

对比分析革兰阳性球菌及肠杆菌科细菌所致 小儿肺部感染的临床特征

曹际春¹, 李贺², 李延飞³

[1. 平顶山市中医医院 检验科, 河南 平顶山 467099; 2. 河南省平顶山市郟县中医院 检验科, 河南 平顶山 467199; 3. 北京中医药大学东直门医院洛阳医院(洛阳市中医院) 检验科, 河南 洛阳 471000]

摘要: **目的** 对比分析革兰阳性球菌及肠杆菌科细菌所致小儿肺部感染的临床特征。**方法** 以回顾性分析的方式选择平顶山市中医医院2020年1月至2022年12月就诊的100例肺部感染患儿临床资料, 根据痰标本微生物培养结果将其分为革兰阳性球菌组($n=45$)、肠杆菌科细菌组($n=55$), 统计不同的病原菌类型, 比较两组一般资料、合并基础性疾、格拉斯哥昏迷指数评分、最高体温以及血常规指标, 进行Logistic分析。**结果** 100例研究对象中, 肺炎链球菌15例, 金黄色葡萄球菌14例, 表皮葡萄球菌10例, 肠球菌6例, 大肠杆菌20例, 克雷伯氏菌17例, 枸橼酸杆菌9例, 阴沟肠杆菌7例, 鲍曼不动杆菌2例。两组年龄、性别、合并基础疾病类型、昏迷时间比较差异无统计学意义($P>0.05$); 革兰阳性球菌组的格拉斯哥昏迷指数评分、淋巴细胞百分比低于肠杆菌科细菌组, 最高体温、白细胞计数、中性粒细胞绝对值、中性粒细胞百分比高于肠杆菌科细菌组($P<0.05$)。Logistic分析显示, 格拉斯哥昏迷指数评分、血常规指标均属于独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 革兰阳性球菌、肠杆菌科细菌两种不同致病菌感染的肺部感染患儿, 其临床特征存在一定差异性, 主要表现在血常规指标上的差异, 在不确定病原学的情况下, 为患儿的安全用药提供有利条件。

关键词: 革兰阳性球菌; 肠杆菌科细菌; 小儿肺部感染; 临床特征

中图分类号: R725.6

Clinical characteristics of pediatric pulmonary infection caused by gram-positive cocci and Enterobacteriaceae

CAO Jichun¹, LI He², LI Yanfei³

[1. Laboratory Department, Pingdingshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Pingdingshan, Henan 467099, China; 2. Laboratory Department, Jia County Traditional Chinese Medicine Hospital, Pingdingshan, Henan 467199, China; 3. Laboratory Department, Dongzhimen Hospital Luoyang Hospital of Beijing University of Traditional Chinese Medicine (Luoyang Hospital of Traditional Chinese Medicine), Luoyang, Henan 471000, China]

Abstract: **[Objective]** To analyze the clinical characteristics of pediatric pulmonary infection caused by gram-positive cocci and Enterobacteriaceae. **[Methods]** The clinical data of 100 patients with pediatric pulmonary infection during January 2020 to December 2022 were selected and divided into gram-positive cocci group ($n=45$) and Enterobacteriaceae group ($n=55$) according to the results of sputum specimens. The two groups of general data, underlying disease, Glasgow coma index score, the highest body temperature and blood routine index were compared and performed logistic analysis. **[Results]** Among the 100 cases, there were 15 cases of *Streptococcus pneumoniae*, 14 cases of *Staphylococcus aureus*, 10 cases of *Staphylococcus epidermidis*, 6 cases of *Enterococci*, 20 cases of *E. coli*, 17 cases of *Klebsiella*, 9 cases of *Citrobacter*, 7 cases of *Enterobacter cloacae* and 2 cases of *Acinetobacter baumannii*. There was no significant difference in age, sex, combined underlying disease type and coma time between the two groups ($P>0.05$). Glasgow coma index score and lymphocyte percentage of gram-positive cocci group were lower than those of Enterobacteriaceae group, while the highest body temperature, white blood cell count, absolute neutrophil count, and neutrophil percentage were higher than those of Enterobacteriaceae group ($P<0.05$). Logistic analysis showed that Glasgow coma index score and blood routine indicators were independent risk factors ($P<0.05$). **[Conclusion]** The clinical characteristics of children with

gram-positive cocci and Enterobacteriaceae are mainly manifested in the differences in blood routine indicators, which can provide favorable conditions for the safe drug use of children in the case of uncertain etiology.

