

• 首都医科大学医学检验优秀论文 •

健康儿童末梢血与静脉血血常规和网织红细胞 相关参数检测结果的差异探讨*

金 芳, 宋文琪, 李启亮

(国家儿童医学中心/首都医科大学附属北京儿童医院检验中心, 北京 100045)

摘 要:目的 探讨健康儿童静脉血与末梢血常规和网织红细胞相关参数检测结果的差异。方法 同时采集 130 例健康儿童的静脉血(静脉采血组)与末梢血(末梢采血组), 采用日本 SYSMEX XNL-350 全自动五分类血细胞分析仪分别检测静脉血与末梢血的血常规和网织红细胞相关参数。比较两组血常规和网织红细胞相关参数水平, 对两组检测结果进行偏移评估。结果 末梢采血组中性粒细胞百分比、中性粒细胞绝对值、红细胞计数、血红蛋白、红细胞比容、平均红细胞血红蛋白含量、平均红细胞血红蛋白浓度、网织红细胞百分比、网织红细胞绝对值、高荧光强度网织红细胞百分比、网织红细胞血红蛋白含量均高于静脉采血组, 淋巴细胞百分比、淋巴细胞绝对值、嗜碱性粒细胞绝对值、嗜碱性粒细胞百分比、血小板计数、平均红细胞体积均低于静脉采血组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组白细胞计数、单核细胞百分比、单核细胞绝对值、嗜酸性粒细胞绝对值、嗜酸性粒细胞百分比、未成熟网织红细胞百分比、中荧光强度网织红细胞百分比、低荧光强度网织红细胞百分比比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 健康儿童静脉血与末梢血部分血常规和网织红细胞相关参数的检测结果存在差异, 提示临床应针对儿童血常规、网织红细胞相关参数检测的不同标本类型分别建立参考区间, 以提高临床诊疗的准确性。

关键词: 静脉血; 末梢血; 儿童; 血常规; 网织红细胞

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.18.003

中图法分类号: R446.11

文章编号: 1673-4130(2020)18-2186-04

文献标识码: A

Discussion on the differences in the detection results of blood routine and reticulocyte related parameters in peripheral blood and venous blood of healthy children*

JIN Fang, SONG Wenqi, LI Qiliang

(Laboratory Center, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University/
National Center for Children's Health, Beijing 100045, China)

Abstract: **Objective** To discuss the differences in the detection results of blood routine and reticulocyte related parameters in peripheral blood and venous blood of healthy children. **Methods** Venous blood (venous blood collection group) and peripheral blood (peripheral blood collection group) of 130 healthy children were collected at the same time. The blood routine and reticulocyte related parameters in venous blood and peripheral blood were detected by Japan SYSMEX XNL-350 automatic five classification hematology analyzer. The blood routine and reticulocyte related parameters were compared between the two groups, and the migration of the detection results of the two groups was evaluated. **Results** The neutrophil percentage, absolute value of neutrophil, red blood cell count, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular hemoglobin content, mean corpuscular hemoglobin concentration, reticulocyte percentage, absolute value of reticulocyte, high fluorescence intensity reticulocyte percentage and reticulocyte hemoglobin content in peripheral blood collection group were higher than those in venous blood collection group, the lymphocyte percentage, absolute value of lymphocyte, absolute value of basophil, basophil percentage, platelet count and mean corpuscle volume in peripheral blood collection group were lower than those in venous blood collection group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in white blood cell count, monocyte percentage, absolute value of monocyte, absolute value of eosinophil, eosinophil percentage, immature reticulocyte percentage, medi-

* 基金项目: 国家卫生和计划生育委员会医政医管局委托项目[国卫医医便函(2017)374 号]。

作者简介: 金芳, 女, 副主任技师, 主要从事临床检验研究。

本文引用格式: 金芳, 宋文琪, 李启亮. 健康儿童末梢血与静脉血常规和网织红细胞相关参数检测结果的差异探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(18): 2186-2189.

um fluorescence intensity reticulocyte percentage and low fluorescence intensity reticulocyte percentage between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** There are differences in the detection results of some blood routine and reticulocyte related parameters between venous blood and peripheral blood of healthy children. It is suggested that reference intervals should be established for different specimen types of children's blood routine and reticulocyte related parameters, so as to improve the accuracy of clinical diagnosis and treatment.

