

• 论 著 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2021.23.009

外周血免疫细胞、免疫球蛋白、补体及 Gd-IgA1 在 儿童过敏性紫癜中的表达及意义

杨剑敏, 姜林林, 高原, 马 展, 张 泓[△]

上海市儿童医院检验科, 上海 200062

摘 要:目的 研究外周血免疫细胞、免疫球蛋白、补体及低糖化免疫球蛋白 A1(Gd-IgA1)在儿童过敏性紫癜(HSP)中的表达及意义。方法 将该院 2017 年 6 月至 2020 年 6 月收治的 94 例 HSP 患儿(HSP 组)及 50 例同龄健康儿童(健康组)纳为研究对象,根据 HSP 患儿肾脏损伤情况将其分为紫癜性肾炎组(HSPN 组)与非紫癜性肾炎组(NHSPN 组),检测并比较 HSPN 组、NHSPN 组及健康组儿童外周血免疫细胞(CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺、CD19⁺、CD16⁺/CD56⁺)、免疫球蛋白(IgA、IgG、IgM)、补体(C3、C4)及血清 Gd-IgA1 水平,并检测 3 组研究对象肾功能指标,分析血清 Gd-IgA1 水平与肾功能指标的相关性。结果 HSPN 组与 NHSPN 组患者外周血 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 及 CD16⁺/CD56⁺ 水平均较健康组显著下降($P < 0.05$),CD8⁺ 及 CD19⁺ 水平较健康组显著上升($P < 0.05$),HSPN 组与 NHSPN 组外周血免疫细胞水平差异均无统计学意义($P > 0.05$);3 组 IgM 及补体 C4 水平差异无统计学意义($P > 0.05$),HSPN 组及 NHSPN 组 IgA、补体 C3 水平均显著高于健康组($P < 0.05$),且 HSPN 组补体 C3 水平显著高于 NHSPN 组($P < 0.05$),HSPN 组 IgG 水平明显低于 NHSPN 组与健康组,NHSPN 组与健康组 IgG 水平差异无统计学意义($P > 0.05$);HSPN 组与 NHSPN 组血清 Gd-IgA1 水平均显著高于健康组($P < 0.05$),且 HSPN 组血清 Gd-IgA1 水平显著高于 NHSPN 组($P < 0.05$);比较 3 组肾功能相关指标发现,HSPN 组肾小球滤过率(GFR)水平显著低于 NHSPN 组与健康组($P < 0.05$),血肌酐(Cr)及尿素氮(BUN)水平显著高于 NHSPN 组与健康组($P < 0.05$),NHSPN 组与健康组 Cr、BUN 及 GFR 水平差异无统计学意义($P > 0.05$);相关分析显示,HSPN 组患者血清 Gd-IgA1 水平与 GFR 水平及 Cr 水平呈正相关($P < 0.05$)。结论 HSP 患儿细胞免疫功能下降,体液免疫功能亢进;HSPN 患儿补体 C3 水平及血清 Gd-IgA1 水平均上升,检测 Gd-IgA1 水平在辅助诊断 HSP 患儿肾脏病变中具有一定价值。

关键词:免疫细胞; 补体; 低糖化免疫球蛋白 1; 过敏性紫癜

中图分类号:R446.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2021)23-3391-05

Expression and significance of peripheral blood immune cells, immunoglobulin, complement and Gd-IgA1 in children with Henoch-Schonlein purpura

YANG Jianmin, JIANG Linlin, GAO Yuan, MA Zhan, ZHANG Hong[△]

Department of Clinical Laboratory, Children's Hospital of Shanghai, Shanghai 200062, China

