

# 永康地区住院儿童肺炎链球菌感染流行特点及并发肺炎的影响因素(2018—2020 年)

田盼<sup>1</sup> 孔伟星<sup>2</sup> 陈子松<sup>1</sup>

<sup>1</sup>浙江省永康市妇幼保健院检验科, 金华 321300; <sup>2</sup>浙江省永康市妇幼保健院儿内科, 金华 321300

通信作者: 田盼, Email: tp13758983990@sina.com

**【摘要】目的** 了解永康地区 2018—2020 年住院儿童肺炎链球菌感染流行情况及并发肺炎的危险因素。**方法** 选取 2018—2020 年在永康市妇幼保健院住院诊治的肺炎链球菌感染患儿 200 例。收集患儿发病的年龄、时间、实验室检查结果, 观察其流行特点。根据患儿是否并发肺炎分为非肺炎组 143 例和肺炎组 57 例, 并进行多因素 Logistic 回归分析并发肺炎的危险因素。**结果** <1 岁感染肺炎链球菌患儿占比最高, 为 64.00% (128 例), 冬季发生肺炎链球菌感染的占比最高, 为 57.00% (114 例)。2018 年感染肺炎链球菌儿童占比最高, 为 48.00% (96 例)。多因素 Logistic 回归分析表明: <1 岁、咳嗽、呼吸困难、外周血 WBC < 15 × 10<sup>9</sup>/L、降钙素原 (PCT) ≥ 0.5 μg/L、超敏 C-反应蛋白 (hsCRP) ≥ 80 mg/L 均是肺炎链球菌感染患儿并发肺炎的危险因素 (OR = 12.074~37.306, 95% CI: 5.830~87.989)。**结论** 儿童肺炎链球菌感染流行可随年龄、季节的变化而变化。密切关注 <1 岁、咳嗽和呼吸困难的患儿, 监测患儿外周血 WBC、PCT 和 hsCRP 等指标, 尽早采取干预措施减少肺炎链球菌感染患儿合并肺炎的发生。

**【关键词】** 肺炎链球菌; 影响因素; 流行特点; 儿童; 合并感染; 肺炎

DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20210813-00165

## Epidemiological characteristics of *Streptococcus pneumoniae* infection in hospitalized children in Yongkang area and influencing factors of complicated pneumonia(2018–2020)

Tian Pan<sup>1</sup>, Kong Weixing<sup>2</sup>, Chen Zisong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Clinical Laboratory, Yongkang Maternal and Child Health Care Hospital, Jinhua 321300, Zhejiang, China;

<sup>2</sup>Department of Pediatrics, Yongkang Maternal and Child Health Care Hospital, Jinhua 321300, Zhejiang, China

Corresponding author: Tian Pan, Email: tp13758983990@sina.com

**【Abstract】Objective** To explore the epidemic characteristics of *Streptococcus pneumoniae* infection and the influencing factors of complicated pneumonia in hospitalized children in Yongkang area from 2018 to 2020. **Methods** A total of 200 children with *Streptococcus pneumoniae* infection hospitalized in Yongkang Maternal and Child Health Care Hospital from 2018 to 2020 were selected. The clinical data of age, season and laboratory tests were collected to observe the epidemiological characteristics. The patients were divided into non-pneumonia group (143 cases) and pneumonia group (57 cases) according to whether they were complicated with pneumonia, and the risk factors were analyzed by multivariate Logistic regression analysis. **Results** The highest proportion of children infected with *Streptococcus pneumoniae* was 64.00% (128 cases) in children who were <1 year old. And the highest proportions of the infection were 57.00% (114 cases) and 48.00% (96 cases) in children occurred in winter and in 2018, respectively. Multivariate Logistic regression analysis showed that age <1 year, cough, dyspnea, peripheral blood WBC < 15 × 10<sup>9</sup>/L, procalcitonin (PCT) ≥ 0.5 μg/L, high sensitivity C-reactive protein (hsCRP) ≥ 80 mg/L were risk factors for children with *Streptococcus pneumoniae* infection accompanying pneumonia (OR = 12.074–37.306, 95% CI: 5.830–87.989). **Conclusions** The prevalence of *Streptococcus pneumoniae* infection in children can change with the age and season. We should pay attention to the patients with age <1 year, cough and dyspnea, as well as the indexes of peripheral

blood WBC, PCT and hsCRP to take early interventions to reduce the occurrence of *Streptococcus pneumoniae* infection.

