

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2025. 09. 019

血小板参数和淋巴细胞亚群对儿童血小板减少症病因分析的意义^{*}

荣成智,唐文庭,李明艺,胡雪桦,兰 访[△]

广西壮族自治区妇幼保健院检验科,广西南宁 530000

摘 要:**目的** 研究血小板参数及淋巴细胞亚群在不同病因儿童血小板减少症患者中的差异及意义。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月在该院就诊的血小板减少患儿 579 例作为研究对象,其中新生儿血小板减少症(NTP)组 194 例、急性白血血病(AL)组 87 例、免疫性血小板减少症(ITP)组 103 例、再生障碍性贫血(AA)组 22 例、髓外肿瘤组 29 例、系统性红斑狼疮(SLE)组 14 例、感染性疾病组 130 例。同时选择同期在该院体检的 200 例健康体检儿童作为对照组。回顾分析比较各组血小板参数[血小板平均体积(MPV)、血小板计数(PLT)、血小板分布宽度(PDW)和血小板压积(PCT)];并对比 AL 组 45 例、ITP 组 65 例、感染性疾病组 48 例及对照组 94 例的淋巴细胞亚群水平。**结果** NTP 组、AL 组、感染性疾病组的 MPV、PLT、PDW、PCT 与对照组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ITP 组、髓外肿瘤组、SLE 组的 MPV、PLT、PCT 及 AA 组的 PLT、PCT 与对照组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$);ITP 组、髓外肿瘤组、SLE 组、AA 组的 PDW 与对照组相比,差异均无统计学意义($P>0.05$)。AA 组、AL 组的 MPV 均低于 NTP 组、ITP 组、SLE 组、感染性疾病组($P<0.05$),其中 AA 组最低。ITP 组的 PLT 低于 NTP 组、感染性疾病组、AL 组、髓外肿瘤组($P<0.05$),PCT 低于 NTP 组、感染性疾病组($P<0.05$)。AA 组的 PLT、PCT 均低于 NTP 组、感染性疾病组($P<0.05$)。AL 组的 PCT 与 NTP 组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。NTP 组的 PDW 高于 AL 组、ITP 组、AA 组、SLE 组、感染性疾病组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。AL 组 MPV、PLT、PDW、PCT 与髓外肿瘤组比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。ALL 组、AML 组、髓外肿瘤组之间 MPV、PLT、PDW、PCT 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。感染性疾病组的 $CD3^+T$ 细胞、 $CD3^+CD4^+T$ 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ 细胞比例均低于对照组, $CD3^-CD19^+B$ 淋巴细胞比例高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。AL 组的 $CD3^+CD4^+T$ 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ 细胞比例均低于对照组($P<0.05$)。ITP 组的 $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ 细胞比例低于对照组($P<0.05$)。ITP 组 $CD3^+T$ 细胞、 $CD3^+CD4^+T$ 细胞、 $CD3^-CD19^+B$ 淋巴细胞比例与感染性疾病组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。AL 组 $CD3^+CD4^+T$ 细胞比例、 $CD4^+/CD8^+T$ 细胞比值与 ITP 组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 不同病因儿童血小板减少症患者血小板参数及淋巴细胞亚群变化存在差异,利用血小板各参数和淋巴细胞亚群可初步判断血小板减少的病因,对血小板减少症的早期诊断具有一定临床意义。

关键词: 血小板参数; 淋巴细胞亚群; 儿童; 血小板减少症; 病因

中图法分类号:R446. 11;R725. 5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)09-1251-06

Significance of platelet parameters and lymphocyte subsets in etiology analysis of thrombocytopenia in children^{*}

RONG Chengzhi, TANG Wenting, LI Mingyi, HU Xuehua, LAN Fang[△]

Department of Clinical Laboratory, Maternal and Child Healthcare Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530000, China

Abstract:**Objective** To investigate the differences and significance of platelet parameters and lymphocyte subsets in children patients with thrombocytopenia of different etiologies. **Methods** The children patients with thrombocytopenia visited in this hospital from January 2021 to December 2023 were selected as the research subjects, including 194 cases in the neonatal thrombocytopenia (NTP) group, 87 cases in the acute leukemia (AL) group, 103 cases in the immune thrombocytopenia (ITP) group, 22 cases in the aplastic anemia (AA) group, 29 cases in the extramedullary tumors group, 14 cases in the systemic lupus erythematosus (SLE) group and 130 cases in the infectious diseases group. Meanwhile 200 healthy children undergoing physical examinations in this hospital during the same period were selected as the control group. The platelet pa-

