doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2512060

论著·临床研究

尿液相关蛋白及粪便钙卫蛋白联合检测对儿童IgA血管炎肾炎的预警意义

叶林燕　周仁彬　谢敏　周海荣　陈新宙

（宜春市人民医院儿科，江西宜春　336000）

［摘要］**目的**　分析尿液相关指标中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白（neutrophil gelatinase-associated lipocalin, NGAL）、尿微量白蛋白及粪便钙卫蛋白联合检测对儿童IgA血管炎肾炎（IgA vasculitis with nephritis, IgAVN）的早期预警价值。**方法**　选取2024年1月—2025年12月在宜春市人民医院治疗的90例IgAV患儿与50例健康体检儿童为研究对象。依据入院时及随访3个月的尿液检测结果，将IgAV患儿分为单纯IgAV组（48例）与IgAVN组（42例，尿液检测异常），并将IgAVN组细化为轻度组（25例）和中重度肾损伤组（17例）。通过Pearson相关分析、多因素logistic回归及受试者操作特征曲线，分析各检测指标对IgAVN的诊断与预警价值。**结果**　IgAVN组的尿液NGAL、尿微量白蛋白及粪便钙卫蛋白水平均显著高于IgAV组及对照组（P<0.05）。中重度肾损伤患儿的尿液NGAL、尿微量白蛋白及粪便钙卫蛋白水平均高于轻度肾损伤患儿（P<0.05）。相关性分析显示，以上3项指标与IgAVN严重程度呈显著正相关（P<0.05）。受试者操作特征曲线分析表明，该3项指标联合检测对IgAVN的预警效能显著优于单项检测（P<0.05）。**结论**　尿液NGAL、尿微量白蛋白及粪便钙卫蛋白联合检测可有效提升儿童IgAVN的早期预警效果，可为临床早期干预、改善患儿预后提供可靠的实验室依据。

［中国当代儿科杂志，2026，28（9）：1093-1098］

［关键词］IgA血管炎肾炎；中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白；尿微量白蛋白；粪便钙卫蛋白；预警；儿童

Combined detection of urinary-related protein and fecal calprotectin for early warning of IgA vasculitis with nephritis in children

YE Lin-Yan, ZHOU Ren-Bin, XIE Min, ZHOU Hai-Rong, CHEN Xin-Zhou. Department of Pediatrics, Yichun People's Hospital, Yichun, Jiangxi 336000, China (Zhou R-B, Email: 13576540407@163.com)

Abstract: Objective　To evaluate the early warning value of combined detection of urinary neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL), urinary microalbumin and fecal calprotectin for IgA vasculitis with nephritis (IgAVN). **Methods**　A total of 90 children with IgAV and 50 healthy children undergoing physical examination at Yichun People's Hospital from January 2024 to December 2025 were enrolled. Based on urinalysis at admission and at 3-month follow-up, IgAV cases were classified into a simple IgAV group (n=48) and an IgAVN group (n=42; abnormal urinalysis). The IgAVN group was further divided into a mild renal injury subgroup (n=25) and a moderate-to-severe renal injury subgroup (n=17). Pearson correlation analysis, multivariable logistic regression and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis were used to assess the diagnostic and early warning value of each marker. **Results**　Levels of urinary NGAL, urinary microalbumin and fecal calprotectin in the IgAVN group were significantly higher than those in the simple IgAV group and the control group (P<0.05). Children with moderate-to-severe renal injury had higher levels of all three markers than those with mild renal injury (P<0.05). Correlation analysis showed that all three markers were significantly positively correlated with the severity of renal injury (P<0.05). ROC analysis indicated that combined detection of the three markers provided significantly better early warning performance than any single marker (P<0.05). **Conclusions**　Combined detection of urinary NGAL, urinary microalbumin and fecal calprotectin improves early warning for IgAVN in children, providing a reliable laboratory basis for early clinical intervention and better prognosis.　**[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2026, 28(9): 1093-1098]**

Key words: IgA vasculitis with nephritis; Neutrophil gelatinase-associated lipocalin; Urinary microalbumin; Fecal calprotectin; Warning; Child

