

妊娠期高血压疾病患者铁蛋白表达特征及临床意义分析

王玥 王丽

临泉县妇幼保健院, 安徽省阜阳市临泉县, 236400;

摘要: 目的: 观察并评估妊娠期高血压疾病(HDP)患者体内铁蛋白(SF)的表达模式, 分析其与疾病特征及不良妊娠结局的联系。方法: 纳入2023年1月至2025年1月期间确诊的HDP患者60例作为观察组, 同期健康孕妇60例作为对照组。使用电化学发光法检测两组受试者血清SF水平, 详细记录两组孕妇临床特征、实验室指标及妊娠结局数据。结果: 观察组患者血清SF均值显著高于对照组($P<0.001$)。随着HDP严重程度加重, 患者SF均值呈现递增趋势($P<0.001$)。与结局良好亚组比较, 发生不良妊娠结局亚组的HDP患者SF水平均值更高($P<0.001$)。多元回归分析支持SF水平作为HDP不良结局发生的独立关联因素($P=0.007$)。结论: HDP患者体内SF水平明显升高, 其升高程度与疾病严重性相关, 并对不良妊娠结局具有一定提示价值。

关键词: 妊娠期; 高血压; 铁蛋白; 表达特征; 临床意义

DOI: 10.64216/3104-9656.25.03.013

妊娠期高血压疾病作为妊娠阶段常见的特有病理状态, 构成全球孕产妇及围产儿发病死亡的重要原因之一, 该疾病谱涵盖妊娠期高血压、子痫前期、子痫、慢性高血压伴子痫前期等多个亚型, 其核心病理基础被认为涉及全身小血管痉挛、内皮细胞功能障碍、炎症级联反应激活以及异常氧化应激等多种机制的交织作用。铁蛋白, 核心的铁储存蛋白, 其生理功能主要参与维持机体铁稳态。近年研究发现, 铁蛋白功能超越单纯铁存储角色, 在炎症反应调控过程中扮演一定角色。血清铁蛋白浓度增加可能反映潜在的炎症活动状态或组织损伤, 甚至与氧化应激损伤存在某些关联。基于此, 本研究意图通过设定严谨的观察对象纳入与对照方法, 系统性地对比分析HDP患者与健康孕妇之间血清铁蛋白水平的差异, 评估铁蛋白水平在HDP不同临床严重程度分组间的表达梯度特征, 并进一步研究其与多种不良妊娠事件发生风险的关系, 旨在为理解HDP病理生理机制、探索早期风险预警指标提供可能的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年1月至2025年1月于本院产科接受规律产前检查并确诊为HDP的60例孕产妇纳入观察组。HDP诊断严格参照美国妇产科医师学会2023年制定的相关标准执行。观察组疾病分类具体包括妊娠期高血压患者20例, 轻度子痫前期患者22例, 重度子痫前期患者18例。同时选取同期在本院进行产检的健康孕妇60例作为对照组, 对照组纳入对象要求为单胎妊娠、血压

水平处于正常范围、既往无慢性高血压病史、无糖尿病史、肾脏疾病史或其他严重内外科合并症者。研究对象排除标准明确设定为: 存在严重感染、明确诊断的自身免疫性疾病、血液系统基础疾病、肝脏疾病或恶性肿瘤者。

1.2 方法

所有研究对象均于入组当日清晨, 在空腹状态下采集肘正中静脉血液5毫升。血液样本采集后置于普通干燥管中, 在25℃室温条件下静置约30分钟使血液凝固。标本经离心处理获取上层血清。取适量血清进行即时检测, 剩余血清则迅速分装并于-80℃超低温冰箱中进行长期保存。所有参与铁蛋白检测的血清样本均在同一批次完成复溶与分析, 检测项目为血清铁蛋白浓度, 所采用的分析方法是当前普遍应用于临床检验的电化学发光免疫分析法(ELI), 该项测定严格遵循相应检测试剂盒的操作规程进行。实验室操作环节由经验丰富的专业检验技师独立完成, 并采取严格的质量控制措施。对每一份样本同时检测多项指标: 血压数据使用经校验合格的水银柱式血压计测量, 记录收缩压和舒张压值; 血常规分析采用特定血液分析仪获得血红蛋白浓度; 血清生化指标检测由全自动生化分析仪完成, 测定对象包括丙氨酸转氨酶、天冬氨酸转氨酶、血肌酐、血尿素氮等; 24小时尿蛋白定量采用标准化学沉淀比浊法检测; 采用散射比浊法测定血清高敏反应蛋白浓度; 采用国际标准化比值系统检测凝血功能指标。