Abstract: **Objective** To investigate the expression and significance of peripheral blood immune cells, immunoglobulin, complement and galactose-deficient immunoglobulin A1 (Gd-IgA1) in children with Henoch-Schonlein purpura (HSP). **Methods** A total of 94 HSP children (HSP group) and 50 healthy individuals (healthy group) in our hospital from June 2017 to June 2020 were enrolled. HSP group was further divided into two subgroups, henoch-schonlein purpura nephritis (HSPN) group and the non-henoch-schonlein purpura nephritis (NHSPN) group according to the condition of renal injury. The levels of peripheral immune cells (CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD4⁺/CD8⁺, CD19⁺, CD16⁺/CD56⁺), immunoglobulin (IgA, IgG, IgM), complement (C3, C4) and serum Gd-IgA1 were detected and compared among HSPN group, NHSPN group and healthy group. Renal function related indexes were also detected, then the correlation between serum Gd-IgA1 level and renal function was analyzed. **Results** The levels of CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺ and CD16⁺/CD56⁺ in peripheral blood in HSPN group and NHSPN group were significantly lower than those in healthy group ($P < 0.05$), and the levels of CD8⁺ and CD19⁺ were significantly lower than those in healthy group ($P < 0.05$),

作者简介:杨剑敏,女,主管技师,主要从事临床检验诊断学方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail: 13002182219@qq.com。

本文引用格式:杨剑敏,姜林林,高原,等. 外周血免疫细胞、免疫球蛋白、补体及 Gd-IgA1 在儿童过敏性紫癜中的表达及意义[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(23): 3391-3394.

while the above indicators had no significant difference between two subgroups ($P>0.05$). The levels of IgM and complement C4 had no significant difference among three groups ($P>0.05$). The levels of IgA and complement C3 in HSPN group and NHSPN group were significantly higher than those in healthy group ($P<0.05$), and the level of complement C3 in HSPN group was significantly lower than that in NHSPN group ($P<0.05$). The IgG level in HSPN group was significantly higher than that in NHSPN group and healthy group, and no significant difference was found in IgG level between NHSPN group and healthy group ($P>0.05$). The level of serum Gd-IgA1 among three groups was the highest in HSPN group, followed by NHSPN group, and was the lowest in healthy group, with statistic differences ($P<0.05$). Comparison showed that the level of glomerular filtration rate (GRF) in HSPN group was significantly lower than that in NHSPN group and healthy group ($P<0.05$), creatinine (Cr) and urea nitrogen (BUN) levels were significantly higher than those in NHSPN group and healthy group ($P<0.05$), while Cr, BUN and GRF levels showed no significant difference between NHSPN group and healthy group ($P>0.05$). Correlation analysis indicated that serum Gd-IgA1 level of patients in HSPN group was positively correlated with GRF and Cr levels ($P<0.05$). **Conclusion** Children with HSP have decreased cellular immunity and hyperactive humoral immunity. Both complement C3 level and serum Gd-IgA1 level are increased in children with HSPN, indicating that Gd-IgA1 level is of certain value in the development of renal disease in children with HSP.

Key words: immune cell; complement; galactose-deficient immunoglobulin A1; Henoch-Schonlein purpura

过敏性紫癜(HSP)是一种以小血管炎症表现为主的变态反应性疾病,在学龄儿童中的发病率较高,疾病临床表现多样,主要累及皮肤、关节、消化道及肾脏^[1]。当疾病累及肾脏时,患儿有血尿、蛋白尿表现,从而发生紫癜性肾炎(HSPN),甚至可能发展为肾衰竭,是 HSP 最为严重的并发症^[2]。目前, HSP 及 HSPN 的致病机制尚不明确,但其与机体免疫异常密切相关,有报道声称, HSP 患儿存在体液免疫功能亢进,其血清免疫球蛋白(Ig)水平升高,但并未得出一致的结论^[3]。研究 HSP 以及 HSPN 患儿 T 淋巴细胞、血清 Ig 以及补体水平,有助于了解细胞免疫及体液免疫在 HSP 以及 HSPN 中的作用。此外,近年来有研究指出, HSPN 患儿血清低糖化 IgA1(Gd-IgA1)水平异常, Gd-IgA1 的形成改变了 IgA1 正常生理功能,与 HSPN 的发病密切相关^[4]。本研究分析了 HSP 患儿体内免疫细胞、Ig、补体及 Gd-IgA1 表达水平及意义,旨在探究 HSP 及 HSPN 的发生机制,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将上海市儿童医院 2017 年 6 月至 2020 年 6 月收治的 94 例 HSP 患儿纳入 HSP 组, 50 例健康同龄儿童纳入健康组。HSP 患儿均符合文献^[5]HSP 的诊断标准:(1)皮肤紫癜;(2)弥漫性腹部疼痛;(3)组织病理学显示以 IgA 为主的免疫复合物沉积;(4)急性关节炎或关节肿痛;(5)肾脏受累。其中(1)为必要条件,加上其余条件中的任意一条即可确诊。HSP 组排除标准:参与研究前 2 周内应用糖皮质激素、免疫抑制剂、免疫调节药物者;合并其他自身免