［收稿日期］2025-12-11；［接受日期］2026-07-27

［基金项目］江西省卫生健康委科技计划（SKJP220218199）；江西省卫生健康委科技计划项目（2025011616）。

［作者简介］叶林燕，女，本科，副主任医师。

［通信作者］周仁彬，男，副主任医师。Email：13576540407@163.com。

IgA 血管炎（IgA vasculitis, IgAV）是小血管炎性变态反应性疾病，多发于3~10岁儿童，近年发病率持续上升[1-2]。肾脏是IgAV最易累及的器官，30%~50%患儿会并发肾损伤，部分可进展为慢性肾病甚至终末期肾病，严重危害患儿身心健康[3-4]。早期识别并干预IgAV肾炎（IgAV with nephritis, IgAVN）是改善患儿预后的核心，但尿常规、血肌酐等传统诊断指标早期灵敏度不足，无法满足临床早期预警需求[5]。尿液中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白（neutrophil gelatinase-associated lipocalin, NGAL）、尿微量白蛋白、粪便钙卫蛋白是近年新兴的敏感标志物，分别可反映肾小管损伤、肾小球滤过屏障受损及肠道炎症状态。因IgAV发病与肠道黏膜免疫异常相关，粪便钙卫蛋白可通过肠-肾轴参与肾损伤进程[6-8]。单一标志物检测存在明显局限性，难以适配IgAVN的复杂病理机制。基于此，本研究创新性地联合3项指标，探究其在儿童IgAVN中的早期预警价值，为临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究以2024年1月—2025年12月于我院进行IgAV治疗的患儿为研究对象。样本量计算：以曲线下面积（area under the curve, AUC）提升0.15为效应量，α=0.05，β=0.2，通过MedCalc软件计算，所需最小样本量为78例，本研究纳入90例，满足统计效能要求。同时选取同期在我院进行健康体检的50例健康儿童作为对照组。本研究经我院伦理审批委员会批准［2025医伦审第（257）号］，获得患儿监护人知情同意。

纳入标准：（1）符合儿童IgAV的诊断标准[9]；（2）0~18岁。排除标准：（1）合并尿路感染、急性肾小球肾炎、肾病综合征等其他肾脏疾病；（2）合并严重肝肾功能不全、免疫缺陷病、恶性肿瘤等；（3）近1个月内使用过糖皮质激素、免疫抑制剂或影响肾功能的药物；（4）粪便标本采集时存在腹泻、便秘或肠道感染；（5）临床资料不完整或无法配合标本采集。

1.2 分组方法

依据患儿入院首日及为期3个月的每月随访尿液检查数据分组，入院初诊或随访中出现尿液检查异常即判定为IgAVN。其中单纯IgAV组尿液检查均正常；IgAVN组：尿液分析异常，即尿红细胞≥1+（尿沉渣镜检红细胞≥5个/高倍视野）和/或尿蛋白≥1+。IgAVN组进一步根据肾损伤程度分为轻度和中重度亚组，分组依据参考《中国儿童IgA血管炎诊断与治疗指南（2023）》[9]中关于肾脏受累及严重受累的描述，将IgAVN患儿分为轻度组和中重度组。轻度组：仅表现为轻度蛋白尿（尿蛋白+~++）和/或镜下血尿，无肾功能不全、无肾病综合征表现。中重度组：临床证据表明肾脏严重受累，包括肾病综合征、急性肾炎综合征、肾功能不全或重度蛋白尿等。

1.3 标本采集与处理

1.3.1 尿液标本的采集与处理　所有研究对象入院后即刻留取尿液标本，采集前指导患儿及监护人清洁外阴与尿道口，留取10 mL中段尿液。标本采集后30 min内送检，取2 mL新鲜尿液，采用迈瑞UA-6800全自动尿液分析仪完成常规检测。剩余8 mL尿液置于离心管中，经TDL-5-A低速离心机以3 500 r/min离心8 min（离心半径10 cm、25 ℃），取上清液分装至两支1.5 mL无菌EP管，标注相关信息后置于-45 ℃超低温冰箱保存，严格控制冻融次数≤1次，待全部标本采集完毕后统一检测。

1.3.2 粪便标本的采集与处理　患儿入院后，使用含0.1%叠氮钠防腐剂的无菌粪便采集器，采集1 h内新鲜粪便约5 g，全程避免尿液、纸屑等杂质污染，密封摇匀，并标注信息后30 min内送检。检验科采用FA2004电子天平精准称取100 mg粪便样本，加入专用提取液后，经TL-48组织研磨仪以3 500 r/min振荡匀浆5 min。匀浆样本以12 000 r/min高速离心3 min（离心半径6 cm，4 ℃），取上清液。可当日完成粪便钙卫蛋白检测；无法当日检测者，分装上清液置于-25℃低温保存，保存时长不超过7 d，检测前室温复融即可。