Keywords: Gram-positive cocci; Enterobacteriaceae; pediatric pulmonary infection; clinical features

肺部感染是儿科常见的疾病之一，在五岁以下的儿童中患病率较高，好发于冬季和春季，具有一定的季节性特征^[1]。该疾病患儿会出现不同程度的发热、咳嗽、咳痰，病情严重时会导致胸腔积液、胸痛以及咯血等，可能危及患儿生命安全。随着生活环境的改变，该疾病的患病率越来越高，主要与病原微生物感染、物理及化学因素、免疫损伤以及过敏等因素有一定关系^[2]。据统计，引起肺部感染主要的菌种有肠杆菌科细菌、革兰阳性球菌，革兰阳性球菌中肺炎链球菌以及金黄色葡萄球菌等菌种的感染性较强，目前我国以经验性治疗为主，在选择药物时主要考虑到能最大程度的覆盖优势菌群，而准确的鉴别致病菌类型对抗菌药物的选择以及治疗效果起到关键作用^[3-4]。既往临床针对病原菌感染的肺部感染主要依赖于药敏试验以及微生物培养，但结果的偏差以及时效性并不利于临床诊治，因此需要重视分析不同致病菌感染情况下患儿的临床特征，可较大程度提高首诊时经验用药的准确性^[5]。本研究选择 100 例肺部感染患儿，分析其临床资料，从分子免疫学角度开展深入讨论，为疾病治疗创造科学条件，现报道如下。

1 资料及方法

1.1 一般资料

以回顾性分析的方式选择平顶山市中医医院 2020 年 1 月至 2022 年 1 月就诊的 100 例肺部感染患儿临床资料，根据痰标本微生物培养结果将其分为革兰阳性球菌组 ($n=45$)、肠杆菌科细菌组 ($n=55$)。纳入标准：①年龄不超过 12 岁；②临床症状为咳嗽、咳痰以及发热等，伴有湿性啰音、肺实变体征，胸部 X 线发现片状浸润性阴影，可能伴有胸腔积液；③各项资料完整且真实。排除标准：①伴有不同程度的重要脏器功能障碍；②合并严重感染性疾病；③合并肺部或者其他恶性肿瘤疾病。

所有患儿监护人均已签署知情同意书，本研究已通过伦理委员会审核，审批号为：20200116046。

1.2 方法

研究对象在入院后，在清晨用生理盐水漱口后安排取痰标本，若患儿难以自主咳嗽则需要通过气管插管的方式采集样本，置入无菌容器送检，当样本不合格则需要继续采集直至合格。使用仪器为深圳莱奥拓科技有限公司提供的 LABAUTO® AUTOMA 全自动微生物分析鉴定系统，培养基温度保持恒温 35℃，孵育时间 24 h。根据鉴定结果分为革兰阳性球菌、肠杆菌科细菌两组。同时进行血常规检查，仪器使用国药控股平顶山有限公司提供的 SYSMEX 希森美康 XS-500i 全自动血液分析仪，记录血常规指标。

1.3 观察指标

比较革兰阳性球菌组、肠杆菌科细菌组研究对象的年龄、性别、合并基础疾病类型、昏迷时间、最高体温、格拉斯哥昏迷指数评分（由英国学者 JENNETT 提出，总分 3~15 分，评分与意识越清醒呈正相关），记录血常规指标，主要包括白细胞计数、中性粒细胞百分比、中性粒细胞绝对值、淋巴细胞百分比四项。

1.4 统计学方法

将数据输入 SPSS 23.0 统计学软件进行分析。计数资料以百分率 (%) 表示，用 χ^2 检验；计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，用 t 检验；采用多因素 Logistic 进行危险因素分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病原菌感染情况以及构成

100 例研究对象中，肺炎链球菌 15 例（占比 15.00%），金黄色葡萄球菌 14 例（占比 14.00%），表皮葡萄球菌 10 例（占比 10.00%），肠球菌 6 例（占比 6.00%），大肠杆菌 20 例（占比 20.00%），克雷伯氏菌 17 例（占比 17.00%），枸橼酸杆菌 9 例（占比 9.00%），阴沟肠杆菌 7 例（占比 7.00%），鲍曼不动杆菌 2 例（占比 2.00%）。

