中图分类号：R969.3；R978.1　　文献标志码：A　　文章编号：1006－4931(2025)12－0121－04
doi:10.3969/j.issn.1006－4931.2025.12.027

某院社区获得性肺炎患儿病原菌分布及耐药情况分析*

蒋　娟，石远滨△，黄海花

（重庆市第九人民医院，重庆　400700）

摘要：目的　分析重庆市某医院社区获得性肺炎(CAP)患儿痰标本中主要病原菌分布及耐药情况。**方法**　选取2012至2023年医院收治的11 927例CAP患儿，采集痰标本进行细菌培养和药物敏感性试验(简称药敏试验)，分析CAP患儿痰标本中病原菌的分布及耐药情况。**结果**　2 237例痰标本中共检出2 237株病原菌，包括革兰阴性菌1 049株(46.89%，含流感嗜血杆菌741株和肺炎克雷伯菌308株)及革兰阳性菌1 188株(53.11%，含金黄色葡萄球菌337株和肺炎链球菌851株)。流感嗜血杆菌对氨苄西林、阿莫西林、复方新诺明耐药率均高于70%，对头孢唑林、头孢西丁、氨曲南、庆大霉素耐药率均为0；肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高(82.14%)，对头孢呋辛、阿奇霉素耐药率均为0；金黄色葡萄球菌对青霉素G耐药率最高(96.74%)，对头孢曲松、万古霉素、利奈唑胺耐药率均为0；肺炎链球菌对青霉素G、阿莫西林、头孢唑林、复方新诺明、红霉素、克林霉素耐药率均在70%以上；对头孢西丁、左氧氟沙星、万古霉素、利奈唑胺耐药率均为0。**结论**　流感嗜血杆菌、肺炎克雷伯菌、金黄色葡萄球菌及肺炎链球菌为该院CAP患儿主要病原菌，对常用抗菌药物的耐药情况不同，针对性用药，降低致病菌的耐药性，提高临床疗效。

关键词：社区获得性肺炎；患儿；病原菌分布；耐药性；合理用药

Analysis of the Pathogen Distribution and Drug Resistance Situation in Children with Community－Acquired Pneumonia in A Hospital

JIANG Juan, SHI Yuanbin, HUANG Haihua

(The Ninth People's Hospital of Chongqing, Chongqing, China　400700)

Abstract: Objective　To analyze the distribution and drug resistance of main pathogenic bacteria in sputum specimens of children with community－acquired pneumonia (CAP) in a hospital in Chongqing City. **Methods**　A total of 11 927 cases of CAP children admitted to the hospital from 2012 to 2023 were selected. Sputum specimens were collected for bacterial culture and antimicrobial susceptibility testing. The distribution and drug resistance of pathogens in sputum specimens from CAP children were analyzed. **Results**　A total of 2 237 strains of pathogenic bacteria were detected in 2 237 sputum specimens, including Gram－negative bacteria [46.89%, including *Haemophilus Influenzae* (741 strains) and *Klebsiella pneumoniae* (308 strains)] and Gram－positive bacteria [53.11%, including *Staphylococcus aureus* (337 strains) and *Streptococcus pneumoniae* (851 strains)]. The resistance rates of *Haemophilus influenzae* to ampicillin, amoxicillin and compound sulfamethoxazole were higher than 70%, and the resistance rates to cefazolin, cefoxitin, aztreonam and gentamicin were 0. The resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to ampicillin was the highest (82.14%), and the resistance rates to cefuroxime and azithromycin were 0. The resistance rate of *Staphylococcus aureus* to penicillin G was the highest (96.74%), and the resistance rates to ceftriaxone, vancomycin and linezolid were 0. The resistance rates of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin G, amoxicillin, cefazolin, compound sulfamethoxazole, erythromycin and clindamycin were all higher than 70%, and the resistance rates to cefoxitin, levofloxacin, vancomycin and linezolid were all 0. **Conclusion**　*Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* are the main pathogenic bacteria in children with CAP in this hospital. The resistance to commonly used antibiotics is different. Targeted medication should be used to reduce the resistance of pathogenic bacteria and improve clinical efficacy.

