

• 论 著 •

上海市 526 例 1~12 岁儿童静脉血血常规正常参考区间建立

高 原, 邹 琛, 蒋 婕, 杨剑敏, 田先敏

(上海市交通大学附属儿童医院检验科, 上海 200040)

摘 要:目的 建立 1~12 岁儿童静脉血血常规正常参考值范围。方法 对 526 例 1~12 岁儿童静脉血进行血常规检测, 将研究对象按年龄分组, 对各项参数做统计学分析, 得出各项参数的参考值范围。结果 按年龄分 4 组, 除白细胞(WBC)计数和 WBC 分类外, 其余各项检验结果差异无统计学意义($P>0.05$), 合并后得到 RBC: $(4.02\sim5.2)\times10^{12}/L$, HGB: $108\sim144\text{ g/L}$, Hct: $35.2\%\sim40.4\%$, MCV: $74.6\sim89.9\text{ fL}$, MCH: $20.9\sim34.7\text{ pg}$, MCHC: $332\sim340\text{ g/L}$, PLT: $(157\sim409)\times10^9/L$ 。WBC 除 $6\sim<9$ 岁、 $9\sim12$ 岁差异无统计学意义($P>0.05$), 其余各组间差异有统计学意义($P<0.05$), 经合并后得到 $1\sim<3$ 岁组: $(4.88\sim13.38)\times10^9/L$, $3\sim<6$ 岁组: $(4.26\sim11.6)\times10^9/L$, $6\sim12$ 岁组: $(4.24\sim10.24)\times10^9/L$ 。WBC 分类结果在不同年龄段差异有统计学意义($P<0.05$), $1\sim$ 岁 NE: $29\%\sim32\%$, LY: $58\%\sim61\%$; $3\sim<6$ 岁组 NE: $43\%\sim46\%$, LY: $43\%\sim46\%$; $6\sim<9$ 岁组 NE: $49\%\sim52\%$, LY: $38\%\sim40\%$; $9\sim12$ 岁组 NE: $51\%\sim58\%$, LY: $33\%\sim39\%$ 。结论 除 WBC 计数和分类, 其余参数在各年龄组之间无明显差异, WBC 计数和分类在不同年龄阶段差异有统计学意义($P<0.05$), WBC 计数随年龄递增而递减, 中性粒细胞百分比随年龄增加呈上升趋势, 而淋巴细胞百分比则随之下降。建议在日常检验工作中按照不同年龄和项目合理建立不同的参考范围。

关键词: 儿童; 静脉血; 血常规; 正常参考范围

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2015.16.017

文献标识码: A

文章编号: 1673-4130(2015)16-2332-03

Determination of normal reference ranges for venous blood count among 526 children aging from 1 year old to 12 years old in Shanghai

Gao Yuan, Zou Chen, Jiang Jie, Yang Jianmin, Tian Xianmin

(Department of Clinical Laboratory, Affiliated Children's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200040, China)

