙肝组,另取同期该院健康体检者71例作为对照组。所有纳入对象均检测血清lncRNA XIST表达与HBV-DNA载量及肝纤维化指标[透明质酸(HA)、层粘连蛋白(LN)、IV型胶原(IV-C)、III型前胶原(PC-III)]。采用Pearson相关分析探讨血清lncRNA XIST与HBV-DNA载量、肝纤维化指标的关系,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清lncRNA XIST对乙型肝炎的诊断价值。**结果** 乙肝组血清TBil、ALT、AST、lncRNA XIST、HA、LN、IV-C、PC-III水平均高于对照组($P < 0.05$)。高载量组乙型肝炎患者血清lncRNA XIST及HA、LN、IV-C、PC-III水平均高于中、低载量组($P < 0.05$);中载量组乙型肝炎患者血清lncRNA XIST及HA、LN、IV-C、PC-III水平均高于低载量组($P < 0.05$)。Pearson相关分析结果显示,乙型肝炎患者血清lncRNA XIST相对表达量与HBV-DNA载量、HA、LN、IV-C、PC-III均呈正相关($r = 0.445, 0.420, 0.369, 0.330$ 和 0.419 ,均 $P = 0.000$)。ROC曲线结果显示,血清lncRNA XIST诊断乙型肝炎的敏感性为80.65%(95% CI:0.801, 0.811),特异性为88.74%(95% CI:0.866, 0.908)。**结论** 乙型肝炎患者血清lncRNA XIST表达升高,且随着HBV-DNA载量增加而逐渐上升,同时与肝纤维化密切相关,有望作为临床诊断乙型肝炎的有效指标。

关键词: 乙型肝炎;长链非编码RNA X染色体失活特异转录本;乙型肝炎病毒脱氧核糖核酸载量;肝纤维化;相关性

中图分类号: R512.62

文献标识码: A

Associations of serum lncRNA XIST expression with HBV-DNA load and liver fibrosis in patients with hepatitis B*

Wang Hui¹, Hao Quan-shui², Xiao Hua³, Peng Guo-fei¹, Zhang Dan-ping³, Song Wei³

(1. Department of Clinical Laboratory, 2. Department of Anesthesiology, 3. Department of Blood Transfusion, Huanggang Central Hospital, Huanggang, Hubei 438000)

Abstract: Objective To explore the associations of serum expression of long non-coding RNA X-inactive specific transcript (lncRNA XIST) with the hepatitis B virus DNA (HBV-DNA) load and liver fibrosis in patients with hepatitis B. **Methods** A total of 87 cases with hepatitis B admitted to our hospital from June 2020 to June 2022 were included in the hepatitis B group, and 71 healthy people undergoing health checkups in the hospital during the same period were selected as the control group. Serum lncRNA XIST expression, HBV-DNA load and liver fibrosis markers [hyaluronic acid (HA), laminin (LN), type IV collagen (IV-C), type III procollagen (PC-III)] were measured

收稿日期: 2024-08-02

* 基金项目: 湖北省卫生健康委员会科研项目(No: WJ2021M084)

[通信作者] 宋伟, E-mail: songyuxinxiyue@126.com; Tel: 15072835593

in all the subjects. Pearson correlation analysis was used to explore the relationship of serum lncRNA XIST expression with the HBV-DNA load and liver fibrosis markers. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of serum lncRNA XIST for hepatitis B. **Results** The serum levels of TBil, ALT, AST, lncRNA XIST, HA, LN, IV-C and PC-III in the hepatitis B group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). Serum lncRNA XIST expression and levels of HA, LN, IV-C and PC-III in hepatitis B patients with a high HBV-DNA load were higher than those in patients with a medium or low HBV-DNA load ($P < 0.05$), while they were even higher in patients with a medium HBV-DNA load compared to those with a low HBV-DNA load ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that the serum lncRNA XIST expression was positively correlated with the HBV-DNA load and levels of HA, LN, IV-C and PC-III in hepatitis B patients ($r = 0.445, 0.420, 0.369, 0.330, \text{ and } 0.419$, all $P = 0.000$). ROC curve results revealed that the sensitivity and specificity of serum lncRNA XIST for diagnosing hepatitis B were 80.65% (95% CI: 0.801, 0.811) and 88.74% (95% CI: 0.866, 0.908), respectively. **Conclusions** Serum lncRNA XIST expression is elevated in patients with hepatitis B, increases progressively with higher HBV-DNA load, and is closely associated with liver fibrosis, suggesting its potential as an effective clinical diagnostic marker for hepatitis B.

