

血常规指标联合检测在小儿肺炎分型中的应用价值

杜思菊

作者单位: 564400 贵州遵义, 余庆县人民医院儿科

通信作者: 杜思菊, Email: xebu191nbkz469@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.03.009

【摘要】 目的 分析血常规指标联合检测在小儿肺炎分型中的应用价值。方法 收集余庆县人民医院儿科 2022 年 1 月—2023 年 12 月收治的 120 例小儿肺炎患儿的临床资料, 根据病原体类型分为细菌性肺炎组(50 例)、病毒性肺炎组(30 例)、支原体肺炎组(40 例)。采集血液样本后使用全自动血细胞分析仪检测血常规指标〔白细胞计数(WBC)、中性粒细胞比例(NEU%)〕。将临床诊断结果作为参照依据, 分析 WBC、NEU% 单独与联合应用对细菌性肺炎、病毒性肺炎、支原体肺炎的鉴别诊断效能, 比较敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值的差异。**结果** 细菌性肺炎组的 WBC、NEU% 水平均显著高于病毒性肺炎组和支原体肺炎组〔WBC($\times 10^9/L$): 12.31 ± 1.19 比 6.52 ± 1.02 、 8.93 ± 1.10 ; NEU%:(67.23 ± 7.34)% 比 (29.04 ± 2.53)%、(53.11 ± 5.10)%; 均 $P < 0.05$], 且支原体肺炎组的 WBC、NEU% 水平均显著高于病毒性肺炎组(均 $P < 0.05$)。以临床诊断为参照, WBC、NEU% 联合应用鉴别诊断小儿肺炎分型的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值均显著高于单独检测(细菌性肺炎: 敏感度: 83.33% 比 73.33%、66.67%, 特异度: 85.00% 比 70.00%、70.00%, 阳性预测值: 89.29% 比 78.57%、76.92%, 阴性预测值: 77.27% 比 63.64%、58.33%; 病毒性肺炎: 敏感度: 70.00% 比 55.00%、50.00%, 特异度: 60.00% 比 40.00%、50.00%, 阳性预测值: 77.78% 比 64.71%、66.67%, 阴性预测值: 50.00% 比 30.77%、33.33%; 支原体肺炎: 敏感度: 54.17% 比 33.33%、37.50%, 特异度: 50.00% 比 37.50%、37.50%, 阳性预测值: 61.90% 比 44.44%、38.74%, 阴性预测值: 42.11% 比 27.27%、31.36%; 均 $P < 0.05$)。**结论** 不同类型小儿肺炎患儿的血常规指标变化明显, 可以为区分病原体类型提供一定参考, 且多指标联合检测的诊断效能高于单独检测, 具有较高的推广使用价值。

【关键词】 小儿肺炎; 血常规; 细菌性肺炎; 病毒性肺炎; 支原体肺炎

Application value of combined blood routine test indexes in classification of pediatric pneumonia

Du Siju. Department of Pediatrics, Yuqing County People's Hospital, Zunyi 564400, Guizhou, China

Corresponding author: Du Siju, Email: xebu191nbkz469@163.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the application value of combined detection of blood routine test indexes in the classification of pediatric pneumonia. **Methods** The clinical data of 120 children with pediatric pneumonia admitted to pediatrics department of Yuqing County People's Hospital from January 2022 to December 2023 were collected. The children were divided into bacterial pneumonia group (50 cases), viral pneumonia group (30 cases) and mycoplasma pneumonia group (40 cases) according to the pathogen type. After collecting blood samples, the blood routine indicators [white blood cell count (WBC) and neutrophil proportion (NEU%)] were detected using fully automated blood cell analyzer. Using clinical diagnostic results as reference, the differential diagnostic efficacies of WBC and NEU% alone and in combination for bacterial pneumonia, viral pneumonia and mycoplasma pneumonia were analyzed, and the differences in sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value were compared. **Results** The levels of WBC and NEU% in bacterial pneumonia group were higher than those in viral pneumonia group and mycoplasma pneumonia group [WBC ($\times 10^9/L$): 12.31 ± 1.19 vs. 6.52 ± 1.02 , 8.93 ± 1.10 ; NEU%: (67.23 ± 7.34)% vs. (29.04 ± 2.53)%, (53.11 ± 5.10)%; all $P < 0.05$], and the levels of WBC and NEU% in mycoplasma pneumonia group were higher than those in viral pneumonia group (both $P < 0.05$). Based on clinical diagnosis, the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of combined detection of WBC and NEU% for differential diagnosis of pediatric pneumonia subtypes were higher than those of WBC and NEU% alone (bacterial pneumonia: sensitivity: 83.33% vs. 73.33%, 66.67%, specificity: 85.00% vs. 70.00%, 70.00%, positive predictive value: 89.29% vs. 78.57%, 76.92%, negative predictive value: 77.27% vs. 63.64%, 58.33%; viral pneumonia: sensitivity: 70.00% vs. 55.00%, 50.00%, specificity: 60.00% vs. 40.00%,