^{*} 基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20200745);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S2023040)。

作者简介:荣成智,男,副主任技师,主要从事血液细胞形态学和流式细胞学方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail: 452564063@qq. com。

rameters [mean platelet volume (MPV), platelet count (PLT), platelet distribution width (PDW) and plateletcrit (PCT)] were retrospectively analyzed and compared among the groups. The lymphocyte subsets levels were compared among 45 cases in the AL group, 65 cases in the ITP group, 48 cases in the infectious diseases group and 94 cases in the control group. **Results** MPV, PLT, PDW and PCT of the NTP group, AL group and infectious diseases group had statistically significant differences compared with those of the control group ($P < 0.05$). MPV, PLT and PCT in the ITP group, extramedullary tumor group and SLE group, and PLT and PCT in the AA group had statistically significant differences compared with those of the control group ($P < 0.05$), while the PDW in the ITP group, extramedullary tumor group, SLE group and AA group was not significantly different compared with the control group ($P > 0.05$). MPV of the AA group and AL group was lower than that of the NTP group, ITP group, SLE group and infectious diseases group ($P < 0.05$), which in the AA group was the lowest. PLT in the ITP group was lower than that in the NTP group, infectious diseases group, AL group and extramedullary tumour group ($P < 0.05$), PCT was lower than that in the NTP group and infectious diseases group ($P < 0.05$). PLT and PCT in the AA group were lower than those in the NTP group and infectious diseases group ($P < 0.05$). PCT in the AL group had statistically significant difference compared with that in the NTP group ($P < 0.05$). The PDW level in the NTP group was higher than that in the AL group, ITP group, AA group, SLE group and infectious diseases group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in MPV, PLT, PDW and PCT between the AL group and extramedullary tumor group ($P > 0.05$). There were no statistically significant differences in MPV, PLT, PDW and PCT among the ALL group, AML group and extramedullary tumor group ($P > 0.05$). The proportions of $CD3^+T$ cells, $CD3^+CD4^+T$ cells and $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ cells in the infectious diseases group were lower than those in the control group, while the proportion of $CD3^-CD19^+B$ lymphocytes was higher than that in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The proportions of $CD3^+CD4^+T$ cells and $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ cells in the AL group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The proportion of $CD3^-CD16^+CD56^+NK$ cells in the ITP group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). The proportions of $CD3^+T$ cells, $CD3^+CD4^+T$ cells and $CD3^-CD19^+B$ lymphocytes had statistically significantly difference between the ITP group and infectious diseases group ($P < 0.05$). The proportion of $CD3^+CD4^+T$ cells and the $CD4^+/CD8^+T$ cell ratio in the AL group were statistically significantly different from those in the ITP group ($P < 0.05$). **Conclusion** There are differences in platelet parameters and lymphocyte subsets among children patients with thrombocytopenia of different etiologies. Utilizing the platelet parameters and lymphocyte subsets could preliminarily judge the cause of thrombocytopenia and has certain clinical significance for the early diagnosis of thrombocytopenia.

Key words: platelet parameters; lymphocyte subpopulation; children; thrombocytopenia; etiology

血小板减少症是临床上常见的一种症状,尤其在儿童中较为多见。其病因复杂,主要可分为 2 大类:(1)原发性血小板减少症,以原发性免疫性血小板减少症(ITP)为代表,是一种由免疫介导的血小板破坏过多所致的疾病^[1];(2)继发性血小板减少症,是指存在明确病因或特定原发病基础上发生的血小板减少并伴随临床出血表现的一组疾病,其常见病因包括血液系统疾病、恶性肿瘤、感染性疾病以及药物不良反应等。血小板减少症的早期阶段症状不明显,且缺乏特异性的鉴别诊断指标,临床上难以快速地做出病因诊断。目前,通常采用骨髓细胞形态学检查来诊断或鉴别诊断血小板减少症,但该方法创伤性较大,不适用于儿童的早期筛查。血常规中的血小板参数不仅可快速为临床提供直观、可靠的结果,而且对血小板减少症的病因分析及疗效观察具有一定的诊断价