Key words: venous blood; peripheral blood; children; blood routine; reticulocyte

血细胞分析是临床广泛应用的常规检测项目,可通过采集静脉血或末梢血进行检测。静脉血具有检测结果稳定的优势,是目前推荐的首选检测标本。儿童在采血过程中配合能力及依从性较差,且血管纤细,静脉血采集成功率较成人低,而末梢血因具有采集过程简便和取血量少等优点,成为儿科采集的主要标本类型^[1]。目前,关于儿童静脉血与末梢血中血常规及网织红细胞相关参数检测结果的差异研究较少,因此,本研究以北京地区的健康儿童作为研究对象,分析了儿童末梢血与静脉血中血常规(白细胞、红细胞及血小板相关参数)及网织红细胞相关参数的检测结果差异,以期临床诊疗提供参考,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取 2018 年 8 月于首都医科大学附属北京儿童医院体检的 130 例健康儿童作为研究对象,其中男 62 例,女 68 例,年龄 10 个月至 18 岁。健康儿童筛选、纳入、排除标准参照文献[2]执行。所有研究对象均同时采集静脉血(静脉采血组)与末梢血(末梢采血组)。

1.2 仪器与试剂 日本 SYSMEX XNL-350 全自动五分类血细胞分析仪,试剂、质控品与校准品均为配套原装进口。仪器参照《临床血液学检验常规项目分析质量要求》进行校准及性能验证。

1.3 方法

1.3.1 静脉血采集 所有研究对象采集空腹静脉血 2 mL 置于乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝管内充分混匀,采集过程遵循世界卫生组织发布的《静脉采血的最佳操作指南》^[3]。

1.3.2 末梢血采集 所有研究对象在静脉血采集完成 30 min 后进行末梢血采集,采集右手无名指末梢血 80 μL 置于 EDTA-K₂ 抗凝管内充分混匀,采集过程遵循《中国末梢采血操作共识》^[1]。

1.3.3 标本检测 在排除凝血、溶血、脂血、黄疸标本的基础上,实验室对合格的静脉血与末梢血标本进

行配对编号,在同一台 SYSMEX XNL-350 全自动五分类血细胞分析仪上分别对末梢血及静脉血标本各检测 1 次,检测项目包括白细胞计数(WBC)、中性粒细胞绝对值(NEUT)、中性粒细胞百分比(NEUT%)、淋巴细胞绝对值(LYMPH)、淋巴细胞百分比(LYMPH%)、单核细胞绝对值(MONO)、单核细胞百分比(MONO%)、嗜酸性粒细胞绝对值(EO)、嗜酸性粒细胞百分比(EO%)、嗜碱性粒细胞绝对值(BASO)、嗜碱性粒细胞百分比(BASO%)、红细胞计数(RBC)、血红蛋白(Hb)、红细胞比容(HCT)、血小板计数(PLT)、平均红细胞体积(MCV)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、网织红细胞绝对值(Ret)、网织红细胞百分比(Ret%)、未成熟网织红细胞百分比(IRF%)、高荧光强度网织红细胞百分比(HFR%)、中荧光强度网织红细胞百分比(MFR%)、低荧光强度网织红细胞百分比(LFR%)、网织红细胞血红蛋白含量(Ret-He)。所有标本均在采集后 3 h 内由同一检验技师完成检测。