50.00%, positive predictive value: 77.78% vs. 64.71%, 66.67%, negative predictive value: 50.00% vs. 30.77%, 33.33%; mycoplasma pneumonia: sensitivity: 54.17% vs. 33.33%, 37.50%, specificity: 50.00%, 37.50%, 37.50%, positive predictive value: 61.90%, 44.44%, 38.74%, negative predictive value: 42.11%, 27.27%, 31.36%; all $P < 0.05$). **Conclusions** The changes in blood routine indicators are more significant in the classification of pediatric pneumonia, which could provide certain reference for distinguishing the types of pathogenic bacteria. Moreover, the diagnostic efficacy of combined detection is higher than those of individual testing, and it has good promotional value in primary medical institutions.

【Key words】 Pediatric pneumonia; Blood routine; Bacterial pneumonia; Viral pneumonia; Mycoplasma pneumonia

小儿肺炎是目前在临床中十分常见的肺炎类型,且病死率在 5 岁以下患儿中排名首位^[1]。诱发小儿肺炎的病原体类型多样,包括细菌、病毒、肺炎支原体等,不同类型肺炎采用的治疗方案以及患儿预后也存在着较大差异,因此明确病原体类型并予以积极的对症治疗是促进小儿肺炎患儿转归、降低病死率的关键^[2-4]。血常规是我国医疗机构常见的基础检验项目,对血液成分以及有形细胞数量进行检测,有助于识别疾病的发生,目前该方法已成为诊断疾病、评估疗效、预测预后的重要参考指标^[5-6]。将血常规用于小儿肺炎病原体分型的鉴别中能够降低检测费用,更好地服务于患儿,因此是临床研究领域关注的重要内容。本研究收集余庆县人民医院儿科 2022 年 1 月—2023 年 12 月收治的 120 例小儿肺炎患儿的临床资料,分析血常规指标联合检测在小儿肺炎分型中的应用价值,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与分组 收集 2022 年 1 月—2023 年 12 月本院儿科收治的 120 例小儿肺炎患儿的临床资料,根据病原体分为细菌性肺炎组(50 例)、病毒性肺炎组(30 例)、支原体肺炎组(40 例)。

1.1.1 纳入标准 ① 经体格检查、胸部 X 线、痰培养获得明确诊断且病原体类型明确的患儿;② 年龄 ≤ 12 岁;③ 患儿家属同意参与本研究。

1.1.2 排除标准 ① 采集血液样本前服用过抗菌药物或抗病毒药物;② 存在混合感染;③ 患儿伴有未经控制的感染灶或创伤性疾病;④ 合并骨髓造血功能异常。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会审批(审批号:20240613),所有检测均获得过患儿监护人知情同意。

1.2 研究方法 所有患儿均在入院后次日清晨采集空腹静脉血,护理人员佩戴好口罩并做好双手消毒,预先备置各种物品,包括采血管、复合碘消毒棉

签、无菌棉球等。仔细核对患儿信息以及医嘱内容,确认无误后向患儿家属讲解采血目的以及采血期间的配合要点与注意事项。利用复合碘消毒棉签对穿刺部位进行消毒,在室温条件下自然风干。认知与配合能力较好的患儿取端坐位并采集手背或手臂浅表血管的血液样本,年龄较小的患儿由家属搂抱并尽力安抚。护理人员采血动作轻柔且迅速,穿刺操作严格按照规范内容执行。血液样本采集完毕后嘱患儿家属适度用力按压无菌棉球约 5 min 彻底止血。采集的血液样本置于 BC-3000 Plus 全自动血细胞分析仪(购自深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)中完成血常规检测,操作步骤均按照仪器说明书要求执行。

1.3 观察指标 ① 比较各组患儿血常规指标,包括白细胞计数(white blood cell count, WBC)、中性粒细胞比例(neutrophil proportion, NEU%);② 比较 WBC、NEU% 单独与联合应用鉴别诊断小儿肺炎的效能,其中敏感度=真阳性例数/(真阳性例数+假阴性例数);特异度=真阴性例数/(真阴性例数+假阳性例数);阳性预测值=真阳性例数/(真阳性例数+假阳性例数);阴性预测值=真阴性例数/(真阴性例数+假阴性例数)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 25.0 统计软件对数据进行处理。计量资料符合正态分布以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差检验,两组间比较采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 细菌性肺炎组、病毒性肺炎组、支原体肺炎组患儿的性别、年龄、病程等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