1.4 检测方法

1.4.1 尿液NGAL检测　采用胶乳免疫比浊法，使用深圳国赛ST-280P特定蛋白分析仪及配套试剂盒。冻存尿液上清液在室温下复融30 min并摇匀，取样本、标准品及空白对照各50 μL，加入100 μL胶乳试剂，37 ℃孵育5 min，仪器于450 nm波长检测吸光度，依据标准曲线计算尿液NGAL浓度。

1.4.2 尿微量白蛋白检测　采用胶体金免疫层析法，运用罗氏Cobas c702全自动生化分析仪及配套试剂盒。取10 μL尿液上清液加入90 μL稀释液混匀，上机后仪器自动完成试剂反应，设定37 ℃恒温、10 min反应时长，于550 nm波长检测吸光

度，换算得出尿微量白蛋白浓度。

1.4.3 粪便钙卫蛋白检测　采用胶体金免疫层析法，使用北京热景GD-200型定量检测仪及配套试剂盒。取50 μL粪便上清液与150 μL检测缓冲液混匀，滴加至检测卡，室温静置15 min后上机检测，通过吸光度值及标准曲线计算指标浓度。

1.5 质量控制

所有实验操作均由两名考核合格的检验人员完成，以规避人为误差。实验前所有仪器均已完成精准校准，校准误差符合设备标准。所有试剂盒均在有效期内使用，上机前核查试剂状态与批号。每批次检测均设置标准品与空白对照，严格把控检测偏差，不合格批次须重新检测。所有样本统一在室温下自然复融、轻柔混匀，冻融次数≤1次，浑浊、沉淀等异常样本予以剔除，保障实验数据准确可靠。

1.6 统计学分析

采用统计软件SPSS 25.0进行分析。计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，多组间计量资料整体比较采用单因素方差分析，满足正态性及方差齐性，组内事后两两比较采用LSD-t检验；两组独立计量资料比较采用独立样本t检验；计数资料采用例数和百分率（%）表示，组间比较采用卡方检验或Fisher确切概率法。采用Pearson相关分析探讨各指标与IgAVN的相关性；采用多因素logistic回归分析，筛选独立危险因素并构建联合预测模型；绘制受试者操作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC曲线），评估各指标单独及联合检测对IgAVN的预警价值；采用Delong检验比较AUC差异；绘制校准曲线（采用Hosmer-Lemeshow检验评估一致性）及决策曲线（评估临床净获益）。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入140例研究对象，其中对照组50例、单纯IgAV组48例、IgAVN组42例。对照组中男性27人，女性23人，年龄为（6.8±2.3）岁。3组患儿在性别、年龄方面比较，差异无统计学意义（P>0.05）。单纯IgAV组和IgAVN组之间，在病程及是否伴有腹痛或关节痛等方面比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。见表1。

表1 IgAV患儿一般资料比较

指标	IgAV组 (n=48)	IgAVN组 (n=42)	χ^2/t值	P值
性别 (男/女, 例)	26/22	23/19	0.125	0.939
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	6.8 ± 2.3	7.2 ± 2.5	0.213	0.809
病程 ($\bar{x} \pm s$, d)	3.2 ± 1.6	3.5 ± 1.7	0.757	0.451
伴腹痛 [例(%)]	18(38)	16(38)	0.003	0.954
伴关节痛 [例(%)]	15(31)	14(33)	0.045	0.833

注：［IgAV］IgA血管炎；［IgAVN］IgA血管炎肾炎。

2.2 3组患儿各指标水平比较

如表2所示，IgAVN组各指标水平显著高于其他两组，IgAV组粪便钙卫蛋白水平高于对照组，差异具有统计学意义（P<0.05）。

2.3 不同严重程度IgAVN患儿各指标水平比较

如表3所示，中重度组患儿的尿液NGAL、尿微量白蛋白及粪便钙卫蛋白水平均显著高于轻度组患儿，差异具有统计学意义（P<0.05）。

表2 3组患儿各指标水平比较 （$\bar{x} \pm s$）

指标	对照组 (n=50)	IgAV组 (n=48)	IgAVN组 (n=42)	F值	P值
尿液NGAL (ng/mL)	6.1 ± 1.5	8.0 ± 1.9	12.9 ± 2.9	68.352	<0.001
尿微量白蛋白 (mg/L)	10 ± 3	13 ± 4	63 ± 15	325.647	<0.001
粪便钙卫蛋白 (μg/g)	22 ± 8	35 ± 10	187 ± 23	1 246.893	<0.001