值^[2-3]。另外,在血液系统疾病和 ITP 的致病机制研究中发现,它们的发生、发展与自身免疫异常存在关联^[4]。因此,本研究旨在通过对常见类型的血小板减少症患儿的血小板参数及淋巴细胞亚群进行回顾性分析,探讨其在不同类型疾病中的变化规律,为临床诊断和治疗提供参考依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月在本院就诊的血小板减少患儿 579 例为研究对象,其中男 339 例,女 240 例。579 例患儿按照最终的临床诊断分为新生儿血小板减少症(NTP)组 194 例,其中男 121 例、女 73 例,年龄 1~30 d、中位数(四分位数)为 4(1,7)d;急性白血病(AL)组 87 例,包含急性淋巴细胞性白血病(ALL)68 例和急性髓系白血病(AML)19 例,其中男 52 例、女 35 例,年龄 0.50~13.25 岁、中

位数(四分位数)为 5.42(2.67,7.75)岁;ITP 组 103 例,其中男 53 例、女 50 例,年龄 0.08~13.50 岁、中位数(四分位数)为 2.75(1.00,4.50)岁;再生障碍性贫血(AA)组 22 例,其中男 15 例、女 7 例,年龄 0.92~13.17 岁、中位数(四分位数)为 8.04(2.83,10.77)岁;髓外肿瘤(母细胞瘤和颅内肿瘤)组 29 例,其中男 15 例、女 14 例,年龄 0.17~12.08 岁、中位数(四分位数)为 3.58(1.33,7.71)岁;系统性红斑狼疮(SLE)组 14 例,其中男 3 例、女 11 例,年龄 2.50~13.75 岁、中位数(四分位数)为 11.25(9.90,11.88)岁;感染性疾病组 130 例,其中男 80 例、女 50 例,年龄 0.08~11.50 岁、中位数(四分位数)为 1.92(0.67,4.52)岁。纳入标准:NTP、AL、ALL、AML、ITP、AA、髓外肿瘤(母细胞瘤和颅内肿瘤)、SLE、感染性疾病的诊断均符合相关诊断标准并得到临床确诊^[5-11];入院时血小板计数(PLT)<100×10⁹/L,结果得到复检确认;患儿未接受过相关治疗;患儿无明显的重要器官衰竭;临床资料完整。排除标准:血常规结果不完整;患儿或家长不愿意不配合;假性 PLT 减少及一过性 PLT 降低;有手术或外伤史;化疗后或合并自身免疫性疾病;存在恶性血液病。同时选择同期在本院体检的 200 例健康体检儿童作为对照组,其中男 112 例、女 88 例,年龄 0.08~11.83 岁、中位数(四分位数)为 3.58(2.75,8.00)岁。各组性别比较,差异无统计学意义($P>0.05$),NTP 组年龄小于其他组($P<0.05$)。本研究经本院医学伦理委员会批准(桂妇保院医研伦快审[2020-1]39 号)。所有研究对象对本研究均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 主要仪器与试剂 迈瑞 BC6800 全自动血常规分析仪和配套试剂。贝克曼 Cytomics FC500 流式细胞仪,试剂为 B/NK:CD45-FITC、CD56-RD1、CD19-ECD、CD3-PC5、CD16-PE;T:CD45-FITC、CD4-RD1、CD8-ECD、CD3-PC5。

1.3 方法 于所有患儿入院时、对照组体检当日分别采集乙二胺四乙酸二钾抗凝的外周静脉血 2 mL,随后按照标准操作流程在迈瑞 BC6800 全自动血常规分析仪上完成血常规检测,血小板减少结果均得到复查及血涂片复检确认。检测的血小板参数 4 项包括血小板平均体积(MPV)、PLT、血小板分布宽度