疫性疾病、免疫缺陷性疾病、过敏性疾病、肿瘤性疾病及肾脏疾病者。根据上海医学会儿科学分会肾脏专业组制定的 HSPN 诊断标准^[6],患儿病程中或紫癜消失后,出现血尿(肉眼或镜下)或尿蛋白即可确诊为 HSPN。将 HSP 组患儿分为 HSPN 组($n=36$)及非紫癜性肾炎(NHSPN)组($n=58$)两个亚组。健康组近 1 个月内无感染,排除既往过敏性疾病、肾病史及免疫缺陷病等疾病者。HSPN 组、NHSPN 组及健康组年龄、性别构成差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究经医院伦理委员会批准,参与研究的儿童家长知情且同意。

表 1 3 组年龄、性别分布情况

组别	<i>n</i>	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女(<i>n</i> / <i>n</i>)
HSPN 组	36	8.44 $\pm$ 2.03	22/14
NHSPN 组	58	8.73 $\pm$ 1.79	38/20
健康组	50	9.03 $\pm$ 1.87	32/18
<i>F</i> / χ^2		1.167	0.187
<i>P</i>		0.314	0.911

1.2 方法

1.2.1 外周血免疫细胞检测 检测仪器:美国 BECTON DICKINSON 公司 FACSCalibur 流式细胞仪。检测步骤:采集受试者外周静脉血 3 mL,取 15%的 EDTA 三钾抗凝外周血 50 μ L,分别加入相应荧光 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺、CD19⁺、CD16⁺/CD56⁺ 单克隆抗体试管,混合均匀后放置在避光处孵育 0.5 h;加入裂解液 2 mL,10 min 后 120 r/min 离心 10 min,弃上清液;加入磷酸盐缓冲液(PBS)2 mL,1 000

r/min 离心 10 min, 弃上清液; 悬浮细胞加入固定液 450 mL, 混合均匀后放置在避光处, 待上机检测。

1.2.2 免疫球蛋白及补体检测 检测仪器为 SIE-MENS BN II 全自动蛋白分析仪。定量检测 IgA、IgG、IgM 水平。免疫比浊法检测补体 C3、C4 水平。

1.2.3 Gd-IgA1 水平检测 抽取受试者外周静脉血 2 mL, 3 000 r/min 离心 15 min, 分离上层血清, 应用上海汲泓生物科技有限公司提供的 Gd-IgA1 试剂盒检测血清 Gd-IgA1 水平, 检测步骤: 从冰箱中取出试剂盒, 室温复温平衡 30 min, 将浓缩洗涤液稀释为原倍数洗涤液, 加入标准品与待测标本, 37 ℃ 水浴锅温浴 30 min, 洗板 4 次, 加酶标工作溶液, 37 ℃ 水浴锅温浴 30 min, 洗板 4 次, 滴加显色剂 A 后加入显色剂 B, 平板混匀 30 s, 37 ℃ 显色 15 min, 终止反应, 测定各孔吸光度值, 计算标本中 Gd-IgA1 水平。

1.2.4 肾功能指标的检测 采用贝克曼 DXI800 全自动血生化仪检测血肌酐(Cr)、尿素氮(BUN)、肾小球滤过率(GFR)水平。

1.3 观察指标 (1)比较 HSPN 组、NHSPN 组及健康组外周血免疫细胞水平。(2)比较 HSPN 组、NHSPN 组及健康组 Ig 及补体水平。(3)比较 HSPN 组、NHSPN 组及健康组血清 Gd-IgA1 水平。(4)分析 3