注：［NGAL］中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白；［IgAV］IgA血管炎；［IgAVN］IgA血管炎肾炎。

表3 IgAVN组患儿各指标水平比较 （$\bar{x} \pm s$）

指标	轻度组 (n=25)	中重度组 (n=17)	t值	P值
尿液NGAL (ng/mL)	10.6 ± 2.2	16.3 ± 4.3	5.787	<0.001
尿微量白蛋白 (mg/L)	55 ± 13	75 ± 17	4.263	<0.001
粪便钙卫蛋白 (μg/g)	177 ± 21	202 ± 30	3.165	0.003

注：［NGAL］中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白。

2.4 各指标与 IgAVN 的相关性分析

如表 4 所示，Pearson 相关分析结果显示，尿液 NGAL、尿微量白蛋白、粪便钙卫蛋白水平与 IgAVN 严重程度均呈显著正相关（P<0.05）。

2.5 IgAVN 的多因素 logistic 回归分析

如表 5 所示，控制混杂因素后，高尿液 NGAL、高尿微量白蛋白、高粪便钙卫蛋白均为 IgAVN 的独立危险因素（P<0.05）。

2.6 各指标单独及联合检测对 IgAVN 的预警价值

ROC 分析结果显示，尿液 NGAL、尿微量白蛋白、粪便钙卫蛋白联合检测对 IgAVN 的预警价值显著高于各指标单独检测（P<0.05），见表 6、图 1。联合预测模型的校准曲线显示实际值与预测值拟合良好（Hosmer-Lemeshow 检验 χ^2=6.325，P=0.502）；决策曲线显示当阈值概率在 20%~80% 范围内时，在临床常用阈值概率区间内，本研究构建的联合预测模型可稳定获得正向临床净获益，模型临床适用性良好，可为临床筛查干预决策提供可靠参考。见图 2~3。

表 4 各指标与 IgAVN 的相关性分析

指标	肾损伤程度	
	r	P
尿液 NGAL	0.682	<0.001
尿微量白蛋白	0.702	<0.001
粪便钙卫蛋白	0.593	<0.001

注：［NGAL］中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白。

表 5 IgAVN 的多因素 logistic 回归分析

变量	B	SE	Waldχ^2	P	OR	95%CI
尿液 NGAL	0.621	0.211	8.834	0.003	1.864	1.234~2.795
尿微量白蛋白	0.774	0.231	11.254	<0.001	2.152	1.425~3.265
粪便钙卫蛋白	0.421	0.195	4.877	0.028	1.523	1.054~2.204
常数项	3.256	0.872	13.942	<0.001	25.946	–

注：［NGAL］中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白。所有指标均为连续变量。

表 6 各指标单独及联合检测对 IgAVN 的预警价值

预测指标	AUC	灵敏度 (%)	特异度 (%)	准确度 (%)	P	95%CI
尿液 NGAL	0.720	69.05	70.83	70.00	0.001	0.670~0.770
尿微量白蛋白	0.743	76.19	68.75	72.22	0.001	0.696~0.791
粪便钙卫蛋白	0.715	78.57	66.67	72.22	0.001	0.667~0.764
联合检测	0.881	97.62	64.58	80.00	0.001	0.844~0.917