(PDW)和血小板压积(PCT)。完成血常规检测后,AL 组 45 例、ITP 组 65 例、感染性疾病组 48 例及对照组 94 例分别再使用贝克曼 Cytomics FC500 流式细胞仪检测淋巴细胞亚群(T 淋巴细胞亚群:CD3⁺、CD3⁺CD4⁺CD8⁻、CD3⁺CD4⁻CD8⁺;B 淋巴细胞亚群:CD3⁻CD19⁺;NK 细胞亚群:CD3⁻CD56⁺CD16⁺)。标本经过生理盐水洗涤后,分别在标注 T 管和 B/NK 管中加入相应抗体 5 μL,并加入 25 μL 全血标本混匀并避光温育 15 min 后,加入 300 μL 溶血素,混匀避光温育 15 min 后,离心去掉上清液,加入 500 μL 磷酸盐缓冲液混匀后上样检测。检测当日仪器均在控。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析,不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,多组间比较采用 Kruskal-wallis H 检验,进一步两两比较采用 Nemenyi 检验。以 $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组 MPV、PLT、PDW、PCT 比较 NTP 组、AL 组、感染性疾病组的 MPV、PLT、PDW、PCT 与对照组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ITP 组、髓外肿瘤组、SLE 组的 MPV、PLT、PCT 及 AA 组的 PLT、PCT 与对照组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$),ITP 组、髓外肿瘤组、SLE 组、AA 组的 PDW 与对照组相比,差异均无统计学意义($P>0.05$)。AA 组、AL 组的 MPV 均低于 NTP 组、ITP 组、SLE 组、感染性疾病组($P<0.05$),其中 AA 组最低。ITP 组的 PLT 低于 NTP 组、感染性疾病组、AL 组、髓外肿瘤组($P<0.05$),PCT 低于 NTP 组、感染性疾病组($P<0.05$)。AA 组的 PLT、PCT 均低于 NTP 组、感染性疾病组($P<0.05$)。AL 组的 PCT 与 NTP 组相比,差异有统计学意义($P<0.05$)。NTP 组的 PDW 高于 AL 组、ITP 组、AA 组、SLE 组、感染性疾病组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。AL 组 MPV、PLT、PDW、PCT 与髓外肿瘤组相比,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。ALL 组、AML 组、髓外肿瘤组之间 MPV、PLT、PDW、PCT 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 1 各组 MPV、PLT、PDW 和 PCT 比较[$M(P_{25},P_{75})$]

组别	<i>n</i>	MPV(fL)	PLT(×10 ⁹ /L)	PDW(fL)	PCT(%)
NTP 组	194	9.70(8.90,10.70) ^{①②③}	67.00(52.00,84.00) ^{①②④}	16.20(15.70,16.80) ^{①②③④}	0.07(0.05,0.08) ^{①②③④}
AL 组	87	8.50(7.90,9.30) ^①	56.00(26.00,78.00) ^{①④}	15.70(15.20,16.30) ^①	0.05(0.02,0.07) ^{①⑤}
ITP 组	103	9.70(9.30,10.70) ^{①②③}	22.00(10.00,42.00) ^①	15.50(15.10,15.90)	0.02(0.01,0.05) ^①
AA 组	22	8.45(7.68,9.00) ^{④⑤}	29.00(13.50,50.25) ^①	15.20(14.90,15.80)	0.03(0.01,0.05) ^①
髓外肿瘤组	29	9.30(7.90,9.70) ^{①④⑤}	63.00(38.50,81.50) ^{①④}	15.80(15.30,16.50)	0.06(0.04,0.07) ^①
SLE 组	14	10.00(8.75,10.98) ^{①②③}	37.50(10.25,71.00) ^①	15.20(14.75,15.73) ^⑤	0.03(0.01,0.07) ^①
感染性疾病组	130	9.40(8.80,10.30) ^{①②③}	72.00(44.00,90.25) ^{①②④}	15.80(15.40,16.10) ^{①⑤}	0.07(0.04,0.08) ^{①②④}

续表 1 各组 MPV、PLT、PDW 和 PCT 比较[M(P ₂₅ , P ₇₅)]					
组别	n	MPV(fL)	PLT(×10 ⁹ /L)	PDW(fL)	PCT(%)
对照组	200	7.90(7.50,8.50)	336.00(272.25,386.75)	15.50(15.20,15.70)	0.27(0.22,0.32)
H		317.604	526.292	127.691	521.378
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与对照组比较,^①*P*<0.05;与 AA 组比较,^②*P*<0.05;与 AL 组比较,^③*P*<0.05;与 ITP 组比较,^④*P*<0.05;与 NTP 组比较,^⑤*P*<0.05。

表 2 ALL 组、AML 组、髓外肿瘤组 MPV、PLT、PDW、PCT 比较[M(P ₂₅ , P ₇₅)]					
组别	n	MPV(fL)	PLT(×10 ⁹ /L)	PDW(fL)	PCT(%)
ALL 组	68	8.50(7.80,9.30)	51.50(25.00,76.50)	15.70(15.20,16.28)	0.05(0.02,0.07)
AML 组	19	8.45(8.00,9.18)	66.00(31.75,81.25)	15.70(15.25,16.40)	0.06(0.03,0.08)
髓外肿瘤组	29	9.30(7.90,9.70)	63.00(38.50,81.50)	15.80(15.30,16.50)	0.06(0.04,0.07)
H		1.204	2.936	0.212	3.069
P		0.548	0.230	0.899	0.219