Keywords: hepatitis B; long non-coding RNA X-inactive specific transcript; HBV-DNA load; liver fibrosis; correlation

乙型肝炎是一种发病率高、危害较大的传染病。我国人群乙型肝炎表面抗原(hepatitis B virus surface antigen, HBsAg)阳性率为10%~12%,若不及时治疗可能会进展为肝硬化、肝癌,严重时死亡,严重危害人民的身心健康^[1-2]。乙型肝炎发病机制较为复杂,有研究表明乙型肝炎与病毒所引起的细胞免疫应答有关^[3]。既往相关研究显示,乙型肝炎病毒脱氧核糖核酸(hepatitis B virus-deoxyribonucleic acid, HBV-DNA)载量、肝纤维化与机体免疫相关^[4-5]。因此,早期评估乙型肝炎患者HBV-DNA载量、肝纤维化对改善预后具有重要的临床意义。长链非编码RNA X染色体失活特异转录本(long non-coding RNA X-inactive specific transcript, lncRNA XIST)作为一种自身不编码蛋白的长链RNA分子,可参与调控多种肿瘤疾病发展^[6]。有研究发现,血清lncRNA XIST与老年膝关节骨性关节炎病情严重程度及炎症因子水平呈正相关^[7],但血清lncRNA XIST与乙型肝炎患者HBV-DNA载量、肝纤维化的关系尚不清楚。因此,本研究分析乙型肝炎患者血清lncRNA XIST表达与HBV-DNA载量、肝纤维化的关系,为临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年6月—2022年6月黄冈市中心医院收治的87例乙型肝炎患者作为乙肝组。其中,男性50例,女性37例;年龄20~60岁,平均(40.11 ±

3.36)岁。纳入标准:①符合《慢性乙型肝炎防治指南(2015年版)》^[8]中乙型肝炎诊断标准,HBsAg阳性>6个月,现在HBsAg和/或HBV DNA仍为阳性可诊断为慢性乙型肝炎感染;②无认知功能障碍。排除标准:①伴重要脏器功能障碍;②合并恶性肿瘤;③伴其他类型肝炎;④伴有酒精性肝病、药物性肝病;⑤妊娠或哺乳期女性;⑥精神病史或认知、语言功能障碍;⑦临床资料不全或无法完全配合。另选取同期健康体检人群71例作为对照组。其中,男性42例,女性29例;年龄21~60岁,平均(40.36 ± 3.55)岁。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 记录纳入对象的性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、总胆红素(total bilirubin, TBil)、谷氨酶转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸转移酶(aspartate aminotransferase, AST)。

1.2.2 实时荧光定量聚合酶链反应(quantitative real-time polymerase chain reaction, qRT-PCR)检测血清lncRNA XIST表达 抽取研究对象空腹外周静脉血5 mL, 3 000 r/min离心15 min后取上清液。采用RNA提取试剂盒(连云港市生物科技有限责任公司)提取血清总RNA,再根据试剂盒说明书进行逆转录,应用荧光定量检测试剂盒(美国赛默飞世尔科技有限公司)对lncRNA XIST进行qRT-PCR。反应条件:95 °C预变性10 s, 60 °C变性20 s,共40个循

环。以 GAPDH 为内参, GAPDH 正向引物: 5'-GGAGC GAGATCCCTCCAAAAT-3', 反向引物: 5'-GGCTGTTG TCATACTTCTCATGG-3', 长度均为 248 bp; lnReute lncRNA 正向引物: 5'-AATGACTGCCACTGCTGGG-3', 反向引物: 5'-GTGTAGGTTCCCAAGG-3', 长度均为 319 bp。最后利用 CFX manager 3.0 软件对 Ct 值进行分析, 再通过 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法 ($\Delta t = Ct_{miRNA} - Ct_{U6}$) 计算血清 lncRNA XIST 相对表达量。