Key words: community－acquired pneumonia; children; distribution of pathogenic bacteria; drug resistance; rational drug use

社区获得性肺炎(CAP)包括入院后发病有明确潜伏期的病原体感染性肺炎，为儿童阶段常见的呼吸道感染性疾病，也是当前我国5岁以下儿童死亡的主要原因之一。CAP患儿主要的病原谱包括细菌、病毒和非典型微生物，常见症状包括咳嗽、咳痰、胸痛、发热、气短、呼吸困难等，严重威胁患儿的正常肺功能和身体健康[1－2]。抗感染是治疗CAP患儿的关键环节，但随着临床抗菌药物的广泛应用，CAP患儿的病原菌分布及耐药性也在发生变化[3－4]。研究表明，CAP患儿病原菌分布可能因地区、年份等不同存在差异，但细菌仍是主要

*基金项目：重庆市卫生健康委医学科研项目[2024WSJK056]。

第一作者：蒋娟，女，硕士研究生，主治医师，研究方向为儿童呼吸疾病与睡眠，(电子信箱)ecddqf@163.com。

△通信作者：石远滨，女，硕士研究生，副主任医师，研究方向为儿童呼吸疾病与睡眠，(电子信箱)k51kzl@163.com。

病原谱，且随着抗菌药物的广泛应用，各地区CAP患儿病原体的耐药性逐渐增高[5-7]。本研究中拟通过分析CAP患儿具体病原菌分布和耐药性变化，以期为患儿的经验性抗感染治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准：年龄1个月至14岁；符合《儿童社区获得性肺炎管理指南（2013修订）》[8]CAP诊断标准，并且经影像学检查确诊；临床资料完整。本研究经医院医学伦理委员会批准（审批号：2023-0712），患儿家属签署知情同意书。

排除标准：合并原发性、继发性肺结核；有反复呼吸道感染病史和感染性肺部疾病史；严重营养不良；患儿或家属依从性不高。

病例选择：选取2012至2023年医院收治的CAP患儿11 927例，其中男6 734例，女5 193例。

1.2 方法

1.2.1 样本采集

采集患儿入院时使用抗生素前的痰标本。年龄较小无法自主排痰患儿，使用一次性无菌吸痰器负压吸出痰液；年龄较大可自主排痰患儿，嘱其采用0.9%氯化钠溶液漱口后自行排痰。将标本置于一次性吸痰管中，待检。痰标本送检前需依据相关规范确认是否合格[9]，制作痰涂片，使用生物显微镜调低倍度观察所有痰涂片每个视野中鳞状上皮细胞数（<10个为合格），样本确认合格后再进行细菌培养与药物敏感性试验（简称药敏试验）。

1.2.2 细菌培养与药敏试验

将采集的标本接种于平板培养基上，在37 ℃、5% CO_2恒温培养箱中培养24 h。培养结束后，将标本置全自动微生物鉴定系统，对培养分离到的菌株进行鉴定和药敏试验。其中药敏试验采用扩散法和稀释法，结果严格按照美国临床和实验室标准协会制订的标准判定[10]。

1.3 观察指标

统计GAP患儿痰标本中主要病原菌分布及耐药情况，并计算耐药率（剔除同一患者的重复菌株）。

1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0统计学软件分析。计数资料以率（%）表示，行描述性统计。

2 结果

2.1 病原菌分布情况

有2 237例痰标本检出2 237株病原菌，其中革兰阴性菌1 049株（46.89%），革兰阳性菌1 188株（53.11%）。详见表1和表2。

表1 CAP患儿革兰阴性菌耐药情况[株(%)]

Tab. 1 Drug resistance of Gram-negative bacteria in children with CAP [strain (%)]

抗菌药物	流感嗜血杆菌（n=741）	肺炎克雷伯菌（n=308）
氨苄西林	551(74.36)	253(82.14)
阿莫西林	612(82.59)	44(14.29)
头孢唑林	0(0)	88(28.57)
头孢他啶	17(2.29)	33(10.71)
头孢曲松	43(5.80)	66(21.43)
头孢西丁	0(0)	33(10.71)
头孢呋辛	276(37.25)	0(0)
氨曲南	0(0)	33(10.71)
阿奇霉素	345(46.56)	0(0)
庆大霉素	0(0)	22(7.14)
环丙沙星	26(3.51)	11(3.57)
复方新诺明	560(75.57)	33(10.71)