2.2 外周血淋巴细胞亚群水平比较 感染性疾病组的 CD3⁺ T 细胞、CD3⁺ CD4⁺ T 细胞、CD3⁻ CD16⁺ CD56⁺ NK 细胞比例均低于对照组,CD3⁻ CD19⁺ B 淋巴细胞比例高于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。AL 组的 CD3⁺ CD4⁺ T 细胞、CD3⁻ CD16⁺ CD56⁺ NK 细胞比例低于对照组(*P*<0.05)。ITP 组

的 CD3⁻ CD16⁺ CD56⁺ NK 细胞比例低于对照组(*P*<0.05)。ITP 组 CD3⁺ T 细胞、CD3⁺ CD4⁺ T 细胞、CD3⁻ CD19⁺ B 淋巴细胞比例与感染性疾病组比较,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。AL 组 CD3⁺ CD4⁺ T 细胞比例、CD4⁺/CD8⁺ T 细胞比值与 ITP 组比较,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

表 3 AL 组、ITP 组、感染性疾病组、对照组淋巴细胞亚群水平比较[M(P ₂₅ , P ₇₅)]							
组别	n	CD3 ⁺ T 细胞(%)	CD3 ⁺ CD4 ⁺ T 细胞(%)	CD3 ⁺ CD8 ⁺ T 细胞(%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺ T 细胞比值	CD3 ⁻ CD19 ⁺ B 淋巴细胞(%)	CD3 ⁻ CD16 ⁺ CD56 ⁺ NK 细胞(%)
AL 组	45	68.60(57.68,75.31)	30.00(24.94,34.27) ^{①②}	27.33(20.42,33.20)	1.18(0.85,1.53) ^②	19.44(15.42,31.34)	5.74(3.34,11.69) ^①
ITP 组	65	72.20(65.34,76.90)	39.20(33.51,45.55)	24.60(20.07,29.17)	1.58(1.23,2.12)	20.12(14.35,25.18)	6.89(3.99,9.84) ^①
感染性疾病组	48	60.94(51.29,74.15) ^{①②}	29.40(20.02,36.75) ^{①②}	22.16(16.83,29.50)	1.32(0.75,2.05)	27.95(18.32,40.02) ^{①②}	4.77(2.13,11.79) ^①
对照组	94	70.18(66.49,74.48)	36.93(32.98,40.06)	26.85(21.95,30.41)	1.42(1.08,1.80)	18.05(14.96,23.40)	9.20(6.43,12.31)
H		20.377	45.023	15.912	17.112	18.133	26.306
P		0.001	<0.001	0.007	0.004	0.003	<0.001

注:与对照组比较,^①*P*<0.05;与 ITP 组比较,^②*P*<0.05。

3 讨 论

血小板在凝血机制中发挥着关键作用,其主要功能是促进止血和加速凝血过程。当外周血 PLT<20×10⁹/L 时,患者可能出现严重的内脏出血或颅内出血等临床并发症。血常规的血小板参数可以用来反映不同疾病中 PLT 的变化情况,对临床诊疗具有重要的指导意义。MPV 可用于评估血小板功能和鉴别血小板减少的原因,MPV 增大意味着 PLT 成熟度低,如化疗患者的骨髓造血功能恢复时,MPV 较血小板更早升高^[3];PDW 反映血小板体积变化,PDW 升高表示血小板体积不均,下降则表示体积均一;联合 MPV 和 PDW 可用于鉴定血小板减少是由于血小板过度破坏还是生成减少导致的。PCT 由 PLT 和 MPV 计算所得,其数值变化受这 2 项指标影响。

本研究结果显示,NTP 组、AL 组、感染性疾病组

的 MPV、PLT、PDW、PCT,ITP 组、髓外肿瘤组、SLE 组的 MPV、PLT、PCT 以及 AA 组的 PLT、PCT 与对照组相比,差异均有统计学意义(*P*<0.05),表明不同病因的血小板减少症对 PLT 均产生了影响,患儿的 PLT 的数量、大小或形态等都可能发生改变。多个疾病组的 MPV 均高于对照组,表明不同病因的血小板减少症的血小板成熟度低,说明当体内血小板数量减少时,骨髓巨核细胞在血小板生成素的刺激下会产生体积更大的血小板用于补充;反之,在骨髓发育不良或 AA 等疾病中 MPV 较小^[3]。