注：［NGAL］中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白。

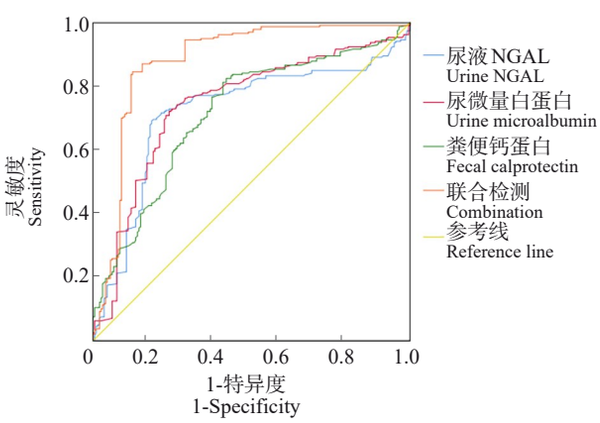


图 1 各指标单独及联合检测对 IgAVN 的预警价值 ROC 图

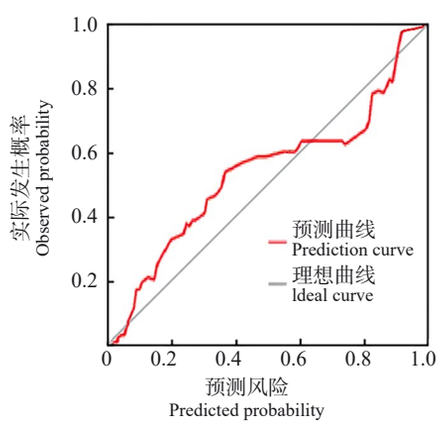


图 2 联合预测模型的校准曲线

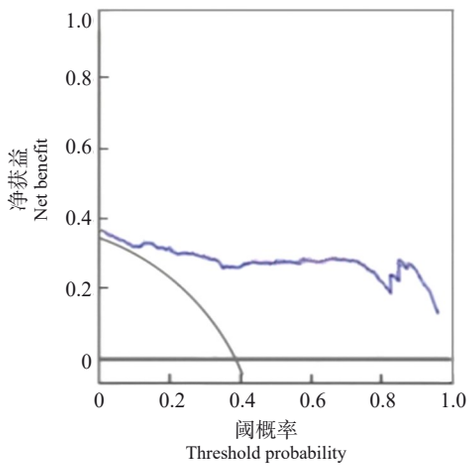


图3　联合预测模型的决策曲线　黑色水平线表示对全部患儿均不开展干预，整体净收益恒为0；灰色斜线代表对所有患儿统一实施干预，该直线斜率对应统一干预模式下的净收益变化；蓝色实线为本模型的决策曲线。

3　讨论

IgAV作为儿童高发的小血管炎，以皮肤紫癜、腹痛、关节肿痛为核心临床表现，肾脏受累是其最主要的严重并发症，也是影响患儿远期预后的关键危险因素[10-11]。临床数据显示，30%~50%的IgAV患儿会出现不同程度的肾损伤，其中10%~20%的IgAVN患儿可能迁延为慢性肾小球肾炎、肾功能不全，甚至进展为终末期肾病，严重威胁儿童的生长发育与身心健康。目前临床常规用于评估肾功能的指标存在明显滞后性，尿常规仅能发现中晚期明显的血尿、蛋白尿，血肌酐、尿素氮在肾功能损伤早期无明显异常，无法实现IgAVN的超早期筛查与预警，导致部分患儿错失最佳干预时机[12]。因此，探寻高灵敏度、高特异度的无创性生物标志物，构建多维度联合预警体系，是现阶段儿科IgAV诊疗的研究重点。

尿液NGAL是肾小管上皮损伤的特异性敏感标志物，正常生理状态下人体肾脏组织低表达NGAL，当肾小管受到炎症、缺血、免疫损伤刺激时，上皮细胞可在短时间内大量合成并释放NGAL，使尿液中指标浓度显著升高，其升高时间远早于血肌酐等传统肾功能指标，是早期肾小管损伤的核心筛查指标[13-15]。尿微量白蛋白是评估肾小球滤过屏障完整性的经典指标，IgAV引发的全身小血管炎症会破坏肾小球基底膜的通透性，导致微量白蛋白渗漏至尿液中，其表达水平可直接反映肾小球损伤程度[16-17]。粪便钙卫蛋白作为反映肠道黏膜炎症的无创标志物，在IgAVN预警中具有独特的临床价值[18-19]。近年研究证实，IgAV的发病核心机制为肠道黏膜免疫紊乱、菌群失调，肠道炎症激活全身免疫反应，通过肠-肾轴炎症通路介导肾脏微血管损伤，形成肠道炎症-肾损伤的连锁反应[20]。本研究结果显示，IgAVN组患儿粪便钙卫蛋白、尿微量白蛋白、尿液NGAL水平均显著高于单纯IgAV组与对照组，且中重度肾损伤患儿的指标表达水平显著高于轻度肾损伤患儿，证实3项指标的异常升高与IgAVN的发生、进展密切相关，可客观反映肾损伤的严重程度。相关性分析进一步证实，尿液NGAL、尿微量白蛋白、粪便钙卫蛋白与肾损伤程度均呈显著正相关，其中尿微量白蛋白相关系数最高（r=0.702），提示肾小球损伤是IgAVN的核心病理改变，与既往研究结论[20]一致。多因素logistic回归分析剔除混杂因素后证实，3项指标均为IgAVN的独立危险因素，其中尿微量白蛋白的预测价值最优（OR=2.152），尿液NGAL次之（OR=1.864），粪便钙卫蛋白可作为重要辅助预测指标（OR=1.523），充分说明3项指标均可独立预警肾损伤发生的风险。上述3项指标具备中等水平的单独预警能力，可有效识别IgAV早期肾小管损伤，其水平随肾损伤加重显著升高，可同时实现肾损伤的早期诊断与病情分层评估。同时还证实，肠道炎症程度与肾损伤的发生、进展高度相关，可从发病源头辅助预警肾损伤的风险。该指标取样无创，患儿依从性高，尤其适用于儿童群体筛查需求，弥补了单纯肾脏指标无法反映病因机制的缺陷。