1.3.4 质量控制 严格遵循仪器的标准操作规程进行操作。在检测当日进行高、中、低 3 个水平质控,质控结果均在控。

1.4 统计学处理 采用 MedCalc17.6 软件进行数据分析。采用 Shapiro-Wilk 检验对两组各参数的差值进行正态性检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用配对样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用配对样本秩和检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组各参数差值的正态性检验 采用 Shapiro-Wilk 检验对两组各参数的差值(末梢血检测结果-静脉血检测结果)进行正态性检验,LYMPH%、MONO%、MONO、IRF%、MFR% 及 LFR% 的差值符合正态分布($P>0.05$),其他参数的差值均不符合正态分布($P<0.05$)。见表 1~3。

表 1 白细胞相关参数差值的正态性检验结果

统计值	WBC	NEUT%	NEUT	LYMPH%	LYMPH	MONO%	MONO	EO%	EO	BASO%	BASO
<i>P</i>	0.044	0.002	<0.001	0.073	0.002	0.180	0.152	0.045	<0.001	<0.001	<0.001
<i>W</i>	0.979	0.964	0.941	0.981	0.965	0.985	0.983	0.979	0.895	0.928	0.909

注:*W* 值越大越接近正态分布; $P>0.05$ 为正态分布。

表 2 红细胞及血小板相关参数差值的正态性检验结果

统计值	RBC	Hb	HCT	PLT	MCV	MCH
<i>P</i>	0.027	0.005	0.008	<0.001	<0.001	0.039
<i>W</i>	0.977	0.969	0.971	0.844	0.956	0.978

注:*W* 值越大越接近正态分布;*P*>0.05 为正态分布。

2.2 两组血常规及网织红细胞相关参数比较 末梢采血组 NEUT%、NEUT、RBC、Hb、HCT、MCH、MCHC、Ret%、Ret、HFR%、Ret-He 均高于静脉采血组,LYMPH%、LYMPH、BASO%、BASO、PLT、MCV 均低于静脉采血组,差异有统计学意义(*P*<

0.05);两组 WBC、MONO%、MONO、EO%、EO、IRF%、MFR%、LFR% 比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。见表 4~6。

2.3 两组检测结果偏移评估 对两组比较中差异有统计学意义的参数进行偏移评估。两组差值为正态分布时采用差值的平均值($\bar{x}_{\text{差值}}$)进行两组检测结果的偏移评估,并计算其 95%*CI*;两组差值为非正态分布时采用差值的中位数($M_{\text{差值}}$)进行两组检测结果的偏移评估,并计算其 95%*CI*,偏移评估结果见表 7。

表 3 网织红细胞相关参数差值的正态性检验结果

统计值	Ret%	Ret	IRF%	HFR%	MFR%	LFR%	Ret-He
<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.091	<0.001	0.065	0.091	<0.001
<i>W</i>	0.823	0.914	0.982	0.954	0.981	0.982	0.831

注:*W* 值越大越接近正态分布;*P*>0.05 为正态分布。

表 4 两组白细胞相关参数比较

组别	<i>n</i>	WBC $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$	NEUT% $[M(P_{25},P_{75}),\%]$	NEUT $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$	LYMPH% $(\bar{x}\pm s,\%)$	LYMPH $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$	MONO% $(\bar{x}\pm s,\%)$
静脉采血组	130	7.1(6.3,8.3)	43.4(35.4,48.9)	3.0(2.4,3.7)	48.0±10.7	3.24(2.70,3.90)	5.5±1.3
末梢采血组	130	7.1(6.3,8.5)	45.7(36.9,51.2)	3.2(2.5,3.9)	46.0±10.9	3.15(2.60,3.70)	5.5±1.3
<i>t/Z</i>		-1.689	-8.692	-7.747	-10.860	3.668	0.491
<i>P</i>		0.091	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.625

组别	<i>n</i>	MONO $(\bar{x}\pm s,\times 10^9/L)$	EO% $[M(P_{25},P_{75}),\%]$	EO $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$	BASO% $[M(P_{25},P_{75}),\%]$	BASO $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$
静脉采血组	130	0.4±0.1	3.3(2.2,4.8)	0.24(0.15,0.35)	0.4(0.3,0.6)	0.034(0.021,0.043)
末梢采血组	130	0.4±0.1	3.2(2.2,4.8)	0.23(0.15,0.35)	0.3(0.3,0.5)	0.028(0.020,0.040)
<i>t/Z</i>		0.978	-0.537	-0.737	5.442	4.279
<i>P</i>		0.330	0.957	0.461	<0.001	<0.001

