

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2407060

论著·临床研究

儿童IgA血管炎肾炎伴不同比例新月体形成的 临床和病理特征分析

白梦刻¹ 王龙¹ 李航² 苏杭¹ 杨月丽¹ 杨晓青¹

(1.河南中医药大学第一附属医院儿科/河南中医药大学儿科医学院,河南郑州 450000;

2.河南中医药大学第一附属医院检验科,河南郑州 450000)

[摘要] **目的** 探讨IgA血管炎肾炎(immunoglobulin A vasculitis with nephritis, IgAVN)患儿不同比例新月体形成对临床表现和病理特征的影响。**方法** 按新月体的比例分组并比较,无新月体组75例、 $\leq 25\%$ 新月体组156例、 $>25\%$ 新月体组33例。**结果** 与无新月体组比较,另两组患儿24 h尿蛋白、尿免疫球蛋白(immunoglobulin G, IgG)/肌酐、尿红细胞、纤维蛋白原、中性粒细胞/淋巴细胞比值升高($P<0.05$),血清IgG下降,出现低白蛋白状态、高凝状态、病理分级Ⅲ级+Ⅳ级、弥漫性系膜增生占比增高($P<0.05$)。与 $\leq 25\%$ 新月体组相比, $>25\%$ 新月体组24 h尿蛋白、尿红细胞、纤维蛋白原升高,血清IgG、肾小球滤过率降低,弥漫性系膜增生、肾小管萎缩或间质纤维化占比升高($P<0.05$)。 $>25\%$ 新月体组的总胆固醇、甘油三酯、尿素氮、血肌酐水平高于无新月体组($P<0.05$)。血清IgG下降、高凝状态、24 h尿蛋白升高、弥漫性系膜增生和肾小管间质慢性病变是新月体比例增多的影响因素($P<0.05$)。**结论** IgAVN患儿中新月体比例越多,各项实验室指标异常和肾小管间质慢性病变更重,因此细分新月体比例可以更好地指导临床治疗。[中国当代儿科杂志, 2024, 26(12): 1329-1334]

[关键词] IgA血管炎肾炎;新月体;临床表现;病理特征;儿童

Clinical and pathological features of children with immunoglobulin A vasculitis with nephritis accompanied by different proportions of crescent formation

BAI Meng-Ke, WANG Long, LI Hang, SU Hang, YANG Yue-Li, YANG Xiao-Qing. Department of Pediatrics, First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China (Yang X-Q, Email: yxqljy@163.com)

Abstract: Objective To investigate the impact of the different proportions of crescent formation on clinical manifestations and pathological features in children with immunoglobulin A vasculitis with nephritis (IgAVN). **Methods** The children with IgAVN were divided into no-crescent group (75 children), $\leq 25\%$ crescent group (156 children), and $>25\%$ crescent group (33 children). **Results** Compared with the no-crescent group, the other two groups had significant increases in 24-hour urinary protein, urinary immunoglobulin G (IgG)/creatinine ratio, urine red blood cell count, fibrinogen, and neutrophil-lymphocyte ratio, a significant reduction in serum IgG, and a significantly higher proportion of children with low albumin and hypercoagulability, pathological grade III+IV or diffuse mesangial proliferation ($P<0.05$). Compared with the $\leq 25\%$ crescent group, the $>25\%$ crescent group had significant increases in 24-hour urinary protein, urine red blood cell count, and fibrinogen, significant reductions in serum IgG and glomerular filtration rate, and a significantly higher proportion of children with diffuse mesangial proliferation, tubular atrophy or interstitial fibrosis ($P<0.05$). Compared with the no-crescent group, the $>25\%$ crescent group had significantly higher levels of total cholesterol, triglycerides, urea nitrogen, and serum creatinine ($P<0.05$). A reduction in serum IgG, hypercoagulability, an increase in 24-hour urinary protein, diffuse mesangial proliferation, and chronic tubulointerstitial

[收稿日期] 2024-07-09; [接受日期] 2024-10-21

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(82305310);河南省科技研发计划联合基金项目(232301420090);河南中医药大学科研苗圃工程项目(MP2024-19)。

[作者简介] 白梦刻,男,硕士,检验主管技师。

[通信作者] 杨晓青,女,副主任医师。Email: yxqljy@163.com。

lesions were influencing factors for the increase in the proportion of crescent formation ($P<0.05$). **Conclusions** For children with IgAVN, the higher proportion of crescent formation is associated with greater abnormalities in laboratory markers and more severe chronic tubulointerstitial lesions, and thus a detailed analysis of the proportion of crescent formation can better guide clinical treatment. [Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2024, 26(12): 1329-1334]