本研究进一步分析显示:NTP 组、ITP 组、感染性疾病组和 SLE 组的 MPV 高于 AA 组、AL 组,其中 AA 组最低,表明 AL 这类骨髓性疾病在早期的发病阶段,骨髓造血功能可能并未被肿瘤细胞完全抑制,依旧有代偿的能力,未完全成熟的 PLT 被提前释放

入血,因此在外周血中表现出 MPV 增大。同时 ITP 组和 AA 组的 PLT、PCT 均低于 NTP 组和感染性疾病组。ITP 和 AA 所致的 PLT 减少非常明显,而感染性疾病组所引起的 PLT 减少不明显。因为感染性疾病组造成 PLT 减少的机制受多方面因素的影响,如细胞免疫功能异常,或者是感染严重影响了骨髓巨核细胞产血小板的功能,但是感染性疾病造成的 PLT 减少往往是暂时的,这种情况是可逆的,当感染被控制或者炎症消除,PLT 就会很快恢复正常,因此,PLT 可用作感染性疾病治疗的观察指标,PLT 增多,说明感染性疾病的治疗有效^[12-13]。ITP 是儿童最常见的获得性血小板减少症,血小板减少是由免疫介导的血小板生成减少和血小板破坏增加引起的,PLT 可以用来监测 ITP 的病程^[14]。本研究显示:与对照组相比,ITP 组的 MPV 增大,PLT 和 PCT 降低;与 NTP 组、感染性疾病组相比,ITP 组 PLT 减少明显;而与 AA 组、AL 组相比,ITP 组 MPV 明显增大;但 ITP 组的 PDW 与对照组比较无明显差异,与既往研究^[15]不一致,可能与本研究选择的患儿临床表现、检测仪器及研究人群的年龄差异等有关。

NTP 是一种由各种原因引起的新生儿人群血小板减少的疾病。NTP 常见的致病因素有感染、早产、围生期窒息及败血症等,临床表现缺乏特异性^[16]。本研究发现:NTP 组与对照组比较,MPV 和 PDW 高于对照组,PLT 和 PCT 则低于对照组;同时 NTP 组年龄小于其他病例组,这是 NTP 的独立特点。在 NTP 组的血小板参数比较中,PDW 高于 AL 组、ITP 组、AA 组、SLE 组、感染性疾病组,MPV 大于 AA 组、AL 组、髓外肿瘤组,PLT、PCT 高于 ITP 组和 AA 组,PCT 高于 AL 组。

髓外肿瘤造成的血小板减少的机制较为复杂,可能与免疫功能异常表达或者是骨髓抑制相关。本研究中,髓外肿瘤组的 PLT 与 ITP 组比较,PLT 高于 ITP 组,但与 NTP 组、AL 组、AA 组、SLE 组、感染性疾病组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。PLT 在区分 ITP 和髓外肿瘤等继发性血小板减少症中具有重要的意义。与此同时,AL 组的 MPV、PDW、PCT 与髓外肿瘤组比较均无明显差异,ALL 组、AML 组、髓外肿瘤组之间 MPV、PLT、PDW、PCT 比较均无明显差异,说明血小板参数不能用于区分 AL 的亚型,也不能用于区分髓外或髓内肿瘤。

血小板减少症患者外周血淋巴细胞亚群分析结果显示,ITP 组的 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例,AL 组的 $CD3^+CD4^+$ T 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例,感染性疾病组的 $CD3^+$ T 细胞、 $CD3^+CD4^+$ T 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例及 $CD3^-CD19^+$ B 淋巴细胞比例与对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。提示这 3 组病例均存在免疫失衡的表现,不同的疾病会有不同的免疫应答途径,从而

使淋巴细胞亚群水平出现不同变化。

进一步分析显示,ITP 组的 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例明显低于对照组,与相关研究^[17-18]结论一致。从发病机制上看,ITP 发病可能与细胞免疫紊乱有关联^[19],ITP 患者在经过免疫治疗好转后 NK 细胞比例会升高^[20]。NK 细胞不同于 T 细胞和 B 淋巴细胞,它可以非特异性直接杀伤靶细胞,通过释放穿孔素、颗粒酶等物质导致靶细胞凋亡,其在机体抵御病原体感染和肿瘤发生、发展的免疫监视中发挥着关键作用。