2.2 不同类型肺炎患儿的 WBC、NEU% 水平比较 病毒性肺炎组、支原体肺炎组、细菌性肺炎组患儿的 WBC、NEU% 水平依次升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 不同类型肺炎患儿的一般资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (周, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性		
细菌性肺炎组	50	28	22	3.98 ± 0.52	1.78 ± 0.42
病毒性肺炎组	30	18	12	4.11 ± 0.59	1.80 ± 0.45
支原体肺炎组	40	23	17	4.06 ± 0.55	1.86 ± 0.50
χ^2/F 值		0.242		0.110	0.030
P 值		0.859		0.892	0.961

表 2 不同类型肺炎患儿的 WBC、NEU% 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数(例)	WBC ($\times 10^9/L$)	NEU% (%)
细菌性肺炎组	50	12.31 ± 1.19	67.23 ± 7.34
病毒性肺炎组	30	6.52 ± 1.02 ^a	29.04 ± 2.53 ^a
支原体肺炎组	40	8.93 ± 1.10 ^{ab}	53.11 ± 5.10 ^{ab}
F 值		7.542	34.321
P 值		< 0.001	< 0.001

注: WBC 为白细胞计数, NEU% 为中性粒细胞比例; 与细菌性肺炎组比较, ^a $P < 0.001$; 与病毒性肺炎组比较, ^b $P < 0.001$

2.3 WBC、NEU% 单独与联合应用鉴别小儿肺炎分型的诊断效能 以临床诊断为参照, 血常规指标 WBC 与 NEU% 联合应用的诊断效能显著高于单一指标检测 ($P < 0.05$)。见表 3 ~ 5。

表 3 WBC、NEU% 单独与联合检测对细菌性肺炎的诊断效能

指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
WBC	73.33	70.00	78.57	63.64
NEU%	66.67	70.00	76.92	58.33
联合检测	83.33 ^{ab}	85.00 ^{ab}	89.29 ^{ab}	77.27 ^{ab}
χ^2 值	5.485	6.452	5.777	4.880
P 值	0.021	0.011	0.017	0.027

注: WBC 为白细胞计数, NEU% 为中性粒细胞比例; 与 WBC 比较, ^a $P < 0.001$; 与 NEU% 比较, ^b $P < 0.001$

表 4 WBC、NEU% 单独与联合检测对病毒性肺炎的诊断效能

指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
WBC	55.00	40.00	64.71	30.77
NEU%	50.00	50.00	66.67	33.33
联合检测	70.00 ^{ab}	60.00 ^{ab}	77.78 ^{ab}	50.00 ^{ab}
χ^2 值	4.800	8.000	4.760	5.952
P 值	0.028	0.005	0.029	0.015

注: WBC 为白细胞计数, NEU% 为中性粒细胞比例; 与 WBC 比较, ^a $P < 0.001$; 与 NEU% 比较, ^b $P < 0.001$

表 5 WBC、NEU% 单独与联合检测对支原体肺炎的诊断效能

指标	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
WBC	33.33	37.50	44.44	27.27
NEU%	37.50	37.50	38.74	31.36
联合检测	54.17 ^{ab}	50.00 ^{ab}	61.90 ^{ab}	42.11 ^{ab}
χ^2 值	8.972	4.211	5.794	3.859
P 值	0.003	0.044	0.016	0.047

注: WBC 为白细胞计数, NEU% 为中性粒细胞比例; 与 WBC 比较, ^a $P < 0.001$; 与 NEU% 比较, ^b $P < 0.001$

3 讨论

小儿肺炎在每年的冬春季节高发, 无论发病率还是病死率均处于较高水平^[7]。小儿成为肺炎高发人群的原因与自身呼吸系统的生理解剖特点有关, 儿童的气管和支气管管腔狭窄, 黏液分泌不足, 纤毛运动性与肺弹力组织发育性较差, 肺泡数量较少^[8-9]。经早期足疗程联合用药治疗后, 绝大多数小儿肺炎患儿能获得较好的预后, 但前提是明确具体病原体种类并选用相应的治疗药物^[10-12]。临床实际工作中细菌性肺炎、病毒性肺炎、支原体肺炎虽然病原体不同, 但症状表现却存在着较高的相似性, 因此单纯通过症状体征及胸部 X 线检查结果不能加以区分, 给临床治疗带来了较大的难度^[13-15]。痰培养虽然能够准确区分病原体类型, 指导临床用药, 但所需时间较长, 对病情进展迅速的肺炎患儿容易延误治疗, 加大并发症发生风险, 甚至导致患儿死亡^[16]。因此, 筛选一种操作简便、结果可靠且检测费用低的鉴别诊断方法成为当务之急。