1.2.3 HBV-DNA 载量检测 抽取纳入对象空腹外周静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 15 min, 取上清液。采用 qRT-PCR 分析仪 (美国 ABI 公司) 进行基因扩增。结果判断: $< 1 \times 10^2$ IU/mL 为阴性, $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4$ IU/mL 为低病毒载量组; $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ IU/mL 为中病毒载量组 ($n = 29$); $> 1 \times 10^7$ IU/mL 为高病毒载量组^[9]。

1.2.4 肝纤维化指标检测 抽取纳入对象空腹外周静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 15 min, 取上清液。采用化学发光法及 Cobas e601 型电化学发光免疫分析仪 (德国罗氏公司) 检查外周血透明质酸 (hyaluronic acid, HA)、层粘连蛋白 (Laminin, LN)、IV 型胶原 (type IV collagen, IV-C)、III 型前胶原 (type III

procollagen, PC-III), 试剂盒均为仪器配套产品, 具体操作按照说明书进行。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验或方差分析, 两两比较用 LSD- t 检验; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 相关性分析用 Pearson 法; 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 乙肝组与对照组基本资料比较

乙肝组与对照组性别构成、年龄和 BMI 比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。乙肝组与对照组血清 TBil、ALT、AST、lncRNA XIST、HA、LN、IV-C、PC-III 水平比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 乙肝组血清 TBil、AST、ALT、lncRNA XIST、HA、LN、IV-C、PC-III 水平均高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 乙肝组与对照组基本资料的比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	TBil/(μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)	AST/(u/L, $\bar{x} \pm s$)	ALT/(u/L, $\bar{x} \pm s$)
对照组	71	42/29	40.36 \pm 3.55	23.55 \pm 2.58	12.36 \pm 2.33	10.63 \pm 4.10	10.52 \pm 2.20
乙肝组	87	50/37	40.11 \pm 3.36	23.63 \pm 3.11	24.52 \pm 4.55	102.36 \pm 20.63	40.30 \pm 5.11
χ^2/t 值		0.046	0.454	-0.173	-20.431	-36.857	-45.747
<i>P</i> 值		0.831	0.651	0.863	0.000	0.000	0.000

组别	lncRNA XIST ($\bar{x} \pm s$)	HBV-DNA 载量/ (Log ₁₀ IU/mL, $\bar{x} \pm s$)	HA/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	LN/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	IV-C/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	PC-III/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)
对照组	0.33 \pm 0.11	-	58.25 \pm 14.20	36.66 \pm 10.10	21.62 \pm 4.05	22.29 \pm 4.36
乙肝组	1.15 \pm 0.36	4.22 \pm 0.32	158.66 \pm 30.45	68.14 \pm 16.50	55.22 \pm 13.42	58.18 \pm 14.01
χ^2/t 值	-18.492	-	-25.596	-14.064	-20.344	-20.770
<i>P</i> 值	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 不同 HBV-DNA 载量乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 及肝纤维化指标比较

高载量组、中载量组、低载量组乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 及 HA、LN、IV-C、PC-III 水平比较, 经单因素方差分析, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 高载量组乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 及 HA、LN、IV-C、PC-III 水平均高于中、低载量组 ($P < 0.05$); 中载量组乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 及

HA、LN、IV-C、PC-III 水平均高于低载量组 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 血清 lncRNA XIST 相对表达量与 HBV-DNA 载量、肝纤维化指标的关系

Pearson 相关分析结果显示, 乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 相对表达量与 HBV-DNA 载量、HA、LN、IV-C、PC-III 均呈正相关 ($r = 0.445, 0.420, 0.369, 0.330$ 和 0.419 , 均 $P = 0.000$)。

表2 不同HBV-DNA载量患者血清lncRNA XIST及肝纤维化指标比较 (n=29, $\bar{x} \pm s$)