Abstract: **Objective** To determine normal reference ranges for venous blood count among children aging from 1 year old to 12 years old. **Methods** These normal reference ranges were defined in a population of 526 healthy children who had no blood system diseases, allergic diseases, respiratory system diseases, urinary system diseases, digestive system disease, rheumatoid disease, thyroid disease, parasitic infections, malignancies and genetic disease, etc. Values of white blood cell count (WBC), red blood cell count (RBC), hemoglobin (Hb) concentration, red blood cell specific volume (Hct), mean corpuscular volume (MCV), mean cell hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin (MCHC), platelet (PLT), percentage of neutrophil (NE%), percentage of lymphocyte (LY%), percentage of mononuclear cells (MO%), percentage of acidophilic granulocyte (EOS%). Statistical analysis was done on various parameters that we recorded, and then for every parameter, we could get the various reference ranges for different age groups. **Results** The subjects were divided into 4 groups based on age. Besides the parameters of WBC count and classification of WBC, the rest of parameters were proved to be of no statistical difference between 4 groups. After an integration of the values, we could get the results as follows: RBC $(4.02\sim5.2)\times10^{12}/L$, HGB $108\sim144\text{ g/L}$, Hct $35.2\%\sim40.4\%$, MCV $74.6\sim89.9\text{ fL}$, MCH $20.9\sim34.7\text{ pg}$, MCHC $332\sim340\text{ g/L}$, PLT $(157\sim409)\times10^9/L$. WBC count did not have statistical difference between the age group $6\sim<9$ and $9\sim12$, but did have between the rest groups. After an integration of the values of WBC count, it could be concluded that WBC count of age group $1\sim<3$ was $(4.88\sim13.38)\times10^9/L$, that of age group $3\sim<6$ was $(4.26\sim11.6)\times10^9/L$ and that of age group $6\sim12$ was $(4.24\sim10.24)\times10^9/L$. WBC classification results were various in different age groups. The values showed as follows: age group $1\sim<3$ NE: $29\%\sim32\%$, LY: $58\%\sim61\%$; age group $3\sim<6$ NE: $43\%\sim46\%$, LY: $43\%\sim46\%$; age group $6\sim<9$ NE: $49\%\sim52\%$, LY: $38\%\sim40\%$; age group $9\sim12$ NE: $51\%\sim58\%$, LY: $33\%\sim39\%$. **Conclusion** WBC classification results and WBC count do have statistical difference in different age groups. Besides the parameters of WBC count and classification of WBC, the rest of parameters are proved to be of no statistically difference in different age groups. The values of WBC count decreases as the age increases. From WBC classification results, the most apparent fact is that the percentage of neutrophil increases as the age increases but the percentage of lymphocyte is just the contrary. As mentioned above, we suggest that we should establish a specific whole blood count normal reference range for each age group during our laboratory testing work.

Key words: children; venous blood; routine blood test; normal reference range

血常规检验是临床工作中最传统、最常用的检测指标之一。全自动血细胞分析仪的普遍应用使血细胞各项参数的检测水平有了较大的提高。在儿童专科医院的临床检验中血常规更是为临床相关疾病的诊断、鉴别诊断和疗效观察提供了科学、准确的实验室数据。末梢血常规检测在儿童专科医院中使用最广泛,但由于末梢血常规的影响因素较多,建立参考范围时难以排除如标本采集时的挤压、组织液渗出等诸多因素影响,国内文献已报道静脉血与末梢血血细胞部分参数有明显差异^[1],不同海拔地区、不同民族和生活习惯、年龄差异等方面的不同都会使得血常规参考值范围出现差异^[2],且儿童是一个特殊群体,因此对上海市不同年龄段儿童静脉血细胞各参数正常范围值的调查非常有必要。本文研究的标本均为儿童静脉全血标本,减少了末梢手指血标本采集过程中的不确定因素。现将 526 例 1~12 岁的健康儿童静脉血血细胞参考值范围调查结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 筛选出 2014 年 8~9 月上海市儿童医院住院患儿 526 例静脉血常规标本,要求被研究对象无血液系统疾病(贫血、白血病、血小板疾病等)、变态反应性疾病(支气管哮喘、过敏性皮炎等)、呼吸系统疾病(急性呼吸道感染等)、泌尿系统疾病(尿路感染、肾小球肾炎、肾病综合征等)、消化系统疾病(肠炎、病毒性肝炎、慢性腹泻、消化性溃疡、黄疸等)、风湿性疾病(类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮等)、甲状腺疾病(甲状腺功能亢进症、甲状腺功能减退症等)、寄生虫感染、恶性肿瘤和遗传性疾病等,生长发育良好。其中 1~<3 岁 115 例、3~<6 岁 145 例、6~<9 岁 139 例、9~12 岁 127 例。