2.2 革兰阴性菌耐药情况

流感嗜血杆菌对氨苄西林、阿莫西林、复方新诺明耐药率均在70%以上，对头孢他啶、头孢曲松、环丙沙星耐药率均在10%以下，对头孢唑林、头孢西丁、氨曲南、庆大霉素的耐药率均为0；肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高，对庆大霉素、环丙沙星耐药率均在10%以下，对头孢呋辛、阿奇霉素的耐药率均为0。详见表1。

2.3 革兰阳性菌耐药情况

金黄色葡萄球菌对青霉素G、阿莫西林耐药率均高于90%，对左氧氟沙星耐药率在10%以下，对头孢曲松、万古霉素、利奈唑胺的耐性率均为0；肺炎链球菌对青霉素G、阿莫西林、头孢唑林、复方新诺明、红霉素、克林霉素耐药率均在70%以上；对头孢西丁、左氧氟沙星、万古霉素、利奈唑胺的耐药率均为0。详见表2。

表2 CAP患儿革兰阳性菌耐药情况[株(%)]

Tab. 2 Drug resistance of Gram-positive bacteria in children with CAP [strain (%)]

抗菌药物	金黄色葡萄球菌（n=337）	肺炎链球菌（n=851）
青霉素G	326(96.74)	801(94.12)
阿莫西林	316(93.77)	787(92.48)
头孢唑林	284(84.27)	609(71.56)
头孢西丁	84(24.93)	0(0)
苯唑西林	126(37.39)	542(63.69)
头孢曲松	0(0)	175(20.56)
左氧氟沙星	21(6.23)	0(0)
复方新诺明	42(12.46)	751(88.25)
红霉素	200(59.35)	826(97.06)
万古霉素	0(0)	0(0)
四环素	42(12.46)	384(45.12)
利奈唑胺	0(0)	0(0)
庆大霉素	158(46.88)	225(26.44)
克林霉素	295(87.54)	717(84.25)

3 讨论

目前，CAP是导致全球5岁以下儿童死亡的第二大原因，仅次于早产并发症，对社会和患儿家庭带来了沉重的负担[11]。细菌感染是导致CAP患儿死亡的主要病因，尤其是肺炎链球菌感染，临床主要以服用抗生素治疗，但随着抗生素的广泛运用，加上医师经验性用药，导致较多耐药菌的产生[12]。CAP患儿病原菌群类型已逐步发生改变，加上细菌对部分药物耐药性增加，造成CAP患儿治疗难度相应加大[13]。因此，尽早了解该医院当地CAP患儿病原菌分布情况，并进一步分析耐药情况，对于避免医师经验性用药导致抗菌药物耐药率增加，使CAP患儿及早得到有效治疗，以及合理使用抗菌药物具有重要意义。

本研究中检出病原菌以肺炎链球菌占比最高（38.04%），与RMARQUES等[14]的结果一致。韩晗等[6]在杭州市调查发现，CAP住院患儿分离出的革兰阳性菌株以金黄色葡萄球菌为主，本研究结果与之不一致，推测原因是所选地区和样本量不同所致。龙煜雯等[7]对重庆地区CAP患儿调查发现[7]，检出细菌按检出率排序依次为流感嗜血杆菌（29.10%）、金黄色葡萄球菌（15.90%）、肺炎链球菌（14.80%），这与本研究结果也有所不同，可能是因为患儿病情严重程度及纳入病例数不同所致。本研究中革兰阴性菌以流感嗜血杆菌为主，与GINSBURG等[15]的研究结果一致，但与LOKIDA等[16]的研究结果不同，推测为国家/地区的不同所致。

本研究中革兰阴性菌包括流感嗜血杆菌、肺炎克雷伯菌，流感嗜血杆菌定植于鼻咽部，其主要毒力因子聚核糖基核糖醇磷酸盐是5岁以下肺炎患儿的重要病原体[17]。药敏试验结果表明，流感嗜血杆菌对氨苄西林、阿莫西林、复方新诺明耐药率均在70%以上，对头孢唑林、头孢西丁、氨曲南、庆大霉素耐药率均为0，药物敏感性高，这与韩晗等[6]研究结果基本一致，但与龙煜雯等[7]研究结果不同，推测可能是不同年龄段、不同季节细菌的分布有一定差异。肺炎克雷伯菌多定植于胃肠道，少数定植于鼻咽部，可进入人体血液循环或其他组织，引起多种感染，包含肺炎、尿路感染、败血症等。在抗生素广泛应用前，肺炎克雷伯菌是CAP的重要病原体之一，在抗生素时代，抗生素成为医院内科相关感染性疾病的主要原因，也是导致严重CAP感染的危险因素[18]。本研究中，肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高，对头孢呋辛、阿奇霉素耐药率均为0，敏感性较高，这与李慧鹏[5]的调查结果类似。