Key words: Immunoglobulin A vasculitis with nephritis; Crescent; Clinical manifestation; Pathological feature; Child

IgA 血管炎肾炎 (immunoglobulin A vasculitis with nephritis, IgAVN), 曾被称为紫癜性肾炎, 是儿童时期最常见的继发性肾小球疾病之一^[1]。肾活检中发现有新月体形成的患儿比例占 20%~60%^[2], 是 IgAVN 病理学常见特征之一。有研究指出新月体形成及比例持续增加是肾脏疾病预后不良的影响因素^[3-4], 既往对 IgAVN 新月体的研究多集中在探讨对疾病结局的影响, 关于新月体不同比例形成与临床表现和病理特征之间的联系研究尚少, 本次研究, 我们将探讨新月体比例的增加对 IgAVN 患儿临床表现和病理特征的影响, 以及对新月体比例持续增加的影响因素进行研究。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2018 年 1 月—2023 年 6 月在河南中医药大学第一附属医院儿科肾病中心住院的 IgAVN 患儿。纳入标准: (1) 临床诊断符合中华医学会儿科分会肾脏病学会组《紫癜性肾炎的诊治循证指南》2016 版 IgAVN 的诊断标准^[5]。(2) 24 h 尿蛋白定量 >500 mg 后行肾活检^[6], 且病理诊断符合国际儿童肾脏病研究协作组 (International Study of Kidney Disease in Children, ISKDC) 制定的 IgAVN 分级标准^[7]。(3) 年龄 <18 岁。排除标准: (1) 有其他原发或继发性肾脏疾病。(2) 肾脏穿刺前近 1 个月内持续服用糖皮质激素、抗凝药物者。(3) 患儿病理资料不全者。本研究获得河南中医药大学第一附属医院伦理委员会审批 (2019HL-009), 所有研究对象监护人均签署知情同意书。

1.2 相关定义

低白蛋白状态^[8]: 血清白蛋白 ≤ 35 mg/L。

高凝状态^[9]: 凝血酶原时间 (prothrombin time, PT) 缩短 >3 s、活化部分凝血活酶时间 (activated partial thromboplastin time, APTT) 缩短 >10 s、纤维蛋白原 (fibrinogen, FIB) >4 g/L、D-二聚体 >0.5 mg/L 满足任两项者。

1.3 临床资料收集

收集患儿肾脏病理活检前 1~2 d 的临床资料,

包括性别、年龄、病程 (从发现尿检异常到肾脏穿刺)、身高、体重、体重指数 (body mass index, BMI)、收缩压、舒张压、24 h 尿蛋白、尿 α -1 微球蛋白、尿 N-乙酰- β -D-葡萄糖苷酶、尿红细胞计数、尿蛋白/肌酐、尿免疫球蛋白 G (immunoglobulin G, IgG)/肌酐、血清免疫球蛋白 M (immunoglobulin M, IgM)、血清免疫球蛋白 E (immunoglobulin E, IgE)、血清免疫球蛋白 A (immunoglobulin A, IgA)、血清 IgG、补体 C3、补体 C4、高密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇、甘油三酯、PT、国际标准化比值、APTT、凝血酶时间、D-二聚体、FIB、血清白蛋白、中性粒细胞/淋巴细胞比值、尿素氮、血清肌酐、肾小球滤过率。

1.4 病理特征收集

按照 ISKDC 的 IgAVN 分级标准, 将患儿肾脏病理分为 I~VI 级; 将系膜增生分为局灶性系膜增生和弥漫性系膜增生。参照牛津病理分型对患儿进行半定量评分, (1) 毛细血管内皮细胞增生: 有或无。(2) 肾小球节段性硬化或粘连: 有或无。(3) 肾小球新月体形成: 无新月体形成、 $\leq 25\%$ 新月体形成、 $>25\%$ 新月体形成。(4) 肾小管萎缩或间质纤维化: 有, 无。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 27.0 软件进行数据分析, 符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD 法; 非正态分布的计量资料以中位数 (四分位数间距) [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示, 多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验, 两两比较采用 Bonferroni 校正检验; 计数资料以例或例 (%) 表示, 多组间比较采用 χ^2 检验, 两两比较采用 Bonferroni 校正检验; 采用多因素 logistic 回归分析新月体比例增长的影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本次研究共纳入 264 例 IgAVN 患儿, 其中男 167 例 (63.3%), 女 97 例 (36.7%), 年龄 4~17 岁,