组别	lncRNA XIST	HA/(ng/mL)	LN/(ng/mL)	IV-C/(ng/mL)	PC-III/(ng/mL)
低载量组	0.76 ± 0.27	98.01 ± 22.26	51.16 ± 12.28	36.65 ± 6.19	38.21 ± 7.33
中载量组	1.16 ± 0.37 ^①	159.03 ± 30.89 ^①	70.02 ± 17.09 ^①	56.32 ± 13.80 ^①	59.11 ± 14.27 ^①
高载量组	1.53 ± 0.68 ^{①②}	218.94 ± 45.44 ^{①②}	83.24 ± 20.36 ^{①②}	72.69 ± 15.77 ^{①②}	77.22 ± 16.14 ^{①②}
F值	19.194	90.510	26.375	60.125	64.023
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: ①与低载量组比较, $P < 0.05$; ②与中载量组比较, $P < 0.05$ 。

2.4 血清lncRNA XIST对乙型肝炎的诊断价值

ROC曲线结果显示,以0.88为截断值,血清lncRNA XIST诊断乙型肝炎的敏感性为80.65% (95% CI: 0.801, 0.811),特异性为88.74% (95% CI: 0.866, 0.908),曲线下面积为0.852 (95% CI: 0.802, 0.902)。见图1。

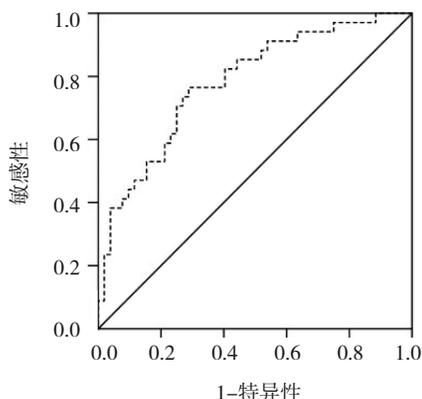


图1 血清lncRNA XIST诊断乙型肝炎的ROC曲线

3 讨论

长链非编码RNA (Long noncoding RNA, lncRNA) 作为一类转录本长度超过200 nt的RNA分子,具有广泛的生物学功能,在转录水平、转录后水平及表观遗传水平上均能调节基因的表达,同时在免疫细胞中具有保护和维持机体免疫稳态的作用。目前已被证实其在肿瘤等疾病的发生、发展中扮演重要角色^[10-13]。既往研究报道,lncRNA在乙型肝炎病毒复制调控中发挥重要作用,可通过介导转化生长因子- β 通路调节免疫系统,从而影响乙型肝炎病情进展^[14-15]。lncRNA XIST作为目前研究较广泛的lncRNA家族成员,是调控染色体失活的主要基因,其基因位于染色体8q24.21,目前参与多种疾病生物学过程,有望用作新的诊断和预测标志物^[16-17]。既往相关研究报道,沉默lncRNA XIST可改善急性肺损伤大鼠的炎症反应和细胞凋亡^[18]; lncRNA XIST

在非酒精性脂肪肝小鼠CD4⁺T细胞中表达升高,抑制其表达可升高Treg细胞比例,降低Th17细胞比例^[19]。

本研究中,乙肝组血清lncRNA XIST相对表达量高于对照组,说明乙型肝炎患者血清lncRNA XIST表达升高,提示其可能参与疾病发生,与范佳妮等^[20]、何莉等^[21]研究结论一致。HA、LN、IV-C、PC-III均是临床常用的肝纤维化指标,主要反映肝病病情发展。HA作为蛋白多糖中糖胺多糖主要成分,在肝损害时升高;LN作为一种糖蛋白分子,可伴随纤维细胞增加大量生成;IV-C作为诊断肝脏纤维化的临床标志,在肝脏纤维化病中升高;PC-III作为III型胶原前体,其水平随肝病加重而呈递增趋势^[22-23]。本研究中,乙肝组血清HA、LN、IV-C、PC-III水平均高于对照组,可能是由于乙型肝炎发病过程中,乙型肝炎病毒可损伤肝脏,促使炎症因子大量释放,进一步发生肝脏纤维化,因此可导致外周血中肝纤维化相关指标升高。相关性分析结果显示,乙型肝炎患者血清lncRNA XIST相对表达量与HA、LN、IV-C、PC-III呈正相关,提示血清lncRNA XIST在乙型肝炎患者病情进展中发挥一定作用。