AL 患者体内存在肿瘤细胞异常增殖表现,其可抑制正常细胞的分化,从而影响了人体免疫应答。既往临床研究表明,AL 患者淋巴细胞亚群 $CD3^+$ T 细胞、 $CD3^+CD4^+$ T 细胞比例均低于对照组, $CD3^+CD8^+$ T 细胞比例高于对照组^[21]。而本研究中,AL 组的 $CD3^+CD4^+$ T 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例与对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$), $CD3^+CD4^+$ T 细胞比例在 AL 中为降低的表现;此外,AL 组 $CD3^+CD4^+$ T 细胞比例、 $CD4^+/CD8^+$ T 细胞比值与 ITP 组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。这些参数或许可作为临床初步判断血小板减少是来源于自身免疫性病变还是骨髓肿瘤的依据。

儿童人群感染性疾病引发机体淋巴细胞亚群水平的变化相较于成年更为活跃,往往会出现外周血 $CD3^+$ T 细胞、 $CD3^+CD4^+$ T 细胞减少,以及 $CD3^-CD19^+$ B 淋巴细胞增加的表现^[22-23]。本研究中感染性疾病组的 $CD3^+$ T 细胞、 $CD3^+CD4^+$ T 细胞、 $CD3^-CD16^+CD56^+$ NK 细胞比例均低于对照组, $CD3^-CD19^+$ B 淋巴细胞比例高于对照组,这表明机体的细胞免疫水平下降,体液免疫水平增高。ITP 组 $CD3^+$ T 细胞、 $CD3^+CD4^+$ T 细胞、 $CD3^-CD19^+$ B 淋巴细胞比例与感染性疾病组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),表明这 2 种疾病在机体免疫的变化方向上是不一致的。

综上所述,本研究发现不同病因的儿童血小板减少症具有血小板参数及淋巴细胞亚群的差异表现。NTP 组具有较高的 PDW,且发病年龄较小;ITP 组 MPV 增大伴 PLT 显著减少;而 AL、髓外肿瘤和感染性疾病相较于 ITP 血小板减少不明显;此外,ITP、AL 和感染性疾病者均存在一定免疫紊乱表现。这些指标差异性对 TP 临床早期诊断具有重要的辅助指导意义,可协助临床进一步明确病因诊断。

参考文献

- [1] AUDIA S, MAHEVAS M, SAMSOM M, et al. Pathogenesis of immune thrombocytopenia[J]. Autoimmun Rev, 2017, 16(6): 620-632.
- [2] 余强. 血小板参数指标对儿童血小板减少症病因分析的

价值[J]. 实用检验医师杂志, 2017, 9(4): 217-219.

[3] 董国风, 何莉. 儿童急性白血病血小板参数及功能研究进展[J]. 中国小儿急救医学, 2015, 22(9): 629-632.

[4] 李雪梅, 邹东梅, 孙雪静, 等. 外周血淋巴细胞亚群、Treg 及细胞因子谱在不同病因血小板减少患者中的差异及意义[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(7): 1237-1241.

[5] 中国医师协会儿科医师分会儿童血液肿瘤学组, 中华医学会儿科学分会血液学组, 中华医学会儿科学分会肿瘤学组, 等. 儿童急性髓系白血病诊疗专家共识(2024)[J]. 中华儿科杂志, 2024, 62(10): 909-919.

[6] STANWORTH S J, MUMFORD A D. How I diagnose and treat neonatal thrombocytopenia[J]. Blood, 2023, 141(22): 2685-2697.

[7] 曾雨晗. 新生儿血小板减少症的病因分析及临床特点[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2024.

[8] 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. 中国儿童系统性红斑狼疮诊断与治疗指南[J]. 中华儿科杂志, 2021, 59(12): 1009-1024.

[9] 中国儿童原发性免疫性血小板减少症诊断与治疗指南改编工作组, 中华医学会儿科学分会血液学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 中国儿童原发性免疫性血小板减少症诊断与治疗改编指南(2021 版)[J]. 中华儿科杂志, 2021, 59(10): 810-819.

[10] 国家卫生健康委办公厅. 儿童再生障碍性贫血诊疗规范(2019 年版)[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(11): 965-969.

[11] 中华医学会儿科学分会血液学组. 《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童急性淋巴细胞白血病诊疗建议(第四次修订)[J]. 中华儿科杂志, 2014, 52(9): 641-644.

[12] 姜林林, 王欢, 黄洁, 等. 血小板参数指标对儿童血小板减少症病因分析的意义[J]. 检验医学, 2016, 31(12): 1069-1072.