平均 (10 ± 3) 岁。病理可见新月体形成的有 189 例, 其中细胞性新月体 57 例, 细胞纤维性新月体 129 例, 纤维性新月体 3 例。根据新月体形成比例, 分为无新月体组 75 例, ≤25% 新月体组 156 例, >25% 新月体组 33 例, 三组间的年龄、性别差异无统计学意义。见表 1。

2.2 伴不同比例新月体形成的 IgAVN 患儿临床指标分析

与无新月体组相比, ≤25% 新月体组、>25% 新

月体组的 24 h 尿蛋白、尿蛋白/肌酐、尿 IgG/肌酐、尿红细胞计数、FIB、中性粒细胞/淋巴细胞比值显著增高, 血清 IgG 下降 (均 $P < 0.05$); >25% 新月体组总胆固醇、甘油三酯、尿素氮、血肌酐升高 (均 $P < 0.05$)。与 ≤25% 新月体组相比, >25% 新月体组的 24 h 尿蛋白、尿红细胞计数、FIB 升高, 肾小球滤过率、血清 IgG 下降 (均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同比例新月体间的临床指标比较

临床指标	无新月体组 (n=75)	≤25% 新月体组 (n=156)	>25% 新月体组 (n=33)	H/F/ χ^2 值	P 值
年龄 [$M(P_{25}, P_{75})$, 岁]	9.0(8.0, 12.0)	10.0(8.0, 13.0)	11.0(8.0, 12.0)	2.914	0.233
男性 [n(%)]	45(60.0)	100(64.1)	22(66.7)	0.555	0.758
病程 ($\bar{x} \pm s$, 月)	4 ± 4	4 ± 3	3 ± 3	0.638	0.529
BMI [$M(P_{25}, P_{75})$, kg/m ²]	17.7(16.2, 21.3)	17.6(15.4, 20.4)	17.6(15.4, 19.2)	1.911	0.385
收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)	112 ± 11	113 ± 11	112 ± 9	0.554	0.575
舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)	69 ± 8	69 ± 9	69 ± 9	0.063	0.939
24 h 尿蛋白 [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/d]	529(273, 852)	645(30, 118) ^a	1 078(593, 1 779) ^{ab}	14.993	<0.001
尿 α -1 微球蛋白 [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/L]	6.3(3.5, 11.7)	7.6(4.0, 13.6)	8.7(5.3, 14.9)	3.443	0.179
尿 N-乙酰- β -D-葡萄糖苷酶 [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/L]	8.0(4.8, 13.8)	8.8(4.8, 17.7)	11.8(6.7, 20.2)	3.329	0.189
尿肌酐 [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol/L]	7.3(4.8, 12.1)	7.4(4.5, 12.3)	6.3(3.6, 10.4)	0.872	0.647
尿蛋白/肌酐 [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/mmol]	113(53, 201)	169(79, 307) ^a	220(145, 336) ^a	18.732	<0.001
尿 IgG/肌酐 [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/mmol]	4.2(2.7, 8.5)	6.7(3.9, 11.7) ^a	9.8(5.4, 17.4) ^a	16.896	<0.001
尿红细胞计数 [$M(P_{25}, P_{75})$, 个/ μ L]	60(27, 256)	155(59, 575) ^a	618(234, 1 995) ^{ab}	29.442	<0.001
血清 IgM ($\bar{x} \pm s$, g/L)	1.1 ± 0.4	1.2 ± 0.5	1.1 ± 0.4	1.459	0.234