组血清 Gd-IgA1 水平与肾功能指标间的相关性。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件对数据进行分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 多组间比较使用单因素方差分析, 组间两两比较采用 LSD- t 检验; 计数资料采用百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 相关性采用 Pearson 相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组外周血免疫细胞水平的比较 HSPN 组与 NHSPN 组患者外周血 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺ 及 CD16⁺/CD56⁺ 水平均较健康组显著下降 ($P < 0.05$), CD8⁺ 及 CD19⁺ 水平较健康组显著上升 ($P < 0.05$), HSPN 组与 NHSPN 组外周血免疫细胞水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 3 组 Ig 及补体水平比较 3 组 IgM 及补体 C4 水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$), HSPN 组及 NHSPN 组 IgA、补体 C3 水平均显著高于健康组 ($P < 0.05$), 且 HSPN 组补体 C3 水平显著高于 NHSPN 组 ($P < 0.05$), HSPN 组 IgG 水平明显低于 NHSPN 组与健康组, NHSPN 组与健康组 IgG 水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 2 3 组外周血免疫细胞水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	CD3 ⁺ (%)	CD4 ⁺ (%)	CD8 ⁺ (%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺	CD19 ⁺ (%)	CD16 ⁺ /CD56 ⁺
HSPN 组	36	60.26 ± 13.22 *	27.66 ± 6.25 *	28.44 ± 5.33 *	0.97 ± 0.22 *	25.16 ± 6.17 *	6.86 ± 1.02 *
NHSPN 组	58	61.33 ± 11.64 *	28.03 ± 7.02 *	28.16 ± 5.07 *	1.02 ± 0.26 *	24.99 ± 7.03 *	7.03 ± 1.21 *
健康组	50	73.66 ± 12.58	43.61 ± 10.02	20.77 ± 3.57	2.11 ± 0.24	16.22 ± 3.20	14.63 ± 3.36
<i>F</i>		17.166	63.481	41.041	346.726	38.797	207.055
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: 与健康组比较, * $P < 0.05$ 。

表 3 3 组 Ig 及补体水平比较 (g/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	IgA	IgG	IgM	补体 C3	补体 C4
HSPN 组	36	1.95 ± 0.32 *	2.46 ± 0.65 * #	1.31 ± 0.29	2.01 ± 0.35 * #	0.29 ± 0.07
NHSPN 组	58	1.81 ± 0.33 *	6.77 ± 1.62	1.34 ± 0.31	1.64 ± 0.26 *	0.27 ± 0.05
健康组	50	0.93 ± 0.28	7.51 ± 1.36	1.29 ± 0.33	1.22 ± 0.21	0.28 ± 0.06
<i>F</i>		153.055	220.296	0.318	96.748	1.883
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.728	<0.001	0.156

注: 与健康组比较, * $P < 0.05$; 与 NHSPN 组比较, # $P < 0.05$ 。

2.3 3 组血清 Gd-IgA1 水平比较 HSPN 组 Gd-IgA1 水平 [(5.63 ± 0.85) mg/L] 与 NHSPN 组 Gd-IgA1 水平 [(3.71 ± 0.76) mg/L] 均显著高于健康组 [(2.47 ± 0.41) mg/L], 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且 HSPN 组血清 Gd-IgA1 水平显著高于 NHSPN 组 ($P < 0.05$)。

2.4 3 组肾功能指标比较 HSPN 组 GRF 水平显著低于 NHSPN 组与健康组 ($P < 0.05$), Cr 及 BUN 水平显著高于 NHSPN 组与健康组 ($P < 0.05$), NHSPN 组与健康组 Cr、BUN 及 GRF 水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 HSPN 组患儿血清 Gd-IgA1 水平与其肾功能指