[13] ZFAO X, WU X, SI Y, et al. D-DI/PLT can be a prognos-

tic indicator for sepsis[J]. Peer J, 2023, 11: e15910.

[14] GRACE R F, LAMBERT M P. An update on pediatric ITP: differentiating primary ITP, IPD, and PID [J]. Blood, 2022, 140(6): 542-555.

[15] 刘五香, 袁相波, 孙红. 血小板参数动态检测及分析在 ITP 患儿病情评估中的应用价值[J]. 河南外科学杂志, 2022, 28(4): 149-151.

[16] 陈妍如. 新生儿血小板减少症研究进展[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(8): 1167-1171.

[17] 陈诗杨, 罗小娟, 付笑迎, 等. 儿童免疫性血小板减少症淋巴细胞亚群及血小板相关抗体变化的临床意义[J]. 临床检验杂志, 2022, 40(7): 529-531.

[18] TALAAT R M, ELMAGHRABY A M, BARAKAT S S, et al. Alterations in immune cell subsets and their cytokine secretion profile in childhood idiopathic thrombocytopenic purpura (ITP)[J]. Clin Exp Immunol, 2014, 176(2): 291-300.

[19] 曹丹, 寿黎红, 费菊萍, 等. 成人慢性免疫性血小板减少症患者 T 细胞亚群、NK 细胞和树突状细胞亚群的水平研究[J]. 中国现代医生, 2019, 57(18): 33-37.

[20] 张玉娇. 免疫性血小板减少症患者 NK 细胞数量及功能研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2017.

[21] 陈丹, 胡丽, 王彬阶. 原发免疫性血小板减少症患者外周血淋巴细胞亚群、NKT 细胞及 Th1/Th2 细胞因子水平分析[J]. 系统医学, 2023, 8(23): 1-4.

[22] 姬曼曼, 陈淑霞, 王根杰, 等. 外周血 T 淋巴细胞亚群、凝血指标与急性白血病患者病情的相关性研究[J]. 中国血液流变学杂志, 2024, 34(1): 43-47.

[23] 熊晓, 余理, 冯园, 等. 淋巴细胞亚群在儿科临床的应用[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2022, 16(5): 504-510.

(收稿日期: 2024-11-06 修回日期: 2025-03-23)

(上接第 1250 页)

[18] 胡金雅, 孟祥安, 李艳丽, 等. 脑动脉狭窄程度联合血清 Tau 蛋白、A β 和 VILIP-1 检测对老年认知功能障碍的预测价值[J]. 中风与神经疾病杂志, 2022, 39(8): 709-712.

[19] DULEWICZ M, KULCZYNSKA-PRZYBIK A, MROCKO B. Neurogranin and VILIP-1 as molecular indicators of neurodegeneration in Alzheimer's disease: a systematic review and Meta-analysis[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(21): 8335.

[20] 穆斌, 李艳丽, 王杰, 等. τ 蛋白、 β 淀粉样蛋白、视锥蛋白样蛋白-1 与阿尔茨海默病病人认知功能障碍的相关性研究[J]. 安徽医药, 2022, 26(9): 1827-1830.

[21] OMARI SHEKAFTIK S, NASIRZADEH N. 8-Hydroxy-2'-deoxyguanosine(8-OHdG) as a biomarker of oxidative DNA damage induced by occupational exposure to nanomaterials: a systematic review[J]. Nanotoxicology, 2021, 15(6): 850-864.

[22] GRAILLE M, WILD P, SAUVAIN J J, et al. Urinary 8-OHdG as a biomarker for oxidative stress: a systematic literature review and Meta-analysis[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(11): 3743.

[23] DAI Q Q, MA Y J, LIU C, et al. Association of 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine with motoric cognitive risk in elderly Chinese people: RUGAO longevity and aging cross-sectional study[J]. BMC Geriatr, 2024, 24(1): 331.

[24] 刘懿, 刘美香, 刘辉, 等. 脑小血管病患者血清 8-OHdG、CX3CL1 水平与认知功能障碍的相关性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2024, 32(6): 521-526.

[25] CIOFFI F, ADAM R H I, BANSAL R, et al. A review of oxidative stress products and related genes in early Alzheimer's disease[J]. J Alzheimers Dis, 2021, 83(3): 977-1001.

(收稿日期: 2024-10-29 修回日期: 2025-02-28)