**[Key words]** *Streptococcus pneumoniae*; Influencing factors; Epidemic features; Children; Co-infection; Pneumonia  
DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20210813-00165

肺炎链球菌(*Streptococcus pneumoniae*)是健康人群上呼吸道常见定植菌,当人体免疫力下降时,该菌荚膜能抵抗人体内吞噬细胞的吞噬作用而大量繁殖,引发疾病。肺炎是肺炎链球菌感染最常见的疾病<sup>[1]</sup>。了解肺炎链球菌感染的临床特点以及预后不良的危险因素,便于寻找更有效的治疗措施来改善患儿预后情况。本研究对 200 例肺炎链球菌感染患儿发生肺炎的危险因素进行分析,旨在为临床诊治提供参考。

## 对象与方法

### 一、研究对象

选取 2018—2020 年在永康市妇幼保健院住院诊治的肺炎链球菌感染儿童 200 例。纳入标准:①符合非侵袭性肺炎链球菌病诊断标准<sup>[2]</sup>;肺炎链球菌经鼻咽部直接侵入与外环境相通的呼吸道及周边组织引发感染,并在感染部位分离出肺炎链球菌;②年龄范围在 1 月龄至 12 岁。排除标准:①患有神经系统性疾病;②入院前接受抗感染治疗时间超过 1 个月的患儿;③合并肺结核或哮喘等其他肺部疾病;④合并其他免疫系统疾病。本研究通过永康市妇幼保健院伦理委员会批准[审批号:AF/SQ-01(03)/02.01.03],监护人均知情同意。

### 二、诊断标准

肺炎链球菌诊断标准:在患儿入院接受抗菌药物治疗前采集其深部痰样本,采用 20 mL 生理盐水洗涤 2 次,制作涂片进行镜检,记录视野中脓细胞聚集处有无吞噬细菌、细菌染色排列以及菌体粗细、长短等特征作为病菌判断依据;经 10 mL 生理盐水稀释后加入胰蛋白酶溶液静置 90 min 后接种于含 5% 绵羊血的哥伦比亚平板上,置于 5%CO<sub>2</sub>、35 °C 潮湿环境下培养 18~24 h;对疑似菌落采用革兰染色及菌落形态判断方式进行筛选,再采用胆汁

溶菌试验进行鉴定,观察到菌落消失即为阳性。

WHO 根据儿童咳嗽或呼吸困难等临床表现分为 3 种诊断类型<sup>[3]</sup>。(1)肺炎,即 2 个月以上的儿童出现呼吸急促或胸部内陷或同时出现两种症状;(2)重症肺炎,即患儿咳嗽或呼吸困难,并伴有以下至少一种症状:①氧饱和度<90%导致发绀表现;②严重呼吸窘迫(有呼噜声,出现严重的胸部内陷);③出现一般危险迹象(如无法母乳喂养或饮水、嗜睡或昏迷、抽搐);(3)非肺炎,即没有出现以上两种疾病临床症状。

### 三、研究方法及分组

收集患儿的一般资料(姓名、性别、年龄、患病季节和年份)、临床症状(发烧、咳嗽、呼吸困难)和胸片 X 光检查结果。住院患儿入院 24 h 内采集静脉血液 3 mL,置于 EDTA-K2 抗凝管中,使用全自动血细胞检测仪(SYSMEX XE-2100,日本希森美康公司)进行检测外周血 WBC;化学发光法检测降钙素原(PCT);免疫比浊法测定超敏 C 反应蛋白(hsCRP)。入院 24 h 内根据是否合并发生肺炎,将患儿分为非肺炎组(143 例)和肺炎组(57 例),分析发生肺炎的危险因素。

### 四、统计学方法

采用 SPSS22.0 软件进行统计学分析,计量资料采用 K-S 检验判断连续变量的正态性,呈正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数和率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。将单因素分析有意义的因素纳入进行多因素非条件 Logistic 回归分析, $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、儿童感染肺炎链球菌的流行特点

200 例肺炎链球菌感染儿童中男性 104 例,女性 96 例;年龄(3.02±1.43)岁,范围 1 月龄至 12 岁。

其中<1 岁患儿感染肺炎链球菌共 128 例(64.00%), 1~<3 岁 36 例(18.00%), 3~<6 岁 20 例(10.00%), 6~<12 岁 16 例(8.00%); 冬季发生肺炎链球菌感染 114 例(57.00%), 高于春季 41 例(20.50%)、夏季 22 例(11.00%)和秋季 23 例(11.5%); 2018、2019 和 2020 年感染肺炎链球菌例数逐年下降, 分别为 96 例(48.00%)、67 例(33.50%)和 37 例(18.50%)。