ROC曲线分析结果证实，3项指标联合检测的AUC可达0.881，显著高于各单项检测，且灵敏度提升至97.62%，准确度达80.00%，同时校准曲线拟合良好、决策曲线临床净获益显著，充分说明多指标联合可实现病理机制互补，覆盖肠道免疫紊乱及肾小球、肾小管损伤，全面提升IgAVN的早期预警效能。相较于单一指标仅能反映单一损伤靶点，三联检测体系可精准识别早期隐匿性肾损伤，同时辅助判断损伤严重程度，为临床分层干预提供依据：对指标轻度升高的患儿可予以对症保守治疗、密切随访；对指标显著升高的中高风险患儿可早期启动护肾干预，有效降低重症肾损伤及远期慢性肾病的发生率。

本研究存在一定局限性：为单中心回顾性研究，样本量有限且中重度肾损伤亚组样本偏少，可能存在选择偏倚；随访周期仅3个月，未追踪患儿远期肾功能预后情况；未深入探究肠-肾轴的具

体分子调控机制。后续可开展多中心、大样本前瞻性研究，延长随访周期，结合分子试验明确粪便钙卫蛋白介导IgAVN的具体通路，同时优化联合预测模型，进一步提升模型的临床预测精准度。

综上，尿液NGAL、尿微量白蛋白、粪便钙卫蛋白均为儿童IgAVN的独立危险因素，指标表达水平与肾损伤严重程度呈正相关。3项指标联合检测突破了传统指标的早期诊断局限性，具备无创、便捷、高预警效能的优势，可有效实现儿童IgAVN的早期筛查、风险评估与病情分层，为临床早期精准干预、改善患儿远期预后提供可靠的实验室依据，适合在儿科临床推广应用。

作者贡献声明：叶林燕、周仁彬负责数据分析和论文撰写；谢敏和周海荣负责数据收集、整理和分析；陈新宙负责文章的构思、设计与修改。

利益冲突声明：作者均声明无利益冲突。

［参　考　文　献］

[1] Castañeda S, Quiroga-Colina P, Floranes P, et al. IgA vasculitis (Henoch-Schönlein purpura): an update on treatment[J]. J Clin Med, 2024, 13(21): 6621. PMID: 39518760. PMCID: PMC11546386. DOI: 10.3390/jcm13216621.

[2] Min S, Chen X, Wang D, et al. Risk factors for renal involvement in childhood Henoch-Schönlein purpura (IgA vasculitis)[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2024, 34(10): 1258-1261. PMID: 39410700. DOI: 10.29271/jcpsp.2024.10.1258.

[3] Kim WK, Kim CJ, Yang EM. Risk factors for renal involvement in Henoch-Schönlein purpura[J]. J Pediatr (Rio J), 2021, 97(6): 646-650. PMID: 33722533. PMCID: PMC9432244. DOI: 10.1016/j.jped.2021.01.008.

[4] Bista S, Adhikari Y, Karmacharya S, et al. Henoch-Schönlein purpura with antecedent allergic diseases in a 4-year-old child: a case report[J]. Ann Med Surg (Lond), 2023, 85(6): 3066-3069. PMID: 37363590. PMCID: PMC10289484. DOI: 10.1097/MS9.0000000000000782.

[5] Xiong Y, Cuevas S, Xu G, et al. The efficacy of rituximab in the treatment of IgA vasculitis nephritis[J]. Clin Exp Med, 2024, 24(1): 213. PMID: 39249581. PMCID: PMC11383840. DOI: 10.1007/s10238-024-01461-6.