血常规检测是利用血细胞分析仪对血液中血细胞数量、形态、比例进行的检查, 有助于医务人员了解患者是否伴有炎症以及贫血或出血性疾病, 为给予针对性治疗措施提供参考^[17-18]。目前血常规中涉及小儿肺炎的指标包括 WBC、NEU%^[19]。本研究结果显示, WBC、NEU% 在病毒性肺炎组、支原体肺炎组、细菌性肺炎组依次升高, 差异均有统计学意义, 提示对上述两个血常规指标进行检测有助于鉴别和区分小儿肺炎的具体病原体类型。进一步研究结果显示, 以临床诊断为参照, WBC、NEU% 联合应用的诊断效能显著高于单一指标检测, 表明联合检测可以提高小儿肺炎分型诊断结果的可靠性。细菌感染、病毒感染、肺炎支原体感染是引发小儿肺炎的直接原因。

白细胞是人体中具有吞噬功能的血细胞, 细菌感染引起的炎症反应较肺炎支原体更为强烈, 而病毒则几乎不会引起明显的炎症反应, 白细胞数量改变不明显或仅发生轻度改变, 因此 WBC 可以为鉴别小儿肺炎类型提供参考^[20-21]。

NEU% 为中性粒细胞计数与 WBC 的比值, 该指标轻度升高考虑为肺炎支原体感染, 显著高于正常参考值范围时则考虑细菌感染, 而在 NEU% 水平下降时常预示病毒感染的发生, 即抗病毒需要淋巴细胞发挥作用, 淋巴细胞数量的增加必然导致 NEU% 的水平降低^[22-23]。但是, 无论是 WBC 还是

NEU% 单独应用时均会受到多种因素的影响而导致结果失真,联合检测则可以有效降低干扰因素带来的不良影响,使得结果更加真实可靠。但是,本研究也表明,血常规指标联合检测对小儿细菌性肺炎的诊断效能较高,而在支原体肺炎以及病毒性肺炎中效能大幅降低,进一步佐证不同病原体感染所致小儿肺炎会导致血常规指标发生不同程度的改变,通过对上述指标进行测定能在一定程度上鉴别小儿肺炎的病原体类型。小儿肺炎患儿的血常规检查结果仅能作为区分病原体类型的参照依据,无法作为定性诊断的标准,因此在临床诊断工作中仍需结合症状体征检查、痰培养以及胸部 X 线检查结果做出综合判断,避免误诊和漏诊。