HBV DNA是反映乙肝病毒的传染性及其复制水平的有效指标。既往研究证明,HBV DNA载量越高,乙型肝炎免疫功能越低^[24]。本研究结果显示,乙型肝炎患者血清lncRNA XIST及HA、LN、IV-C、PC-III水平随HBV DNA载量增加而升高,说明乙型肝炎病毒载量与lncRNA XIST表达、肝纤维化相关。相关性分析结果显示,乙型肝炎患者血清lncRNA XIST相对表达量与HBV-DNA载量呈正相关,证实血清lncRNA XIST表达变化与乙型肝炎病毒的感染、复制密切相关。随着乙型肝炎患者肝细胞中HBV病毒数量增加,HBV-DNA载量也随之升高,而HBV-DNA载量增加可增加其对机体免疫系统的刺激性,不仅耗损更多的免疫细胞,降低机体免疫活性细胞

数量,同时出现过度炎症反应,促进肝脏纤维化进展,最终导致机体血清 lncRNA XIST 表达升高。ROC 曲线结果显示,血清 lncRNA XIST 诊断乙型肝炎的曲线下面积为 0.852,提示血清 lncRNA XIST 可作为诊断乙型肝炎的有效生物学指标,且当 lncRNA XIST > 0.88 时,提示乙型肝炎发生风险较高,与文晓霞等^[25]研究结论一致。因此,临床可通过检测 lncRNA XIST 表达评估乙型肝炎发生,从而为临床治疗提供依据。

综上所述,乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 表达升高,且随着 HBV-DNA 载量增加而逐渐升高,同时与肝纤维化密切相关,可作为诊断乙型肝炎的有效指标。但本研究为单中心样本分析,实验样本选择不足,结论可能存在选择偏倚,因此后续研究中将扩大样本来源单位进一步分析。

参 考 文 献 :