血清 IgE [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]	49.6(18.4, 119.4)	55.0(23.5, 147.0)	29.3(14.7, 80.2)	3.968	0.138
血清 IgA ($\bar{x} \pm s$, g/L)	2.1 ± 0.7	2.3 ± 0.8	2.0 ± 0.8	5.830	0.054
血清 IgG [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]	9.0(7.0, 10.5)	7.8(6.2, 9.8) ^a	5.9(4.5, 7.7) ^{ab}	16.696	<0.001
补体 C3 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	0.93 ± 0.21	0.94 ± 0.20	0.94 ± 0.23	0.048	0.953
补体 C4 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	0.20 ± 0.07	0.20 ± 0.07	0.23 ± 0.07	1.846	0.160
高密度脂蛋白胆固醇 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.4 ± 0.4	1.5 ± 0.6	1.6 ± 0.4	2.458	0.088
总胆固醇 [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol/L]	4.3(3.5, 5.1)	4.7(3.9, 5.7)	5.3(4.4, 6.4) ^a	14.196	<0.001
甘油三酯 [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol/L]	1.1(0.9, 1.7)	1.4(1.0, 1.9)	1.5(1.3, 1.8) ^a	7.532	0.023
PT ($\bar{x} \pm s$, s)	10.9 ± 1.1	10.7 ± 1.1	10.5 ± 0.9	1.460	0.234
国际标准化比值 ($\bar{x} \pm s$)	1.00 ± 0.09	0.99 ± 0.10	0.96 ± 0.09	1.917	0.149
APTT ($\bar{x} \pm s$, s)	30 ± 5	30 ± 4	29 ± 4	1.293	0.276
凝血酶时间 ($\bar{x} \pm s$, s)	16.0 ± 2.1	15.6 ± 1.7	15.2 ± 2.0	2.092	0.125
D-二聚体 [$M(P_{25}, P_{75})$, μ g/mL]	0.2(0.1, 0.3)	0.2(0.1, 0.4)	0.2(0.1, 0.5)	2.018	0.365
FIB [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]	3.5(2.8, 4.1)	3.5(2.9, 4.3) ^a	4.2(3.2, 4.9) ^{ab}	11.789	0.003
血清白蛋白 [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]	38.2(35.8, 40.8)	37.1(34.1, 39.7)	33.6(30.0, 38.9) ^a	12.789	0.002
中性粒细胞/淋巴细胞比值 [$M(P_{25}, P_{75})$]	1.5(1.0, 2.5)	2.2(1.1, 4.6) ^a	2.0(1.3, 4.8) ^a	8.875	0.012
尿素氮 [$M(P_{25}, P_{75})$, mmol/L]	3.8(2.9, 4.6)	3.9(3.5, 4.9)	4.3(3.6, 5.1) ^a	7.960	0.019
血肌酐 [$M(P_{25}, P_{75})$, μ mol/L]	37.3(32.9, 45.9)	37.9(31.2, 44.9)	43.1(37.0, 49.6) ^a	6.201	0.045
肾小球滤过率 [$M(P_{25}, P_{75})$, L/(min · 1.73 m ²)]	184.4(163.6, 204.9)	186.1(170.2, 220.8)	178.6(157.0, 198.6) ^b	7.080	0.029
高凝状态 [n(%)]	1(1.3)	11(7.1)	8(24.2) ^{ab}	17.327	<0.001
低白蛋白状态 [n(%)]	13(17.3)	49(31.4) ^a	19(57.6) ^{ab}	17.545	<0.001