标间的相关性分析 相关分析显示, HSPN 组患儿血清 Gd-IgA1 水平与其肾功能指标 Cr 及 GRF 水平呈明显正相关($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 3 组肾功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Cr ($\mu\text{mol/L}$)	BUN (mmol/L)	GRF (mL/min)
HSPN 组	36	94.75 $\pm$ 13.43 ^{*#}	6.98 $\pm$ 1.13 ^{*#}	65.14 $\pm$ 12.68 ^{*#}
NHSPN 组	58	77.45 $\pm$ 11.47	4.11 $\pm$ 0.79	91.25 $\pm$ 14.55
健康组	50	78.58 $\pm$ 11.58	4.03 $\pm$ 0.87	94.66 $\pm$ 13.58
<i>F</i>		41.018	154.108	55.795
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与健康组比较,^{*} $P < 0.05$;与 NHSPN 组比较,[#] $P < 0.05$ 。

表 5 HSPN 组患儿血清 Gd-IgA1 水平与其肾功能指标间的相关性分析

肾功能指标	<i>r</i>	<i>P</i>
Cr	0.674	<0.001
BUN	0.154	0.447
GRF	0.415	0.013

3 讨 论

HSP 是学龄期儿童常见的自身免疫性疾病,疾病以广泛小血管炎症为病理基础,HSP 临床表现多样,主要症状有皮肤紫癜,同时合并关节疼痛、腹痛、便血及肾功能损伤等^[7]。多数患儿经治疗后,病情稳定,预后良好,但临床研究数据提示,约 30% 的 HSP 患儿病情反复发作,将继发 HSPN,患儿肾脏受损。HSPN 最终可能发展为终末期肾病,是 HSP 最为严重的并发症^[8-9]。

HSP 的具体致病机制尚不明确,但该病属于免疫性疾病,与机体免疫功能紊乱密切相关^[10]。有研究发现,HSP 患者皮肤损害部位与肾小球基底膜均出现 IgA 免疫复合物的沉积,提示 HSP 与免疫失衡有关。既往关于 HSP 与外周血细胞免疫功能间的研究不多,机体免疫状态主要与淋巴细胞数量及功能相关,淋巴细胞是最重要的免疫细胞。本文采用流式细胞术(FCM)检测 HSP 患者外周血免疫细胞水平,包括 T 淋巴细胞(CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺)、B 淋巴细胞(CD19⁺)、自然杀伤细胞(CD16⁺/CD56⁺)。结果提示,HSPN 及 NHSPN 患者外周血 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞及自然杀伤细胞水平与健康组间差异均有统计学意义($P < 0.05$),其中外周血 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺及 CD16⁺/CD56⁺水平均较健康组显著下降,CD8⁺及 CD19⁺水平较健康组显著上升,提示 HSP 患儿机体 T 淋巴细胞总数及辅助性 T 淋巴细胞数量减少,B 淋巴细胞数量增多。CD4⁺/CD8⁺是评价机体免疫水平与免疫调节平衡功能最具意义的指

标,以上研究结果提示,HSP 患者细胞免疫功能低下。

此外,本研究还通过检测血清 IgA、IgG、IgM 水平及补体 C3、C4 水平以了解 B 淋巴细胞功能,检测结果提示,HSPN 组、NHSPN 组患儿 IgA 水平较健康组明显上升,这提示患儿体内 B 淋巴细胞数量增多,产生大量 Ig^[11]。HSPN 患儿 IgG 水平较 NHSPN 组与健康组下降,可能与 HSPN 患儿体内过多的免疫复合物(IgGIC)形成,耗损大量 IgG 有关^[12]。3 组 IgM 水平差异无统计学意义($P > 0.05$),与某些研究结果不一致,可能与检测方法不同有关^[10]。

解剖学研究发现,HSPN 患儿皮肤毛细血管、肾小球系膜区内存在补体沉积,其主要成分有补体 C3c、C4⁺、C3⁺复合物,说明补体 C3 与 HSPN 的发生及发展关系密切^[13]。补体 C3 是补体活化途径的枢纽成分,IgA 循环免疫复合物沉积是诊断 HSP 的标志,细胞感染时,经甘露糖结合凝集素可激活补体促使补体 C3 水平升高。本研究发现,HSPN 组、NHSPN 组及健康组补体 C4 水平差异无统计学意义($P > 0.05$),而 HSPN 组补体 C3 水平明显高于健康组及 NHSPN 组,提示机体补体 C3 激活与 HSP 患儿肾损伤间关系密切。