综上所述,在小儿肺炎分型中血常规指标变化较明显,可以为区分病原体类型提供一定的参考,且联合检测的诊断效能高于单独检测,在基层医疗机构中具有较好的推广应用价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 AISHAMRANI A S, ALZAID M A, FADL S M, et al. A case of infantile exogenous lipid pneumonia with an unusual complication managed by modified whole lung lavage [J]. *Sudan J Paediatr*, 2021, 21 (1): 82–88. DOI: 10.24911/SJP.106–1587896995.
- 2 钟小青,沈菲,张宝丹,等.探究超敏 C 反应蛋白、血常规联合应用于小儿肺炎支原体感染诊断中的价值[J]. *中国实用医药*, 2020, 15 (7): 48–50. DOI: 10.14163/j.cnki.11–5547/r.2020.07.019.
- 3 王亮.外周血炎症细胞比值对小儿肺炎支原体感染诊断价值评价[J]. *中国血液流变学杂志*, 2020, 30 (1): 117–120, 138. DOI: 10.3969/j.issn.1009–881X.2020.01.030.
- 4 李传利.炎症指标和血清淀粉样蛋白 A 联合检测在小儿急性呼吸道感染中的应用价值[J]. *实用检验医师杂志*, 2023, 15 (4): 381–384. DOI: 10.3969/j.issn.1674–7151.2023.04.011.
- 5 吴炜炜,杨志洲,刘静,等.基于临床血常规指标老年社区获得性肺炎诊断模型的建立与应用[J]. *中国临床研究*, 2023, 36 (12): 1871–1874. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2023.12.021.
- 6 刘秋影.血常规检测在小儿肺炎支原体感染中的应用分析[J/CD]. *现代医学与健康研究(电子版)*, 2021, 5 (2): 95–97.
- 7 THOMPSON L R, VIRGLIO R, FLOWERS D L. Utilizing infantile spasm seizure activity as a baseline vital in the setting of acute pseudomonas aeruginosa pneumonia [J]. *Cureus*, 2023, 15 (9): e46269. DOI: 10.7759/cureus.46269.
- 8 钟继生,赖其飞,陈翔.微生物快速培养检测在小儿肺炎支原体感染中的诊断价值探讨[J]. *中国现代药物应用*, 2023, 17 (20): 70–73. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11–5581/r.2023.20.018.
- 9 巴小强,贺生良.NLR、MLR、PLR 对小儿肺炎支原体感染的诊断价值研究[J]. *中国现代药物应用*, 2023, 17 (16): 39–43. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11–5581/r.2023.16.010.
- 10 文勃,李玲,冯杨,等.血乳酸、CCSP、IL-22R 在小儿肺炎中的表达及临床意义[J]. *河北医科大学学报*, 2023, 44 (7): 840–843, 865. DOI: 10.3969/j.issn.1007–3205.2023.07.018.
- 11 曹园园,赵丽,缪红军.急诊肺炎患儿进展为重症肺炎的危险因素分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2023, 35 (5): 528–532. DOI: 10.3760/ema.j.cn121430–20220315–00248.
- 12 潘泽龙,李寿军,崔文权.小儿肺炎不同感染病原体类型外周血 WBC 和血清 CRP、PCT 水平特点及分析[J]. *系统医学*, 2023, 8 (13): 150–153. DOI: 10.19368/j.cnki.2096–1782.2023.13.150.
- 13 李志永,王文江.微生物培养检测在小儿肺炎支原体感染中的临床价值分析[J]. *黑龙江医学*, 2023, 47 (10): 1224–1226. DOI: 10.3969/j.issn.1004–5775.2023.10.021.
- 14 翁翠琦,陈玉梅,蒋蕾,等.小儿肺炎支原体肺炎血清 CRP、PCT、ESR 水平与病情严重程度的关系[J]. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32 (8): 1220–1223. DOI: 10.11816/en.ni.2022–211463.
- 15 董玉芳.探讨 C 反应蛋白(CRP)检测在鉴别小儿肺炎感染类型中的诊断价值[J]. *系统医学*, 2021, 6 (2): 50–52. DOI: 10.19368/j.cnki.2096–1782.2021.02.050.
- 16 纪新红,于俊兰.小儿肺炎支原体感染应用快速血清学检验和微生物快速培养诊断的价值[J]. *大医生*, 2021, 6 (21): 100–102.
- 17 杨洪琼.小儿肺炎支原体感染采用血常规、Hs-CRP、CRP 联合检测的临床价值[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2020, 30 (18): 62–63. DOI: 10.16458/j.cnki.1007–0893.2020.18.029.
- 18 张乐,刘幸,张艳,等.血常规及 T 淋巴细胞亚群在新型冠状病毒肺炎病程监测中的意义[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2020, 27 (5): 513–517. DOI: 10.3969/j.issn.1008–9691.2020.05.001.
- 19 樊红岩.微生物快速培养检测与快速血清学检验在小儿肺炎支原体感染诊断中的效果比较[J]. *中国民康医学*, 2021, 33 (19): 106–108. DOI: 10.3969/j.issn.1672–0369.2021.19.036.
- 20 ZAHOREC R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives [J]. *Bratisl Lek Listy*, 2021, 122 (7): 474–488. DOI: 10.4149/BLL_2021_078.
- 21 马红萍,牛莉莉,闫文萍,等.SAA 联合 CRP 及 WBC 计数检测在小儿肺炎鉴别诊断中的应用[J]. *新疆医学*, 2021, 51 (8): 900–903.
- 22 ZAWIAH M, HAYAT KHAN A, ABU FARHA R, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio, monocyte-lymphocyte ratio, and platelet-lymphocyte ratio in stroke-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Curr Med Res Opin*, 2023, 39 (3): 475–482. DOI: 10.1080/03007995.2023.2174327.
- 23 TAKENAKA Y, OYA R, TAKEMOTO N, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a prognostic marker for head and neck squamous cell carcinoma treated with immune checkpoint inhibitors: Meta-analysis [J]. *Head Neck*, 2022, 44 (5): 1237–1245. DOI: 10.1002/hed.26997.

(收稿日期: 2024–05–10)

(本文编辑: 邵文)