注: a 示与无新月体组比较 $P < 0.05$; b 示与 ≤25% 新月体组比较 $P < 0.05$ 。[BMI] 体重指数。[IgG] 免疫球蛋白 G; [IgM] 免疫球蛋白 M; [IgE] 免疫球蛋白 E; [IgA] 免疫球蛋白 A。[PT] 凝血酶原时间; [APTT] 活化部分凝血活酶时间; [FIB] 纤维蛋白原。

2.3 伴不同比例新月体形成的 IgAVN 患儿病理特征分析

结果显示，与无新月体组相比，有新月体的两组患儿Ⅲ级+Ⅳ级总和、出现弥漫性系膜增生的

占比升高（均 $P < 0.05$ ）。与 $\leq 25\%$ 新月体组相比， $> 25\%$ 新月体组患儿出现弥漫性系膜增生、肾小管萎缩或间质纤维化的占比升高（均 $P < 0.05$ ）。见表 2。

表 2 不同比例新月体间的病理特征比较 [n (%)]

	无新月体组 (n=75)	$\leq 25\%$ 新月体组 (n=156)	$> 25\%$ 新月体组 (n=33)	χ^2 值	P 值
病理分级					
Ⅱ级	66(88.0)	0(0)	0(0)	221.760	<0.001
Ⅲ级+Ⅳ级	9(12.0)	156(100) ^a	33(100) ^a		
系膜增生				31.860	0.001
局灶性	65(86.7)	112(71.8)	11(33.3)		
弥漫性	10(13.3)	44(28.2) ^a	22(66.7) ^{a,b}		
毛细血管内皮细胞增生				5.272	0.072
无	55(73.3)	129(82.7)	30(90.9)		
有	20(26.7)	27(17.3)	3(9.1)		
肾小球节段性硬化或粘连				0.638	0.727
无	67(89.3)	134(85.9)	28(84.8)		
有	8(10.7)	22(14.1)	5(15.2)		
肾小管萎缩或间质纤维化				12.736	0.002
无	71(94.7)	136(87.2)	23(69.7)		
有	4(5.3)	20(12.8)	10(30.3) ^{a,b}		

注：a 示与无新月体组比较， $P < 0.05$ ；b 示与 $\leq 25\%$ 新月体组比较， $P < 0.05$ 。

2.4 新月体形成的影响因素分析

将 189 例伴有新月体形成的患儿按照新月体形成的具体比例作为因变量，表 1~2 中组间具有统计学意义的指标作为自变量，进行线性回归分析。因尿蛋白一系列指标存在共线性，所以尿蛋白指

标只纳入 24 h 尿蛋白；高凝状态和 FIB 存在共线性，只纳入高凝状态。结果显示，血清 IgG 下降、24 h 尿蛋白水平升高、弥漫性系膜增生、存在肾小管萎缩或间质纤维化及高凝状态是新月体比例持续增长的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 新月体形成进展中的影响因素分析

	赋值	B	SE	t	P	VIF
常量		12.093	4.934	2.451	0.015	
系膜增生	局灶性=0, 弥漫性=1	5.287	1.985	2.663	0.008	1.324
肾小管萎缩或间质纤维化	无=0, 有=1	7.374	2.505	2.944	0.004	1.238
血清 IgG	连续型变量	-0.685	0.344	-1.989	0.048	1.410
24 h 尿蛋白	连续型变量	0.002	0.001	2.040	0.043	1.313
尿红细胞计数	连续型变量	-0.001	0.001	-1.264	0.208	1.193
总胆固醇	连续型变量	0.999	0.600	1.665	0.098	1.394
甘油三酯	连续型变量	-0.811	1.071	-0.757	0.450	1.199
高凝状态	无=0, 有=1	8.179	2.884	2.836	0.005	1.111
低白蛋白状态	无=0, 有=1	0.464	2.057	0.226	0.822	1.440

注：[IgG] 免疫球蛋白 G；[VIF] 方差膨胀系数。

3 讨论

本研究结果显示,与无新月体形成患儿比较,有新月体形成的IgAVN患儿尿蛋白水平、尿红细胞计数、中性粒细胞/淋巴细胞比值、尿素氮、肌酐升高,血清IgG下降,出现低白蛋白状态的患儿占比增加,这与既往的研究结果^[10-13]相符合。新月体形成时,肾小球毛细血管基底膜被各种炎症因子及蛋白酶破坏,引起基底膜通透性增加,最终导致蛋白尿、血尿等现象发生。除此之外,本次研究发现>25%新月体组患儿的总胆固醇、甘油三酯水平高于≤25%新月体组患儿,提示伴高比例新月体的患儿,易伴随血脂异常。由于蛋白从尿中大量丢失形成低蛋白血症,机体会刺激肝脏大量合成白蛋白,以代偿从肾脏丢失的蛋白。合成白蛋白的同时,会产生脂蛋白,包括胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白等,从而形成高脂血症^[14]。除了上述机制以外,大量蛋白尿患者脂蛋白的代谢减少,也是形成高脂血症的一个重要因素。

本研究结果显示,血清IgG在新月体形成组降低,且随着新月体形成比例增长呈下降趋势。Tang等^[15]在309例IgA肾病患者研究中发现,随着血清IgG的下降,新月体比例呈现升高趋势,是IgA肾病不良结局的影响因素,与本研究结果相符合。这是因为当肾小球毛细血管基底膜严重损伤、断裂时,大分子IgG漏出经尿液大量排出,血清IgG水平相应降低。研究结果显示,出现弥漫性系膜增生的患儿占比随着新月体比例增加逐渐增高,是新月体比例增加的影响因素。系膜细胞增生的分泌过多的系膜基质在肾小球内沉积,促进新月体形成^[16-18]。肾小球毛细血管内增生是IgAVN的常见病变,也是新月体形成的前期病变,系膜细胞是肾小球毛细血管内增生的主要组成细胞。本研究中≤25%新月体组、>25%新月体组患儿出现高凝状态的占比高于无新月体组的患儿,且高凝状态是新月体比例增高的影响因素,提示高凝状态参与了新月体的进展。Omae等^[19]在对14例IgA肾病患者研究中发现,高凝程度与新月体形成比例呈正相关,是新月体比例进展到10%以上的影响因素,与本次在IgAVN疾病中的研究结果相符合。其机制可能是由于机体处于高凝状态时可导致纤维蛋白呈现异位聚集现象,在肾小球积聚并引起局部微血栓形成,导致肾小球毛细血管闭塞,