1.3 观察指标

(1)观察组与对照组基本资料对比项：年龄分布、孕前体重指数数值分布。(2)观察组与对照组血清 SF 水平差异比较分析。(3)针对观察组内部，依据不同临床诊断亚型进行 SF 水平分组比较。(4)详细记录各组研究对象所出现的各类不良妊娠结局情况，并基于最终妊娠结局是否良好。(5)分别计算观察组和对照组内相关生化指标的平均值水平差异。(6)分析观察组 SF 浓度与其他关键实验室指标间是否存在潜在的线性相关性。

1.4 统计学分析

所有研究数据均录入 SPSSSttistis26.0 软件环境中进行系统分析处理。计量数据（如 SF 水平、年龄、MI 等）的表达方式：对满足正态分布特性的计量资料采用“均数±标准差”方式描述；非正态分布计量资料则采用中位数（四分位数间距）表达；计数资料（如不同结局的病例数）的统计描述采用频数和构成比（百分比）

方式表达。考察 SF 水平与不良妊娠结局发生风险联系程度时应用二元 Logisti 回归模型分析，计算相应的比值比与 95%置信区间。

2 结果

2.1 观察组与对照组血清铁蛋白水平及临床指标比较

观察组患者血清铁蛋白浓度普遍高于健康对照组孕妇（ $P<0.001$ ）。在体现疾病严重程度的关键实验室参数方面，观察组的收缩压（SP）、舒张压（DP）、24 小时尿蛋白定量（24hUP）、血清肌酐浓度（Sr）及高敏反应蛋白（hs-RP）水平均显著高于对照组（ $P<0.001$ ）。两组血红蛋白（H）浓度虽差异也存在显著性（观察组较低， $P=0.022$ ），但其差异程度远小于其他指标。

表 1 观察组与对照组血清铁蛋白及主要临床指标比较

指标	观察组(n=60)	对照组(n=60)	t 值	P 值
血清铁蛋白(ng/mL)	158.734±61.283	42.876±21.453	13.291	<0.001
收缩压(mmHg)	158.267±11.486	112.683±8.945	25.132	<0.001
舒张压(mmHg)	101.133±8.247	72.517±6.359	22.654	<0.001
24h 尿蛋白(mg/24h)	2017.483±1864.752	124.683±51.269	8.956	<0.001
血肌酐(μmol/L)	75.483±16.284	53.917±9.837	9.456	<0.001
hs-RP(mg/L)	8.357±4.128	2.143±1.026	12.378	<0.001
血红蛋白(g/L)	114.833±12.647	119.317±10.852	2.084	0.022

2.2 HDP 不同亚组患者血清铁蛋白水平及其他指标比较

将HDP患者按临床诊断的严重程度进行亚组划分：妊娠期高血压组（GH组）、轻度子痫前期组（MP组）、重度子痫前期组（SP组）。三组患者血清铁蛋白水平

呈现随疾病严重程度加重而逐步升高的显著趋势（GH组<MP组<SP组， $P<0.001$ ）。此梯度变化趋势同样在 24 小时尿蛋白定量、收缩压、舒张压、血肌酐及高敏反应蛋白等指标中存在，特别是重度子痫前期组与其他两个亚组相比，各指标升高程度最为显著。