1.2 仪器与试剂 日本 Sysmex XN-1000 全自动五分类血细胞分析仪;试剂与质控品校准品均为配套原装进口。

1.3 校准和质控 每半年由厂商工程师对上述血液分析仪进行校准 1 次,每年上半年和下半年对仪器作精密度测试各 1 次,要求变异系数在仪器说明书规定范围内。每天开机用 3 个浓度水平(高值、中值、低值)XN-CHECK 质控品对血液分析仪进行在线质控。校准品和质控品均由 Sysmex 公司提供。

1.4 检测参数 包括白细胞(WBC)计数、红细胞(RBC)计数、血红蛋白(Hb)浓度、红细胞压积(Hct)、红细胞平均体积(MCV)、平均血红蛋白水平(MCH)、平均血红蛋白浓度(MCHC)、血小板计数(PLT)、中性粒细胞百分比(NE%)、淋巴细胞百分比(LY%)、单核细胞百分比(MO%)、嗜酸粒细胞百分比(EOS%)、嗜碱性粒细胞百分比(BA%)。

1.5 标本采集方法 由熟练的抽血护士对儿童肘正中静脉或颈静脉用碘伏消毒,待干,使用一次性头皮针进针采血,用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K2)抗凝的真空采血管收集静脉血液 1.8~2 mL,颠倒混匀 3 次防止血液凝固。标本在 2 h 内完成检测。

1.6 统计学处理 采用 Dixon 方法判断各组数据是否存在离群点,将不符合要求的删除,再将各参数数据进行正态性检验。使用 SPSS 17.0 统计软件对所得的数据进行分析,呈正态性分布用 $\bar{x} \pm 1.96s$ 来表示参考区间,同时采用单因素方差分析比较组间均数的差异,非正态分布用中位数和 95% 置信区间来表示参考区间,采用秩和分析比较组间均数的差异, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 WBC、Hb 浓度、PLT 计数等 8 项结果的分析 在 526 例研究对象中,经过统计学分析发现,WBC、RBC、HB、HCT、MCV、MCH、MCHC、PLT 8 项参数呈正态分布,因此参考范围用 $\bar{x} \pm 1.96s$ 倍标准差表示,如表 1 所示。使用方差分析检验组间是否存在统计学差异,得出在 4 组中除 WBC 计数外,其余差异均无统计学意义($P > 0.05$)。因此将 4 组的检验结果合并,得出的结果 RBC: $(4.02 \sim 5.2) \times 10^{12}/L$, HGB: $108 \sim 144 g/L$, Hct: $35.2\% \sim 40.4\%$, MCV: $74.6 \sim 89.9 fL$, MCH: $20.9 \sim 34.7 pg$, MCHC: $332 \sim 340 g/L$, PLT: $(157 \sim 409) \times 10^9/L$ 。WBC 除第 3 组、第 4 组之间差异无统计学意义($P > 0.05$),其余各组间差异均有统计学意义($P < 0.05$),经合并,1~<3 岁组: $(4.88 \sim 13.38) \times 10^9/L$, 3~<6 岁组: $(4.26 \sim 11.6) \times 10^9/L$, 6~12 岁组: $(4.24 \sim 10.24) \times 10^9/L$,如表 2 所示。

表 1 各年龄组 8 项血常规参数结果($\bar{x} \pm 1.96s$)

年龄组(岁)	n	WBC($\times 10^9/L$)	RBC($\times 10^{12}/L$)	HGB(g/L)	Hct(%)	MCV(fL)	MCH(pg)	MCHC(g/L)	$\bar{x} \pm 1.96s$
1~<3	115	9.13 $\pm$ 4.25	4.63 $\pm$ 0.55	122 $\pm$ 12.74	36.1 $\pm$ 3.72	78 $\pm$ 6.64	28.2 $\pm$ 3.61	339 $\pm$ 18.56	292 $\pm$ 124
3~<6	145	7.93 $\pm$ 3.67	4.58 $\pm$ 0.57	124 $\pm$ 14.78	36.5 $\pm$ 4.72	85 $\pm$ 7.08	27.2 $\pm$ 2.21	340 $\pm$ 15.19	289 $\pm$ 139
6~<9	139	7.45 $\pm$ 3.02	4.59 $\pm$ 0.57	127 $\pm$ 15.79	39.6 $\pm$ 3.72	82 $\pm$ 5.66	27.7 $\pm$ 2.16	339 $\pm$ 14.23	287 $\pm$ 121
9~12	127	7.02 $\pm$ 2.94	4.63 $\pm$ 0.53	130 $\pm$ 16.03	38.4 $\pm$ 4.76	82.9 $\pm$ 6.64	28.1 $\pm$ 2.27	339 $\pm$ 16.64	269 $\pm$ 108