可引起肾小球基底膜严重损伤,从而促进新月体形成等肾脏病理改变^[1, 20]。

本研究发现肾小管萎缩或间质纤维化的占比在>25%新月体组患儿中显著增高,与新月体形成比例呈正相关。宋纯东等^[11]在对416例IgAVN患儿研究当中发现,随着新月体比例的增高,肾小管间质出现病变的占比也在逐渐增高。林烁等^[21]在对202例狼疮性肾炎患者研究中发现,伴新月体形成组肾小管间质病变程度高于无新月体组,与本次研究结果相符合。肾小球囊基底膜是隔绝肾小球和肾间质的天然屏障,新月体病变的炎症可破坏肾小球囊累及相邻肾间质、进而破坏肾小管基底膜引起肾小管损伤^[22]。

国际儿童肾脏疾病研究组织将IgAVN分为I~VI级,以此判断肾小球损伤程度,新月体百分比是其分级的主要依据。有新月体形成且新月体比例<50%均分为III级,本次研究将患儿新月体形成比例以25%为临界点进行分组,发现>25%新月体形成和≤25%新月体形成临床指标和病理特征存在显著差异,提示应细分新月体比例以更好地指导临床治疗、判断预后。

综上所述,IgAVN患儿随着新月体比例的增加,伴随着更严重的临床表现和病理特征。血清IgG下降、高凝状态、弥漫性系膜增生、出现肾小管萎缩或间质纤维化与新月体比例增加密切相关,临床应积极地对新月体形成及其持续进展进行干预和治疗,延缓肾脏损伤进展。本研究具有一定不足之处,主要体现在样本量较少且来源单一中心,因此所得结果的可靠性和普适性仍需通过多中心、大样本的研究来进行验证。

作者贡献声明:白梦刻负责研究设计、数据采集和分析、论文撰写;王龙和李航负责临床操作、数据收集;苏杭和杨月丽负责研究设计、统计指导;杨晓青负责研究设计、指导、论文修改、经费支持。

利益冲突声明:所有作者均声明无利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 白梦刻,杨晓青,梅晓峰,等.儿童IgA血管炎肾伴高凝状态的尿蛋白和肾脏病理特征分析[J].中国当代儿科杂志,2024,26(2):164-168. PMID: 38436314. PMCID: PMC10921882. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2309033.
- [2] Lin Z, Feng L, Zeng H, et al. Nomogram for the prediction of