[6] 朱雨婷, 董晨, 关凤军. Gd-IgA1和NGAL检测在儿童紫癜性肾炎早期诊断中的应用价值[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(5): 118-122. DOI: 10.11969/j.issn.1673-548X.2022.05.026.

[7] 赵扬扬, 陈欢欢, 王昕, 等. 补体C3、C4、CysC及尿微量白蛋白检测对过敏性紫癜患儿早期肾损伤的评估价值[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2025, 17(5): 935-938, 947. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2025.05.037.

[8] 王叶萍, 吴绿仙, 应玲静, 等. 粪钙卫蛋白和促胃液素在腹型过敏性紫癜患儿早期诊断中的应用价值[J]. 浙江中西医结合杂志, 2025, 35(2): 142-145. DOI: 10.3969/j.issn.1005-4561.2025.02.010.

[9] 中华医学会儿科学分会免疫学组, 中华儿科杂志编辑委员会, 中国儿童风湿免疫病联盟. 中国儿童IgA血管炎诊断与治疗指南（2023）[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(12): 1067-1076. PMID: 38018043. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20230731-00055.

[10] 刘许蒙, 雷群娟, 梁冬梅, 等. 人工智能辅助识别IgA肾病和过敏性紫癜性肾炎的肾小球病理特征[J]. 医学研究与战创伤救治, 2024, 37(9): 926-933. DOI: 10.16571/j.cnki.2097-2768.2024.09.006.

[11] 王紫薇, 李闵, 高慧, 等. 链球菌感染与过敏性紫癜肾炎患儿肾损害的相关性[J]. 北京大学学报（医学版）, 2025, 57(2): 284-290. PMID: 40219558. PMCID: PMC11992448. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2025.02.010.

[12] 贾卉娟, 田丽, 李胜元. 过敏性紫癜肾炎患儿血清YKL-40、sCD163水平及其对预后的预测价值[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(9): 1092-1096, 1103. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.09.014.

[13] 徐建涛, 孙清. 加减银翘散结合西药对预防儿童过敏性紫癜早期肾损害及尿NGAL的影响[J]. 世界最新医学信息文摘（连续型电子期刊）, 2020, 20(78): 203-204. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2020.78.085.

[14] Gkiourtzis N, Stoimeni A, Michou P, et al. The NGAL as a prognostic biomarker of kidney injury in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. J Diabetes Complications, 2025, 39(5): 109002. PMID: 40154163. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2025.109002.

[15] Balkrishna A, Gohel V, Pathak N, et al. Renogrit selectively protects against cisplatin-induced injury in human renal tubular cells and in *Caenorhabditis elegans* by harmonizing apoptosis and mitophagy[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 19443. PMID: 39169052. PMCID: PMC11339073. DOI: 10.1038/s41598-024-69797-3.

[16] 刘霞, 曹静, 沈红. 肾主动脉血流动力学指标与尿微量白蛋白在过敏性紫癜患儿早期肾损害中的应用价值[J]. 广西医学, 2024, 46(12): 1858-1863. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2024.12.08.

[17] Huang H, Jiang XF, Yang XY, et al. Urinary microalbumin predicts early neurological deterioration in acute ischemic stroke: a study based on etiological classification[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2024, 33(12): 108044. PMID: 39442589. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.108044.

[18] 赵莺, 徐锦. 粪便钙卫蛋白在儿童炎症性肠病中的临床意义[J]. 检验医学, 2022, 37(5): 429-432. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8640.2022.05.006.

[19] Kato R, Oguri M, Tsubata S, et al. Clinical significance of fecal calprotectin for evaluating mucosal inflammation with IgA vasculitis[J]. JMA J, 2022, 5(2): 277-279. PMID: 35611217. PMCID: PMC9090550. DOI: 10.31662/jmaj.2021-0173.

[20] Zhang ZH, Wang W, Zhang XH, et al. Fecal calprotectin in children with cow's milk protein allergy: a systematic review and meta-analysis[J]. Int Arch Allergy Immunol, 2022, 183(11): 1189-1197. PMID: 36067734. DOI: 10.1159/000525961.

（本文编辑：张辉）

（©《中国当代儿科杂志》编辑部，开放获取CC BY-NC-ND 4.0协议）
（© Editorial Office of *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*. OA under CC BY-NC-ND 4.0 license）