表 2 各年龄组 WBC 计数结果

年龄组(岁)	WBC($\times 10^9/L$)	
	$\bar{x}$	$\bar{x} \pm 1.96s$
1~<3	9.13	9.13 $\pm$ 4.25
3~<6	7.93	7.93 $\pm$ 3.67
6~12	7.24	7.24 $\pm$ 3.00

2.2 WBC 五分类结果的分析 WBC 五分类在各组的分布均

为非正态分布,因此使用 95% 置信区间(CI)表示其参考值范围,结果如表 3 所示,嗜碱性粒细胞百分比在各组中的检验结果均为 0 或 1,可视为常量。使用秩和检验对各组间检验是否存在统计学差异,得出在各不同年龄组的 WBC 分类有统计学差异($P < 0.05$),且主要体现在中性粒细胞百分比和淋巴细胞百分比中。1~<3 岁组 NE: 29%~32%, LY: 58%~61%; 3~<6 岁组 NE: 43%~46%, LY: 43%~46%; 6~<9 岁组 NE: 49%~52%, LY: 38%~40%; 9~12 岁组 NE: 51%~58%, LY: 33%~39%。

表 3 各年龄组 WBC 五分类结果

年龄组(岁)	n	NE		LY		MO		EOS	
		$\bar{x}$	95%CI	$\bar{x}$	95%CI	$\bar{x}$	95%CI	$\bar{x}$	95%CI
1~<3	115	31	29~32	59	58~61	6	6.0~6.7	3.3	2.96~3.74
3~<6	145	45	43~46	45	43~46	7	6.4~6.9	2.9	2.53~3.33
6~<9	139	51	49~52	39	38~40	7	6.4~6.8	2.9	2.66~3.17
9~12	127	55	51~58	36	33~39	7	6.1~7.0	2.5	1.94~3.06

3 讨 论

3.1 8 项血常规参数参考范围比较 本文设置了 4 个年龄组研究了儿童血常规参考范围的差异,血常规 8 项参数除 WBC 计数外在各年龄组之间无明显差异,建议使用同一参考区间, WBC 计数经统计 1~<3 岁组、3~<6 岁组、6~12 岁之间差异有统计学意义($P<0.05$),WBC 计数呈年龄递增而递减,与孙宝苓等^[3]相同年龄组的研究结果比较接近,建议在 1~<3 岁、3~<6 岁、6~12 岁进行分组。6~12 岁儿童 WBC($4.24\sim10.24$) $\times10^9/L$ 与国内成人静脉血($3.69\sim9.15$) $\times10^9/L$ 比较基本接近^[4],与国外报道的文献比较还存在一些差异^[5],但 1~12 岁儿童 Hb、MCV、RBC 计数、MCV 和 MCH 等参数均低于成人水平,与儿童造血系统仍然处在生理发育阶段有关, MCHC 与成人基本相同。与昆明地区儿童相比,发现红细胞计数和血红蛋白均较低,可能与昆明云贵高原地区的地理位置、环境等因素有关,高海拔地区由于空气中氧饱和度减少,造成生理上正常代偿引起 RBC、HGB 计数的升高^[2]。