### 二、肺炎链球菌感染住院患儿合并肺炎的单因素分析

200 例患儿中有 57 例发生肺炎。肺炎组中,<1 岁、咳嗽、呼吸困难、外周血 WBC<15×10<sup>9</sup>/L、外周血 PCT≥0.5 μg/L、外周血 hsCRP≥80 mg/L 占比分别为 75.44%、84.21%、82.46%、78.95%、77.19%和 75.44%, 均高于非肺炎组, 差异均具有统计学意义(χ<sup>2</sup>=53.82、76.23、95.93、80.75、64.30 和 59.13, P 均<0.001)。结果见表 1。

### 三、肺炎链球菌感染住院患儿合并肺炎的多因素 Logistic 回归分析

将单因素分析中具有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析显示:<1 岁、咳嗽、呼吸困难、外周血 WBC<15 ×10<sup>9</sup>/L、PCT≥0.5 μg/L 和 hsCRP≥80 mg/L 是肺炎链球菌感染患儿并发肺炎的危险因素。具体结果见表 2。

## 讨 论

肺炎链球菌是一种革兰阳性、兼性厌氧的链球菌属, 长期存在于 5 岁以下儿童的呼吸道黏膜表面。有研究表明, 健康儿童肺炎链球菌携带率在 16.6%~88.6%, 是肺炎链球菌感染的高发人群<sup>[4]</sup>。本研究调查了永康地区儿童肺炎链球菌感染的流行

表 1 肺炎链球菌感染住院患儿合并肺炎的单因素分析[例(%)]

因素	并发肺炎情况		χ <sup>2</sup> 值	P 值
	非肺炎组 (n=143)	肺炎组 (n=57)		
性别			0.01	0.910
男	74(51.75)	30(52.63)		
女	69(48.25)	27(47.37)		
年龄(岁)			53.82	<0.001
≥1	114(79.72)	14(24.56)		
<1	29(20.30)	43(75.44)		
发烧			0.15	0.709
是	87(60.84)	33(57.89)		
否	56(39.16)	24(42.11)		
咳嗽			76.23	<0.001
是	26(18.18)	48(84.21)		
否	117(81.82)	9(15.79)		
呼吸困难			95.93	<0.001
是	16(11.19)	47(82.46)		
否	127(88.81)	10(17.54)		
WBC(×10 <sup>9</sup> /L)			80.75	<0.001
<15	19(13.29)	45(78.95)		
≥15	124(86.71)	12(21.05)		
PCT(μg/L)			64.30	<0.001
≥0.5	25(17.48)	44(77.19)		
<0.5	118(82.52)	13(22.81)		
hsCRP(mg/L)			59.13	<0.001
≥80	26(18.18)	43(75.44)		
<80	117(81.81)	14(24.56)		

注:PCT:降钙素原;hsCRP:超敏 C 反应蛋白

现状, 并分析其并发肺炎的危险因素。

### 一、永康地区肺炎链球菌感染易发生在低龄幼儿及冬季

本研究结果显示, 肺炎链球菌感染儿童高发年龄在 1 月龄至 1 岁, 1 岁以下婴幼儿由于免疫系统发育不成熟, 免疫力低下, 感染概率极大<sup>[5]</sup>。冬季是

表 2 影响肺炎链球菌感染住院患儿并发肺炎的 Logistic 回归分析

影响因素	β 值	s <sub>e</sub> 值	Wald χ <sup>2</sup> 值	P 值	OR 值	95%CI
<1 岁	2.491	0.371	44.986	<0.001	12.074	5.830~25.002
咳嗽	3.178	0.423	56.439	<0.001	24.000	10.474~54.992
呼吸困难	3.619	0.438	68.344	<0.001	37.306	15.8175~87.989
WBC<15 ×10 <sup>9</sup> /L	3.198	0.408	61.501	<0.001	24.473	11.005~54.422
PCT≥0.5 μg/L	2.771	0.385	51.839	<0.001	15.975	7.514~33.967
hsCRP≥80 mg/L	2.626	0.376	48.676	<0.001	13.821	6.609~28.905

注:PCT:降钙素原;hsCRP:超敏 C 反应蛋白

高发季节,寒冷时期鼻腔内因血管收缩阻碍了WBC到达鼻黏膜,病菌易绕过人体的防御系统,同时由于冬季空气湿度降低,利于肺炎链球菌传播。近年我国对肺炎链球菌感染非常重视,目前市场上有多种针对肺炎链球菌感染的疫苗。随着疫苗的广泛接种,肺炎链球菌肺炎的发病率和死亡率逐年下降<sup>[9]</sup>。本研究中发现 2018、2019、2020 年感染肺炎链球菌儿童数量有所下降,这可能与我国儿童接种肺炎链球菌疫苗有关,永康地区于 2002 年开始推广接种 13 价和 23 价肺炎链球菌疫苗,随着近年来人民生活水平和健康意识的提高,接种人数逐年增多,广泛接种疫苗可以有效预防感染性疾病的发生。