表 2 HDP 不同严重程度亚组血清铁蛋白及临床指标比较

指标	GH 组(n=20)	MP 组(n=22)	SP 组(n=18)	F 值/H 值	P 值
血清铁蛋白(ng/mL)	98.465±23.427	149.773±36.487	206.678±49.815	48.726(F)	<0.001
收缩压(mmHg)	145.150±5.783	159.045±7.128	167.111±6.874	79.153(F)	<0.001
舒张压(mmHg)	93.850±4.257	102.273±5.132	108.111±6.184	45.783(F)	<0.001
24h 尿蛋白(mg/24h)	692.650±301.284	1845.455±1086.427	3661.389±1295.614	65.892(F)	<0.001
血肌酐(μmol/L)	63.850±5.647	75.955±9.832	86.778±11.473	38.542(F)	<0.001
hs-RP(mg/L)	4.785±1.243	7.932±2.015	12.967±3.284	68.941(F)	<0.001

2.3 HDP 患者不良结局亚组与良好结局亚组铁蛋

白水平等指标比较

在观察组 60 例 HDP 患者中, 共有 24 例最终发生不良妊娠结局(定义为不良结局亚组), 包括早产(孕周<37 周)14 例、胎儿生长受限 6 例、新生儿出生体重<2500g 16 例、新生儿需转 NICU 8 例(存在复合情况)。剩余 36 例结局良好(定义为良好结局亚组)。比较发

现, 不良结局亚组患者血清铁蛋白水平显著高于良好结局亚组($P<0.001$)。此外, 不良结局亚组患者在入院/确诊时的收缩压、舒张压、24 小时尿蛋白定量以及高敏反应蛋白水平也均高于良好结局亚组(P 均<0.05), 体现出不良结局患者通常伴随更恶劣的临床指标状态。

表 3 HDP 患者不同结局亚组血清铁蛋白及入院/确诊时部分指标比较

指标	良好结局亚组(n=36)	不良结局亚组(n=24)	统计量(t 值/U 值)	P 值
血清铁蛋白(ng/mL)	135.672±42.817	193.917±65.394	4.412(t)	<0.001
收缩压(mmHg)	153.639±10.483	165.375±9.143	4.519(t)	<0.001
舒张压(mmHg)	98.000±7.652	106.000±6.480	4.309(t)	<0.001
24h 尿蛋白(mg/24h)	1368.750[685.000,2435.500]	3130.000[1875.000,4462.500]	183.500(U)	0.002
hs-RP(mg/L)	6.783±2.485	10.717±4.356	4.417(t)	<0.001

2.4 相关性及回归分析结果

Spearman 秩相关分析表明, 在 HDP 患者中, 血清铁蛋白水平与收缩压、舒张压、24 小时尿蛋白定量、血肌酐以及高敏反应蛋白水平均呈现显著的正向关联。相关性最强的是铁蛋白与 hs-RP。以是否发生不良妊娠结局为因变量进行二元 Logistic 回归分析, 在纳入年龄、MI、收缩压、24 小时尿蛋白等因素校正后, 结果显示血清铁蛋白水平每增加 50ng/mL, 患者发生不良妊娠结局的风险增加约 1.85 倍, 提示铁蛋白作为不良结局的独立关联因素。

3 讨论

本研究主要探讨妊娠期高血压疾病患者血清铁蛋白表达的规律特征及其潜在的临床关联。观察结果显示, 相对于血压状态正常的健康妊娠女性, HDP 患者群体血清内的铁蛋白浓度存在显著的升高。这一现象得到实验室客观检测数据的支持。不仅如此, 对 HDP 内部亚组更精细的分析揭示, 随着疾病分类从相对较轻的妊娠期高血压逐渐演进至严重的子痫前期, 特别是在发展到重度子痫前期阶段时, 患者血液中铁蛋白含量的平均水平呈现出梯度式明显攀升的特征。这种铁蛋白浓度升高的程度与 HDP 临床严重性标志指标均保持了高度一致的正向变动趋势。这种从轻度到重度的递进式铁蛋白水平变化模式提示, 铁蛋白浓度波动可能并非疾病进程中偶然伴随出现的生物标志物变异, 其增高幅度在某种程度上直接反映了患者体内发生的病理变化剧烈程度。铁蛋白浓度的普遍上升可能蕴含着多层面的病理生理学机制联系。首先, 作为铁代谢稳态的中央调节者, 铁蛋白