3.2 WBC 分类参考值范围的比较 WBC 分类主要依据中性粒细胞和淋巴细胞的变化,WBC 分类在不同年龄阶段存在统计学差异($P<0.05$),需要按照不同年龄组设置不同的参考值范围,笔者发现 1~12 岁儿童随着年龄的上升,中性粒细胞百分比呈上升趋势,而淋巴细胞百分比则随之下降,这与国内外的相关文献^[1,6]研究结果一致。

3.3 血常规中的 WBC 计数和 WBC 分类是临床医生诊断和治疗疾病的重要实验室指标,尤其在儿科急性发热中,如何快速简便的鉴别细菌性感染和病毒性感染是诊断的重要手段,可以为临床合理利用和选择抗菌药物提供帮助,所以建议在日常检验工作中按照儿童的生长发育特点,分不同的年龄和项目合理的建立不同的参考值范围,在建立参考区间的同时,需要有临床医生积极参与配合,经双方全面的沟通认可后进行确认,从而为临床提供更加准确、便捷的诊断,可以避免由于使用同

一参考区间带来异常结果的提示和患者家属的疑问。单核细胞和嗜酸性粒细胞百分比在 1~12 岁年龄组中没有明显变化,建议使用同一参考区间。由于儿童是一个特殊人群,医院目前仍然存在静脉血和手指末梢血两种方式进行血常规检测现象,建议在报告备注中注明标本类型。本研究中暂时未对性别作分组讨论,且相关文献研究结果表示性别对儿童血常规参数没有明显的影响,不具有明显差异^[7]。本次研究对象主要为 1~12 岁儿童,新生儿和婴幼儿(1 岁以内)临床采集的静脉血样本例数不足,暂未列入研究对象,可等待积累足够数量后再作后续讨论。

参考文献

[1] 邓国强,汪炼红,郭木兰.正常青少年指血与静脉抗凝血细胞参数调查[J].蚌埠医学院学报,2002,27(6):546-547.

[2] 倪林仙,马越明,徐华,等.正常儿童指血与静脉血细胞参数参考值调查[J].上海医学检验杂志,2000,15(3):183-187.

[3] 孙宝苓,马丽娟,李静,等.健康儿童全血细胞分析 11 项参数年龄差异调查[J].中国妇幼保健研究,2012,23(3):268-269.

[4] 丛玉隆,金大鸣,王鸿利,等.中国人群成人静脉血细胞分析参考范围调查[J].中华医学杂志,2003,83(14):1201-1205.

[5] Silvani C, Mozzi F, Taioli E, et al. Reference range of full blood count in blood donors[J]. Haematologica,2001,86(2):55-56.

[6] Sabine H, Michael B, Carla F, et al. Age-matched lymphocyte sub-population reference values in childhood and adolescence application of exponential regression analysis[J]. European Journal of Hematology,2008,80(6):532-539.

[7] 李松涛,唐吟岭,徐静华,等.南京地区 2~5 岁健康儿童末梢血常规参考范围调查[J].广东医学,2014,11(8):1247-1248.

(收稿日期:2015-05-21)

(上接第 2331 页)

Determination of difloxacin and sarafloxacin in chicken muscle using solid phase extraction and capillary electrophoresis[J]. J Chromatogr B,2002,767(2):313-319.

[26] Ferdig M,Kaleta A,Thanh TD,et al. Improved capillary electrophoretic separation of nine (fluoro) quinolones with fluorescence detection for biological and environmental samples[J]. J Chromatogr A,2004,1047(1):305-311.

[27] Hernández M,Aguilar C,Borrull F,et al. Determination of ciprofloxacin,enrofloxacin and flumequine in pig plasma samples by capillary isotachopheresis-capillary zone electrophoresis [J]. J

Chromatogr B,2002,772(2):163-172.

[28] Lara FJ,García-CamPan AM,Alés-Barrero F,et al. Multiresidue method for the determination of quinolone antibiotics in bovine raw milk by capillary electrophoresis-tandem mass spectrometry [J]. Anal Chem,2006,78(22):7665-7673.

(收稿日期:2015-03-19)