- crescent formation in IgA nephropathy patients: a retrospective study[J]. *BMC Nephrol*, 2023, 24(1): 262. PMID: 37667217. PMID: PMC10478467. DOI: 10.1186/s12882-023-03310-2.
- [3] Di D, Liu L, Wang Y, et al. Crescents proportions above 10% are associated with unfavorable kidney outcomes in IgA nephropathy patients with partial crescent formation[J]. *Ren Fail*, 2023, 45(1): 2226257. PMID: 37357427. PMID: PMC10294730. DOI: 10.1080/0886022X.2023.2226257.
- [4] Lin S, Zhang J, Chen B, et al. Role of crescents for lupus nephritis in clinical, pathological and prognosis: a single-center retrospective cohort study[J]. *Eur J Med Res*, 2023, 28(1): 60. PMID: 36732805. PMID: PMC9893618. DOI: 10.1186/s40001-023-01022-9.
- [5] 中华医学会儿科学分会肾脏学组. 紫癜性肾炎诊治循证指南(2016) [J]. *中华儿科杂志*, 2017, 55(9): 647-651. PMID: 28881507. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2017.09.003.
- [6] 郑鹤冰, 徐虹, 周利军, 等. 从复旦大学附属儿科医院 31 年肾脏病理及临床资料反思肾活检指征[J]. *中国循证儿科杂志*, 2011, 6(3): 190-198. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2011.03.006.
- [7] Koskela M, Ylinen E, Autio-Harmanen H, et al. Prediction of renal outcome in Henoch-Schönlein nephritis based on biopsy findings[J]. *Pediatr Nephrol*, 2020, 35(4): 659-668. PMID: 31797094. PMID: PMC7056733. DOI: 10.1007/s00467-019-04415-3.
- [8] Soeters PB, Wolfe RR, Shenkin A. Hypoalbuminemia: pathogenesis and clinical significance[J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2019, 43(2): 181-193. PMID: 30288759. PMID: PMC7379941. DOI: 10.1002/jpen.1451.
- [9] Ji Y, Wang YL, Xu F, et al. Elevated soluble podoplanin associates with hypercoagulability in patients with nephrotic syndrome[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2022, 28: 10760296221108967. PMID: 35862263. PMID: PMC9310221. DOI: 10.1177/10760296221108967.
- [10] 马黎丽, 黄晓涵, 任萍萍, 等. 新月体类型及比例在过敏性紫癜性肾炎预后分析中的作用[J]. *中华肾脏病杂志*, 2019, 35(5): 367-372. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-7097.2019.05.007.
- [11] 宋纯东, 宋丹, 田金芝, 等. 紫癜性肾炎患儿肾脏活检新月体比例与临床和病理特征的病例系列报告[J]. *中国循证儿科杂志*, 2023, 18(2): 110-113. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2023.02.006.
- [12] Huang X, Wu J, Wu XM, et al. Significance of histological crescent formation in patients with IgA vasculitis (Henoch-Schönlein purpura)-related nephritis: a cohort in the adult Chinese population[J]. *BMC Nephrol*, 2018, 19(1): 334. PMID: 30466400. PMID: PMC6249918. DOI: 10.1186/s12882-018-1117-9.
- [13] Song YR, Guo WL, Sheng M, et al. Risk factors associated with renal crescentic formation in pediatric Henoch-Schönlein purpura nephritis: a retrospective cohort study[J]. *BMC Pediatr*, 2020, 20(1): 501. PMID: 33131493. PMID: PMC7604931. DOI: 10.1186/s12887-020-02404-2.
- [14] 白梦刻, 杨晓青, 梅晓峰, 等. 伴血脂异常的儿童 IgA 血管炎肾炎尿蛋白和病理特征分析[J]. *天津医药*, 2023, 51(7): 751-755. DOI: 10.11958/20222046.
- [15] Tang F, Hu H, Xu R, et al. Association between serum IgG concentrations and prognosis in IgA nephropathy[J]. *Iran J Kidney Dis*, 2020, 14(6): 454-462. PMID: 33277449.
- [16] Zhao JH. Mesangial cells and renal fibrosis[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2019, 1165: 165-194. PMID: 31399966. DOI: 10.1007/978-981-13-8871-2_9.
- [17] Pawluczyk IZ, Tan EK, Harris KP. Rat mesangial cells exhibit sex-specific profibrotic and proinflammatory phenotypes[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2009, 24(6): 1753-1758. PMID: 19131350. DOI: 10.1093/ndt/gfn714.
- [18] Sterzel RB, Schulze-Lohoff E, Marx M. Cytokines and mesangial cells[J]. *Kidney Int Suppl*, 1993, 39: S26-S31. PMID: 8468921.
- [19] Omae T, Ishikawa T, Nakajima Y, et al. Coagulation potential in pediatric patients with immunoglobulin A nephropathy[J]. *Pediatr Int*, 2022, 64(1): e15042. PMID: 34699659. DOI: 10.1111/ped.15042.
- [20] Kanfer A. Role of coagulation in glomerular injury[J]. *Toxicol Lett*, 1989, 46(1/3): 83-92. PMID: 2650038. DOI: 10.1016/0378-4274(89)90119-7.
- [21] 林烁, 李虎才, 王立新. 伴新月体形成的狼疮性肾炎的临床病理特征及预后分析[J]. *实用医学杂志*, 2020, 36(10): 1318-1323. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2020.10.010.
- [22] Liu Y. Cellular and molecular mechanisms of renal fibrosis[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2011, 7(12): 684-696. PMID: 22009250. PMID: PMC4520424. DOI: 10.1038/nrneph.2011.149.

(本文编辑: 张辉)

(版权所有©2024 中国当代儿科杂志)