表 5 两组红细胞及血小板相关参数比较 $[M(P_{25},P_{75})]$

组别	<i>n</i>	RBC($\times 10^{12}/L$)	Hb(g/L)	HCT(%)	PLT($\times 10^9/L$)	MCV(fL)	MCH(pg)	MCHC(g/L)
静脉采血组	130	4.9(4.7,5.2)	137(131,143)	40.0(38.1,41.7)	303(272,345)	81.4(79.5,83.6)	27.8(27.2,28.7)	342(337,346)
末梢采血组	130	5.1(4.9,5.3)	142(136,148)	40.3(38.7,41.7)	283(261,327)	79.2(77.6,81.8)	27.9(27.3,28.9)	352(347,356)
<i>Z</i>		7.936	-8.313	3.266	7.478	9.785	-2.601	-9.668
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.009	<0.001

表 6 两组网织红细胞相关参数比较

组别	<i>n</i>	Ret% $[M(P_{25},P_{75}),\%]$	Ret $[M(P_{25},P_{75}),\times 10^9/L]$	IRF% $(\bar{x}\pm s,\%)$	HFR% $[M(P_{25},P_{75}),\%]$	MFR% $(\bar{x}\pm s,\%)$	LFR% $(\bar{x}\pm s,\%)$	Ret-He $[M(P_{25},P_{75}),pg]$
静脉采血组	130	1.34(1.02,1.59)	0.065(0.049,0.078)	6.0±2.8	0.45(0.20,0.90)	6.0±2.4	93.0±2.8	31.2(30.1,32.3)
末梢采血组	130	1.35(1.06,1.64)	0.068(0.055,0.083)	6.0±2.8	0.50(0.30,0.95)	6.0±2.4	93.0±2.8	31.3(30.1,32.5)
<i>t/Z</i>		-4.546	-7.067	-1.134	-2.650	-1.750	1.134	-5.950
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.259	0.008	0.083	0.259	<0.001

表 7 两组检测结果偏移评估

统计值	NEUT%	NEUT	LYMPH%	LYMPH	BASO%	BASO	RBC	Hb
$M_{\text{差值}}/\overline{x}_{\text{差值}}$	1.90	0.18	-2.00	-0.12	-0.07	-0.003	0.19	5.50
95%CI	1.60~2.25	0.14~0.21	-2.36~-1.64	-0.18~-0.06	-0.10~-0.05	-0.005~-0.001	0.16~0.23	5.00~6.50

统计值	HCT	PLT	MCV	MCH	MCHC	Ret%	Ret	HFR%	Ret-He
$M_{\text{差值}}/\overline{x}_{\text{差值}}$	0.40	-16.00	-2.20	0.050	10.00	0.04	0.005	0.10	0.20
95%CI	0.20~0.70	-19.00~-13.00	-2.10~-2.35	0.001~0.100	9.50~11.00	0.03~0.06	0.004~0.006	0.05~0.15	0.10~0.23

3 讨 论

本研究筛选健康儿童为研究对象,控制标本采集时间、检测仪器、操作人员等变量,尽可能减低除标本类型以外的差异对检测结果的影响。同时本研究采用了 $M_{\text{差值}}$ 或 $\overline{x}_{\text{差值}}$ 及其 95%CI 表示静脉血与末梢血检测结果的偏移,这种表示方式既可以从 $M_{\text{差值}}$ 或 $\overline{x}_{\text{差值}}$ 中看到平均偏移,还可以从其 95%CI 观察到偏移的范围。