有研究显示,HSP 急性期儿童小血管壁内沉积大量 IgA1,提示 IgA1 抗体是促使 HSP 发病的重要物质^[14]。IgA1 分子存在低糖基化,表现为 O-N-乙酰半乳糖胺(GalNAc)半乳糖基化的程度降低,进而引起 GalNAc 单糖型的糖基增多,半乳糖基化或唾液酸化的糖基形式减少,半乳糖基总含量减少^[15]。这种低糖基化的 IgA1 分子严重影响 IgA1 的正常功能。本研究发现,与健康组相比,HSPN 组与 NHSPN 组患者血清 Gd-IgA1 水平显著升高,且 HSPN 组血清 Gd-IgA1 水平高于 NHSPN 组,证明 HSPN 及 NHSPN 患儿体内存在 IgA1 低糖基化现象,且 Gd-IgA1 与 HSP 疾病发生及发展间存在密切联系。随后行相关分析发现,HSPN 组患儿血清 Gd-IgA1 水平与其肾功能指标 GRF、Cr 水平呈正相关,说明血清 Gd-IgA1 水平可有效提示患儿肾功能状态。

综上所述,HSP 患儿细胞免疫功能下降,体液免疫功能亢进,HSPN 患儿补体 C3 水平及血清 Gd-IgA1 水平均上升,且相关性分析提示 Gd-IgA1 水平与 HSPN 患儿肾功能指标 GRF、Cr 水平呈正相关,检测 Gd-IgA1 水平在辅助诊断 HSP 患儿肾脏病变中具有一定价值。

参考文献

- [1] SILVIA G, MARIELA P, PELLEGRINI M, et al. Henoch-Schönlein purpura in pediatrics: ten years of experience at a moderate risk office of a general hospital[J]. Arc Argent Pediatr, 2020, 118(1): 31-37. (下转第 3398 页)

有从药理学及微生物学方面对抗菌药物的应用情况进行解释。研究表明,间隔假体放置时间与实验室检查指标水平无相关性,未发现感染复发与新发感染患者,伤口愈合良好,因此,放置间隔假体(26.67±10.50)周可进行二期翻修手术。

综上所述,对于行 TKA 的患者,术后对 ESR 和 CRP 水平进行监测,有助于术后感染情况的诊断,对二期翻修手术时机的选择有一定的指导意义,值得在临床上推广。但是本研究尚有不足之处:样本量小,随访时间短,因此,需进一步进行大样本长期随访,以评估患者远期治疗效果及并发症,得到更可靠的结论。

参考文献

- [1] ROTH V R, MITCHELL R, VACHON J, et al. Periprosthetic Infection following Primary Hip and Knee Arthroplasty: The Impact of Limiting the Postoperative Surveillance Period[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2017, 38(2): 147-153.
- [2] 王相选, 张文明. 二期翻修治疗人工髋、膝关节置换术后感染的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(12): 1566-1571.
- [3] 吴文明, 周勇刚. 白细胞介素-6 在初次人工关节置换术后的变化规律及意义[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2012, 6(5): 710-715.
- [4] 邢林卿, 武永娟, 田明波, 等. 二期翻修术对全髋关节置换术后患者感染相关指标的影响观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(15): 3498-3499.
- [5] TIAN M Q, YANG X T, TIAN X B, et al. Short-term Follow-up of Antibiotic-loaded Articulating Cement Spacers in Two-stage Revision of Infected Total Knee Arthroplasty: A Case Series[J]. Orthop Surg, 2018, 10(2): 128-133.
- [6] KHAN N, PARMAR D, IBRAHIM M S, et al. Outcomes of repeat two-stage exchange hip arthroplasty for prosthetic joint infection[J]. Bone Joint J, 2019, 101-B(6 Supple B): 110-115.
- [7] HSU Y M, LIAO C H, WEI Y H, et al. Daptomycin-loaded polymethylmethacrylate bone cement for joint arthroplasty surgery[J]. Artif Organs, 2014, 38(6): 484-492.
- [8] STAMBOUGH J B, CURTIN B M, ODUM S M, et al. Does Change in ESR and CRP Guide the Timing of Two-stage Arthroplasty Reimplantation? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(2): 364-371.
- [9] ANAGNOSTAKOS K, MEYER C. Antibiotic Elution from Hip and Knee Acrylic Bone Cement Spacers: A Systematic Review[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017: 4657874.
- [10] 魏海清, 林向进, 陆金荣, 等. 抗生素骨水泥间隔体在全膝关节置换术后感染二期翻修中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(9): 2072-2075.
- [11] SILJANDER M P, SOBH A H, BAKER K C, et al. Multidrug-resistant organisms in the setting of periprosthetic joint infection-diagnosis, prevention, and treatment[J]. J Arthroplasty, 2018, 33(1): 185-194.
- [12] THART W J, JONES R S. Two-stage revision of infected total knee replacements using articulating cement spacers and short-term antibiotic therapy[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(8): 1011-1015.