- [1] YUE T T, ZHANG Q Q, CAI T, et al. Trends in the disease burden of HBV and HCV infection in China from 1990-2019[J]. *Int J Infect Dis*, 2022, 122: 476-485.
- [2] 陈耀智,张成文,齐银琢,等.采用 Fluency、Viaton 覆膜支架行 TIPS 治疗乙型肝炎肝硬化门静脉高压的临床分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(16): 25-29.
- [3] 黄健,李定富,王恒月.慢性乙型肝炎患者长期核苷酸类似物抗病毒治疗后血清 HBV pgRNA 检出率及与血清学抗原状态的相关性[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(16): 20-24.
- [4] 周冰,刘岚宁,冉绍云. HBV-DNA 载量不同对 CHB 患者肝功能、免疫功能、细胞因子表达的影响[J]. *右江民族医学院学报*, 2023, 45(5): 773-777.
- [5] 李静,顾玉荣,毕燕华,等.慢性乙型肝炎病毒感染者 T 淋巴细胞和 NK 细胞 T 淋巴细胞免疫球蛋白黏蛋白分子 3 表达与肝脏炎症和纤维化相关性分析[J]. *中华临床感染病杂志*, 2021, 14(3): 161-172.
- [6] 郝润梅,刘竟,刘洁,等.长链非编码 RNA X 染色体失活特异转录物和微小 RNA-146-5p 在甲状腺癌中的表达及临床意义[J]. *实用临床医药杂志*, 2023, 27(5): 72-75.
- [7] 吕根兵,李军.血清 lncRNA XIST 与老年膝关节骨性关节炎病情严重程度及炎症因子水平的相关性[J]. *河北医药*, 2023, 45(5): 671-674.
- [8] 中华医学会肝病学会,中华医学会感染病学分会.慢性乙型肝炎防治指南(2015 年版)[J]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*, 2015, 9(5): 570-589.
- [9] 段正军,李彩东,杨勇卫,等.乙型肝炎病毒 x 蛋白抗体及细胞因子在乙型肝炎和肝癌患者中的意义[J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(2): 186-188.
- [10] HERMAN A B, TSITSIPATIS D, GOROSPE M. Integrated lncRNA function upon genomic and epigenomic regulation[J]. *Mol Cell*, 2022, 82(12): 2252-2266.
- [11] WANG S J, TANG L, HUANG N Q, et al. The roles of long noncoding RNA in depression[J]. *Front Biosci (Landmark Ed)*, 2023, 28(11): 321.
- [12] 刘凡,施文瑜,刘益飞,等.三阴性乳腺癌组织长链非编码 RNA-P21、microRNA-17-3p 的表达及其临床意义[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(5): 16-22.
- [13] 安凤凤,马俊丽.长链非编码 RNA CASC19 在肿瘤中的研究进展[J]. *临床医学进展*, 2023, 13(9): 15092-15098.
- [14] 邓慧敏,张琰,宋春丽. lncRNA 在乙型肝炎病毒复制调控中的研究进展[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(6): 853-856.
- [15] SHORAKA S, MOHEBBI S R, HOSSEINI S M, et al. Identification of plasma lncRNA-ATB levels in hepatitis B virus-related cirrhosis and non-cirrhotic chronic hepatitis B patients[J]. *Virus Res*, 2021, 303: 198503.
- [16] 陶维昆,刘波,黄飞,等. Xist lncRNA 介导 X 染色体失活及应用研究进展[J]. *中国畜牧兽医*, 2022, 49(1): 216-223.
- [17] LI Y, ZHANG J K, YU Z T, et al. lncRNA XIST exacerbates oxygen-glucose deprivation/reoxygenation-induced cerebral injury through the miR-25-3p/TRAF3 axis[J]. *Mol Neurobiol*, 2023, 60(10): 6109-6120.
- [18] 汤建华,刘克勤,姜爱雯,等. lncRNA XIST 通过 NF- κ B/NLRP3 炎症体通路影响急性肺损伤大鼠炎症反应和细胞凋亡[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(1): 115-119.
- [19] 方金鸣. lncRNA XIST 沉默对非酒精性脂肪肝小鼠 T 细胞免疫功能的作用机制[J]. *免疫学杂志*, 2023, 39(9): 769-776.
- [20] 范佳妮,牟利军,陶招娣,等.慢性肾小球肾炎患者血清 lncRNA XIST、miR-217 表达及其预后相关性研究[J]. *中国卫生检验杂志*, 2021, 31(16): 1971-1974.
- [21] 何莉,何茜,杨刚.血清 lncRNA-XIST 和 miR-23a 在急性心肌梗死患者中的表达及临床意义[J]. *重庆医学*, 2023, 52(12): 1833-1838.
- [22] 廖洪柳,徐海锋,徐维蔓.乙型肝炎肝硬化患者 HBV-DNA 载量与 α -SMA、AFP 及肝纤维化的关系[J]. *中南医学科学杂志*, 2023, 51(6): 966-969.
- [23] 姜帆,李春香,李忠原.超声双模态影像技术联合动态增强磁共振检查对大鼠早期肝纤维化的评估价值实验研究[J]. *陕西医学杂志*, 2023, 52(3): 273-277.
- [24] 张玲,郑荣,何三军,等.慢性乙型肝炎患者 HBV-DNA 载量、肝功能指标与免疫学标志物的相关性研究[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(22): 3348-3350.
- [25] 文晓霞,郭红建,汤云霞.血清 lncRNA XIST 和 *SIRT1* 水平与 DR 的关系及其诊断价值[J]. *国际眼科杂志*, 2024, 24(8): 1218-1222.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 王慧,郝泉水,肖华,等.乙型肝炎患者血清 lncRNA XIST 表达与 HBV-DNA 载量、肝纤维化的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(2): 78-82.

Cite this article as: WANG H, HAO Q S, XIAO H, et al. Associations of serum lncRNA XIST expression with HBV-DNA load and liver fibrosis in patients with hepatitis B[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(2): 78-82.