本研究采用了 SYSMEX XNL-350 全自动五分类血细胞分析仪进行相关指标检测,此仪器仅需 25 μ L 末梢血即可检测网织红细胞相关参数,满足了临床网织红细胞相关参数检测需求。研究结果显示,末梢血与静脉血 IRF%、MFR%、LFR% 的检测结果显示差异无统计学意义 ($P>0.05$),而末梢血 Ret%、Ret、HFR%、Ret-He 的检测结果显示高于静脉血 ($P<0.05$),但差异较小,是否具有临床意义需进一步研究。本研究发现,静脉血与末梢血 WBC 检测结果差异无统计学意义 ($P>0.05$),与部分文献研究结果不一致^[4-6],文献[4-5]中末梢血 WBC 检测结果高于静脉血,而文献[6]中末梢血 WBC 检测结果低于静脉血,考虑造成结论不一致的原因与纳入研究的人群、样本量等因素有关。静脉血与末梢血中 MONO%、MONO、EO%、EO 的检测结果显示差异无统计学意义 ($P>0.05$),而 NEUT%、NEUT、LYMPH%、LYMPH、BASO%、BASO 的检测结果显示有统计学意义 ($P<0.05$),但差异较小,是否具有临床意义需进一步研究。

本研究末梢血 RBC、Hb、HCT、MCH、MCHC 的检测结果显示高于静脉血,与文献[7]研究结果一致。末梢血红细胞相关参数的检测结果高于静脉血的可能原因如下:(1)儿童毛细血管内皮间隙较大,使得局部毛细血管血浆外渗,造成局部血液浓缩、血流瘀滞,导致末梢血检测结果增高^[8-9];(2)末梢血采集后需静置后再进行检测,静置后血细胞沉积于试管底部,而末梢血因采集量较少导致血液不易被充分混匀,造成检测结果偏高。此外,本研究中末梢血 PLT 检测结果低于静脉血可能与以下因素有关:采集末梢血时不可避免会对采集部位的毛细血管进行挤压,使得血小板活化、聚集,从而消耗部分血小板,造成 PLT 检测结

果偏低^[10]。

4 结 论

本研究发现,在控制标本采集时间、检测仪器、操作人员等变量后,健康儿童静脉血与末梢血部分血常规和网织红细胞相关参数的检测结果仍存在差异,提示临床应针对儿童血常规、网织红细胞相关参数检测的不同标本类型分别建立参考区间,以提高临床诊疗的准确性。

参考文献

[1] 中国医师协会检验医师分会,儿科疾病检验医学专家委员会,世界华人检验与病理医师协会.中国末梢采血操作共识[J].中华医学杂志,2018,9(22):1752-1760.

[2] NI X, SONG W, PENG X, et al. Pediatric Reference Intervals in China (PRINCE): design and rationale for a large, multicenter collaborative cross-sectional study [J]. Sci Bulletin, 2018, 63(24):1626-1634.

[3] World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood; best practices in phlebotomy[S]. Geneva, Switzerland: WHO, 2010.

[4] 付淑华. 120 例血常规静脉血与末梢血检验结果的对比分析[J]. 中国医药指南, 2019, 17(26):146-147.

[5] 梁玉江, 乐丽霞, 张全喜, 等. 两种不同方法检测 80 例学龄前儿童血常规结果比对分析[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(11):1370-1371.

[6] 廖新梅. 不同的采血方法在对血常规的相关检验中的应用价值[J]. 中国卫生产业, 2012, 9(30):92.

[7] 郭毅, 裴雨晴, 崔巍, 等. 儿童末梢血与静脉血血常规检测结果比较的 Meta 分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(19):2305-2310.

[8] 王雪琴. 新生儿末梢血预稀释和静脉血检验结果比较[J]. 中国保健营养, 2012, 22(11):4348-4349.

[9] 陈俊, 朱红青, 陈如昌, 等. 末梢血和静脉血 Coulter-JT 血细胞计数仪检测结果分析[J]. 邯郸医学高等专科学校学报, 2004, 17(1):24.

[10] KAYIRAN S M, OZBEK N, TURAN M, et al. Significant differences between capillary and venous complete blood counts in the neonatal period[J]. Clin Lab Haematol, 2003, 25(1):9-16.