(收稿日期: 2021-02-27 修回日期: 2021-06-29)

(上接第 3394 页)

- [2] 畅晓元, 刘岩. 儿童紫癜性肾炎的相关因素及血清 IgA/C3 的预测价值分析[J]. 实用药物与临床, 2019, 22(9): 956-959.
- [3] 张腾飞. 儿童紫癜性肾炎病因及免疫机制研究进展[J]. 贵州医药, 2019, 43(2): 206-210.
- [4] 尹晶, 胡坚. 半乳糖缺陷 IgA1 及其在紫癜性肾炎和 IgA 肾病中的作用[J]. 海南医学, 2016, 27(5): 795-797.
- [5] 张廷廷. 儿童紫癜性肾炎的诊治进展[J]. 国际儿科学杂志, 2019, 46(12): 859-863.
- [6] 吴雨寒, 高慧. 儿童过敏性紫癜的治疗进展[J]. 中国基层医药, 2019, 26(3): 381-384.
- [7] ROMAN C, DIMA B, MUYSHONT L, et al. Indications and efficiency of dapsone in IgA vasculitis (Henoch-Schönlein purpura): case series and a review of the literature[J]. Eur J Pediatr, 2019, 178(8): 13-15.
- [8] RIAZAT M I, RAI B, SHARIF F. P92 Epididymitis in henoch-schönlein purpura, an unusual presentation of a common vasculitic condition in children [J]. Arch Dis Child, 2019, 104(3): 193-195.
- [9] MALHOTRA S, PATEL A. 1 145 Excessive Daytime Sleepiness in a Child With a History of Henoch-Schönlein Purpura[J]. Sleep, 2018, 41(1): 423-424.
- [10] 蔡莉莉, 郝维敏, 夏宏林. 淋巴细胞亚群检测在小儿过敏性紫癜诊治中的应用[J]. 安徽医药, 2018, 22(8): 1507-1510.
- [11] 刘娜娜, 丁周志, 陈琼, 等. 过敏性紫癜患儿总 IgE、IgA 及补体 C3 水平对疾病预后的预测价值[J]. 中华全科医学, 2019, 17(9): 1463-1466.
- [12] 刘梅, 王军, 孙红, 等. 过敏性紫癜患儿的免疫功能变化及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(3): 364-366.
- [13] 朱晓东, 张晓苹, 张颖玮, 等. HSPN 患儿蛋白尿、C3 沉积与病理分级的相关性分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2017, 28(9): 1093-1095.
- [14] 华冉, 鹿玲. 过敏性紫癜患儿血清低糖基化 IgA1、核因子 κB 与炎症递质的研究[J]. 临床儿科杂志, 2016, 34(4): 268-272.
- [15] 宋轻雷, 刘颖, 刘乃全, 等. 血清异常糖基化 IgA1 在 40 例 IgA 肾病诊断中的应用价值研究[J]. 中国实用内科杂志, 2019, 39(3): 270-273.

(收稿日期: 2021-02-22 修回日期: 2021-06-29)