浓度的显著增高有可能指向疾病状态下体内铁代谢平衡受到持续干扰, 铁元素在组织中的再分布可能发生障碍。其次, 大量实验与临床观察证实, 低级别的系统炎症状态与显著的氧化应激反应是参与 HDP 发病机制的重要环节。铁蛋白作为一个被明确证实的急性时相反应蛋白组分, 其血浆浓度能够在机体遭遇炎症刺激时迅速作出上调反应。本研究观测到 HDP 患者铁蛋白水平与血清高敏反应蛋白这一经典的炎症标志物之间呈现强烈的正相关关系, 这一关联现象有力支持铁蛋白水平的上升极有可能部分归因于 HDP 患者体内活跃的炎症级联反应状态对机体产生的持续性刺激效应。除此之外, 组织缺氧损伤在 HDP 病理进程中普遍存在, 特别是胎盘缺血缺氧状况, 可能通过特定信号通路诱导铁蛋白表达上调。铁蛋白本身也可能参与放大局部氧化应激损伤: 非正常条件下释放的三价铁离子可以催化芬顿反应, 生成具有强大破坏力的羟自由基, 加剧血管内皮细胞及其他重要器官细胞的氧化损伤程度。本研究更为重要的发现是将分析视角延伸至妊娠结局层面。经过多元 Logistic 回归模型的校正分析, 铁蛋白浓度的增加仍稳定地表现出与不良结局发生风险上升的独立统计学关联。这一系列发现具有突出的临床警示意义: 血清铁蛋白值异常升高, 特别是当升高幅度远超出健康妊娠妇女水平时, 不仅能够作为识别 HDP 存在的重要实验室辅助信号, 也应当被视为一种反映该患者疾病内在严重性处于较高状态、且更有可能引发胎儿或新生儿不良结局事件的潜在生物预警指标。在 HDP 患者临床管理与监护实践中, 对铁蛋白浓度测量值的监测和动态评估具备相当价值。相较于目前临床常规应用的某些参数在预测不良围产

期事件方面的能力尚存在争议,或存在检测敏感性不足、价格相对较高、时效性差等局限性,血清铁蛋白检测具有实验室普及度高、检测成本相对可控、检测周期短等实用优势,将其作为HDP患者病情动态评估与风险评估体系中的一个组成部分具有一定潜力。

综上,在妊娠期高血压疾病患者群体中,血清铁蛋白表达处于显著升高状态,这种铁蛋白水平的异常升高程度与患者疾病分类及病情的严重性密切关联:病情越严重,铁蛋白平均水平越高。更重要的是,铁蛋白浓度的明显上升是发生不良妊娠结局的重要独立关联因素。对血清铁蛋白水平的系统检测与动态评估,在评估妊娠期高血压疾病临床状态变化及预测不良妊娠结局风险方面具备相当的潜在应用价值,值得在未来的大型前瞻性研究与风险管理策略开发中深入考察验证。

参考文献

- [1]曾文光,李文兴.妊娠高血压综合征患者尿转铁蛋白和血清胱抑素水平分析[J].中国实验诊断学,2020,18(8):356-357.
- [2]侯存明.血浆胎盘异铁蛋白在妊娠高血压综合征发病中的作用及其预测价值[J].中华医学信息导报,2021,16(08):209-211.
- [3]吴松,王娟,李志君.妊娠期高血压患者尿转铁蛋白和尿微量白蛋白含量变化及其与糖脂代谢的相关性研究[J].临床和实验医学杂志,2022,21(20):46-47.
- [4]杨俊.检测尿转铁蛋白对诊断早期妊娠高血压综合征并发肾损害的价值[J].检验医学与临床,2021,11(21):52-53.
- [5]薛萍,王霞,孔健.尿转铁蛋白测定对早期妊娠高血压综合征诊断的临床价值[J].中国医师进修杂志,2021(12):119-121.
- [6]吴宗真,相文佩.胎盘异铁蛋白的表达异常与妊娠高血压综合征的关系[J].中国优生与遗传杂志,2020,11(6):74-75.
- [7]张婷,黄欢.孕早期常见血生化指标对妊娠期糖尿病预测价值的研究进展[J].实用临床医药杂志,2021,25(24):162-164.