2.2 两组一般资料以及血常规指标比较

两组年龄、性别、合并基础疾病类型、昏迷时间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)；革兰阳性

球菌组的格拉斯哥昏迷指数评分、淋巴细胞百分比低于肠杆菌科细菌组，最高体温、白细胞计数、中性粒细胞绝对值、中性粒细胞百分比高于肠杆

菌科细菌组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组一般资料以及血常规指标比较

指标	革兰阳性球菌组(n=45)	肠杆菌科细菌组(n=55)	t/χ^2	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	7.67±2.00	7.19±1.87	0.439	0.543
性别/例				
男	28	32	0.589	0.402
女	17	23		
合并基础疾病类型/例				
慢性呼吸系统疾病	4	5	0.659	0.577
慢性肾脏疾病	8	6		
最高体温($\bar{x} \pm s$, °C)	38.76±0.33	38.10±0.27	5.490	0.017
格拉斯哥昏迷指数评分($\bar{x} \pm s$, 分)	5.67±0.89	6.54±0.54	6.382	0.003
昏迷时间($\bar{x} \pm s$, d)	3.77±0.43	3.92±0.53	0.390	0.548
白细胞计数($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	12.89±1.65	11.02±1.87	4.390	0.022
淋巴细胞百分比($\bar{x} \pm s$, %)	23.30±2.45	28.29±3.00	5.802	0.004
中性粒细胞绝对值($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	11.79±1.82	10.02±1.20	6.421	0.005
中性粒细胞百分比($\bar{x} \pm s$, %)	65.30±5.45	60.00±3.29	4.304	0.016

2.3 Logistic 多因素分析

经 Logistic 多因素分析显示，格拉斯哥昏迷指

数评分、血常规指标是革兰阳性球菌的独立危险因素，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 革兰阳性球菌 Logistic 多因素分析

指标	回归系数	标准误	95%CI	OR	Wald χ^2	P
最高体温	1.546	0.889	1.300~8.129	2.388	9.004	0.078
格拉斯哥昏迷指数评分	1.002	9.430	1.004~4.890	2.280	2.089	0.024
白细胞计数	0.670	0.148	1.288~5.021	1.509	5.004	0.017
中性粒细胞百分比	0.179	0.310	1.040~2.659	1.439	8.219	0.002
中性粒细胞绝对值	9.789	0.302	1.129~2.789	1.650	6.590	0.008
淋巴细胞百分比	-0.203	0.089	0.328~0.880	0.629	5.490	0.015

3 讨论

肺部感染是小儿高发疾病，是导致患儿死亡的主要原因之一，主要包括肺炎、急性支气管炎、支气管扩张感染以及慢性支气管炎急性发作等。由于患病儿童的年龄小，缺乏自我保护意识，家长应该及时发现并就医，但近几年该疾病发病率呈上升趋势且临床死亡率也明显增加，对儿童生命安全造成较大威胁^[6-7]。研究表明小儿肺部感染的主要原因有病毒感染、细菌感染、两者交叉感染等，以细菌感染最为常见^[8-9]。本研究显示，100 例研究对象中，肺炎链球菌 15 例（占比 15.00%），金黄色葡萄球菌 14 例（占比 14.00%），表皮葡萄球菌 10 例（占比 10.00%），肠球菌 6 例（占比 6.00%），大肠杆菌 20 例（占比 20.00%），克雷伯氏菌 17 例（占比 17.00%），枸橼酸杆菌

9 例（占比 9.00%），阴沟肠杆菌 7 例（占比 7.00%），鲍曼不动杆菌 2 例（占比 2.00%）。说明肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌这类革兰阳性球菌以及大肠杆菌、沙门氏菌这类肠杆菌科细菌是小儿肺部感染的主要菌群。金黄色葡萄球菌定植在口咽部、人体表皮、上呼吸道等部位，当患儿服用免疫抑制剂或受到有创性侵袭性操作时会引起金黄色葡萄球菌感染^[10-11]。而随着抗菌药物滥用情况越来越严重，患儿中金黄色葡萄球菌感染占比越来越高，因此临床治疗难度也明显增加。

临床治疗肺部感染一经验性用药为主，而早期了解革兰阳性球菌、肠杆菌科细菌的感染特点，能更好的选择抗菌药物，提高治疗效果^[12]。本研究结果显示，革兰阳性球菌组、肠杆菌科细菌组年龄、性别、合并基础疾病类型、昏迷时间比较

差异无统计学意义 ($P>0.05$), 革兰阳性球菌组的格拉斯哥昏迷指数评分、淋巴细胞百分比低于肠杆菌科细菌组, 最高体温、白细胞计数、中性粒细胞绝对值、中性粒细胞百分比高于肠杆菌科细菌组 ($P<0.05$)。Logistic 分析显示, 格拉斯哥昏迷指数评分、血常规指标是革兰阳性球菌的独立危险因素 ($P<0.05$)。说明以上指标能帮助医师最初更准确的诊断结果。革兰阳性球菌与肠杆菌科细菌激活的免疫通道有所不同, 从宏观角度上分析, 两者的免疫特征存在明显区别。肠杆菌科细菌主要通过内毒素激活脂多糖受体来活化髓样分化因子 88 非依赖型和依赖型信号通路, 最终呈现炎症因子表达, 与革兰阳性球菌的分子机制的免疫应答反应存在一定区别^[13-14]。李欣等^[15]研究认为革兰阳性球菌与其他病原菌感染者患儿中的血常规指标存在明显差异, 因此可依据这类指标来判断肺部感染的类型。但有研究表明, 当细菌感染机体时会引起应激状态, 增加血小板含量, 血液循环中血小板计数因为脾脏内的血小板释放而增加, 说明细菌感染诱发的免疫反应会影响血小板含量。与但本研究中缺乏血小板计数的相关数据, 需开展进一步的研究^[16-17]。