## 二、肺炎链球菌感染并发肺炎的危险因素多样

肺炎链球菌性肺炎是由肺炎链球菌所引起的肺实质性炎症,常有上呼吸道前驱症状,起病多急剧<sup>[7-8]</sup>。研究发现,免疫功能低下的患者、老年人和幼儿更容易感染并发肺炎,但对患儿预后的具体影响因素的研究仍然较少。本文经多因素分析发现,肺炎链球菌性感染患儿并发肺炎的危险因素有以下几点:(1)<1 岁。不足 1 岁患儿因免疫系统发育尚未健全,对外界病毒、细菌抵抗力较差,感染后易侵袭肺部,加剧病情严重程度。(2)咳嗽。咳嗽易引起呼吸道内的感染扩散,加剧感染程度,易导致预后不良。(3)呼吸困难。呼吸困难易引起发绀等并发症,加重病情。(4)外周血 WBC<15 ×10<sup>9</sup>/L。WBC 有助于人体抵抗感染,一旦 WBC 不升反降,是发生预后不良的信号,本研究发现,当外周血 WBC<15 ×10<sup>9</sup>/L 时是肺炎链球菌性感染患儿预后不良的危险因素。(5)PCT ≥0.5 μg/L 和 hsCRP ≥80 mg/L。PCT 和 hsCRP 作为炎症指标,病情越严重升高幅度越大<sup>[9]</sup>,本研究发现,PCT ≥0.5 μg/L 和 hsCRP ≥80 mg/L 是患儿并发肺炎的危险因素,这与彭健美<sup>[10]</sup>的研究结果一致。

综上所述,儿童肺炎链球菌感染流行可随年龄、季节的变化而变化,随着疫苗的广泛接种,能有

效控制感染的发生。<1 岁、咳嗽、呼吸困难、外周血 WBC<15 ×10<sup>9</sup>/L、PCT ≥0.5 μg/L 和 hsCRP ≥80 mg/L 是影响肺炎链球菌性感染患儿预后不良的重要因素。临床应及时关注影响患儿预后的危险因素,积极干预、有针对性地治疗,可减少甚至避免肺炎的发生。由于本研究纳入病例较少,年限较短,今后有待扩大样本量对具体危险因素作进一步的研究。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 田盼:研究设计、撰写及审校;孔伟星、陈子松:资料数据的收集及统计

## 参 考 文 献

- [1] 李雄海,魏少军,汤进,等.两种获得性肺炎患儿的病原菌差异分析[J].中南医学科学杂志,2020,48(2):138-140. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2020.02.007.
- [2] 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心,国家儿童医学中心,中华医学会儿科学分会呼吸学组,等.中国儿童肺炎链球菌性疾病诊断、治疗和预防专家共识[J].中华实用儿科临床杂志,2020,35(7):485-505. DOI:10.3760/cma.j.cn101070-20200306-00329.
- [3] World Health Organization. Revised WHO classification and treatment of pneumonia in children at health facilities: evidence summaries [M/OL]. Geneva: World Health Organization, 2014.
- [4] 蒋亚洲,闫京京,沈男,等.宿迁地区 562 株住院儿童肺炎链球菌的感染分布特点及耐药性研究[J].徐州医科大学学报,2021,41(4):284-288. DOI:10.3969/j.issn.2096-3882.2021.04.011.
- [5] 张书婉,王敏江,余建华,等.儿童肺炎链球菌感染流行病学及耐药分析[J].海南医学,2015,(1):93-94,95. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2015.01.0028.
- [6] 苏晓亚,陈同辛.儿童肺炎链球菌性肺炎诊断、防治和流行病学新进展[J].上海预防医学,2021,33(4):355-360. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2021.20982.
- [7] 端洪亮.阿奇霉素联合痰热清治疗肺炎链球菌肺炎的疗效分析[J].中西医结合心血管病电子杂志,2020,8(30):48-49.
- [8] 温志红.儿童肺炎链球菌肺炎诊断及防治策略[J].中国临床新医学,2021,14(3):238-244. DOI:10.3969/j.issn.1674-3806.2021.03.04.
- [9] 刘守娟,方喜波,王志华,等.小儿肺炎不同感染病原体类型外周血 WBC 和血清 CRP、PCT 水平特点及其相关性研究[J].临床和实验医学杂志,2021,20(6):667-670. DOI:10.3969/j.issn.1671-4695.2021.06.030.
- [10] 彭健美.血清 PCT、WBC 和 CRP 对新生儿细菌感染的诊断价值分析[J].临床医学工程,2020,27(11):1523-1524. DOI:10.3969/j.issn.1674-4659.2020.11.1523.

(收稿日期:2021-08-13)