本研究中革兰阳性菌以肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌为主，其中肺炎链球菌是全球常见的致死原因之一，也是CAP最常见的细菌病原体，年龄（<2岁或>65岁），免疫抑制状态、合并基础疾病均为重症肺炎球菌感染的危险因素，肺炎球菌感染通常与流行性感冒同时发生或由流行性感冒（病毒）引起，研究表明，这种细菌性、混合性感染的致死率明显高于流感或肺炎球菌的单一感染[19]。本研究结果显示，肺炎链球菌对青霉素G、阿莫西林、头孢唑林、复方新诺明、红霉素、克林霉素的耐药率，均在70%以上，对头孢西丁、左氧氟沙星、万古霉素、利奈唑胺的耐药率均为0，敏感性较高，表明可应用头孢西丁、左氧氟沙星、万古霉素、利奈唑胺治疗肺炎链球菌所致CAP，这与刘娟等[20]的调查结果相符。金黄色葡萄球菌是全球传染性病原体发病和死亡的常见原因，其产生的毒素和酶可引起局部化脓性感染和全身血液内脏的多种疾病，包括致命性肺炎和败血症，因抗菌药物耐药性使临床治疗变得更复杂[21]。本研究中，金黄色葡萄球菌对青霉素G耐药率最高，对头孢曲松、万古霉素、利奈唑胺药物耐药率均为0，敏感性高，说明可使用此3种药治疗金黄色葡萄球菌所致CAP。

综上所述，流感嗜血杆菌、肺炎克雷伯菌、金黄色葡萄球菌及肺炎链球菌为我院CAP患儿近十年的主要病原菌，对常用抗菌药物的耐药情况不同，应针对性用药，降低致病菌的耐药性，提高临床疗效。

参考文献

[1] 张 涵，高延秋，张 华. 2型糖尿病合并重症社区获得性肺炎患者死亡相关影响因素及病原学分布特点[J]. 实用临床医药杂志，2023，27(5)：128－137.
[2] SMITH DK，KUCKEL DP，RECIDORO AM. Community－acquired pneumonia in children：rapid evidence review[J]. Am Fam Physician，2021，104(6)：618－625.
[3] LANKS CW，MUSANI AI，HSIA DW. Community－acquired pneumonia and hospital－acquired pneumonia[J]. Med Clin North Am，2019，103(3)：487－501.
[4] ROTHBERG MB. Community－acquired pneumonia[J]. Ann Intern Med，2022，175(4)：ITC49－ITC64.
[5] 李慧鹏. 萍乡市人民医院儿童社区获得性肺炎病原菌分布及耐药性调查分析[J]. 现代诊断与治疗，2022，33(21)：3258－3260.
[6] 韩 晗，郑绪阳，俞珍惜，等. 2018年—2020年杭州市第一人民医院儿科社区获得性肺炎病原菌分布及药敏分析[J]. 浙江中西医结合杂志，2021，31(2)：168－172.
[7] 龙煜雯，陈运芳，罗 意. 重庆地区748例儿童重症社区获得性肺炎病原学特点及耐药性分析[J]. 检验医学与临床，2021，18(2)：189－193.
[8] 中华医学会儿科学分会呼吸学组，《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013修订)(上)[J]. 中华儿科杂志，2013，51(10)：745－752.
[9] 尚 红，王毓三，申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 第4版. 北京：人民卫生出版社，2014：637.
[10] 付 盼，王传清，俞 蕙，等. 中国儿童细菌耐药监测组2017年儿童细菌感染及耐药监测[J]. 中国循证儿科杂志，2018，13(6)：406－411.
[11] BHUIYAN MU，SNELLING TL，WEST R，et al. The