综上所述, 肺部感染对儿童的生命可造成较大威胁, 若不能准确诊断和及时治疗可能导致患儿死亡。革兰阳性球菌、肠杆菌科细菌两种不同致病菌感染的肺部感染患儿, 其临床特征存在一定差异性, 主要表现在血常规指标上的差异, 在不确定病原学的情况下, 为患儿的抗菌药物选择提供一定的参考价值。

参 考 文 献

[1] 孙雁, 郑虹, 张坚磊, 等. 儿童肝移植术后耐碳青霉烯类肠杆菌科感染临床特点分析[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(8): 640-645.
[2] 王雪妆, 林坚, 李燕, 等. 支气管扩张症患儿合并肺部感染的病原菌特征、耐药性及SP-D基因多态性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(7): 831-834.
[3] PERLEE D, DE VOS AF, SCICLUNA BP, et al. Human adipose-derived mesenchymal stem cells modify lung immunity and improve antibacterial defense in pneumosepsis caused by *Klebsiella pneumoniae*[J]. Stem Cells Transl Med, 2019, 8(8): 785-796.
[4] LOGAN LK, NGUYEN DC, SCAGGS HUANG FA, et al. A multi-

centered case-case-control study of factors associated with *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing Enterobacteriaceae infections in children and young adults[J]. Pediatr Infect Dis J, 2019, 38(5): 490-495.
[5] 王红丽. 产超广谱β-内酰胺酶肠杆菌科细菌引起的肺部感染及抗菌药物选择与优化[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2020, 20(59): 26-27.
[6] 顾凯, 李佳婕, 唐玉林. 住院患者碳青霉烯类耐药肠杆菌科细菌血流感染的发生及临床结局的影响因素评价: 一项2017—2020年的回顾性研究[J]. 中国医院药学杂志, 2022, 42(9): 902-907, 920.
[7] 张敬丽. 36例小儿肺炎支原体肺炎的诊治分析[J]. 黑龙江医药科学, 2016, 39(2): 151-152.
[8] FANG LL, LU XH, XU HP, et al. Epidemiology and risk factors for carbapenem-resistant Enterobacteriaceae colonisation and infections: case-controlled study from an academic medical center in a southern area of China[J]. Pathog Dis, 2019, 77(4): ftz034.
[9] 唐闰琼, 苏丽娜, 郑君, 等. 肠道菌群与重症肺部感染儿童全身炎症反应和应激反应的关系分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(23): 3637-3640, 3645.
[10] 李菓. 某院2017年—2019年109例肺结核患者合并肺部感染病原菌的分布特征及其耐药性分析[J]. 抗感染药学, 2021, 18(8): 1170-1173.
[11] 陈竹青, 安红军. 社区获得性肺炎患儿深部痰液细菌培养及药敏试验结果分析[J]. 黑龙江医药科学, 2020, 43(6): 173-174.
[12] 周娟娟, 杨俊梅, 杨俊文, 等. 2016—2018年河南省儿童医院细菌分布及耐药性分析[J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(12): 1253-1261.
[13] ERRICO G, GAGLIOTTI C, MONACO M, et al. Colonization and infection due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in liver and lung transplant recipients and donor-derived transmission: a prospective cohort study conducted in Italy[J]. Clin Microbiol Infect, 2019, 25(2): 203-209.
[14] LU LL, XU C, TANG YS, et al. The threat of carbapenem-resistant gram-negative bacteria in patients with hematological malignancies: unignorable respiratory non-fermentative bacteria-derived bloodstream infections[J]. Infect Drug Resist, 2022, 15: 2901-2914.
[15] 李欣, 王敏, 陈欣, 等. 儿童革兰阳性球菌肺炎的影像学特征[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(16): 1210-1213.
[16] 周慧, 武宇辉, 于芹, 等. 儿童流感病毒合并革兰阳性菌感染的临床特征及危险因素分析[J]. 中国小儿急救医学, 2022, 29(3): 192-198.
[17] 刘倩, 张飞雨, 刘明峰, 等. 革兰阳性球菌与肠杆菌科细菌所致儿童肺部感染的临床特征比较[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(5): 49-51.

(张咏 编辑)