

# 眉山市中医医院2024~2025年百日咳流行病学与临床特征分析

李吟雪, 邹 颖, 刘于玉, 张艳娇\*

眉山市中医医院检验科, 四川 眉山

收稿日期: 2026年6月15日; 录用日期: 2026年7月16日; 发布日期: 2026年7月30日

## 摘 要

目的: 分析眉山市中医医院百日咳流行病学与临床特征, 为临床鉴别诊断和规范治疗提供科学依据。方法: 回顾性分析2024年1月至2025年10月眉山市中医医院收治的0~75周岁疑似百日咳感染患者, 通过实时荧光定量PCR技术检测百日咳杆菌, 运用GraphPad Prism 10.4.2统计学软件分析检测结果, 探究百日咳杆菌阳性检出率在不同年龄、发病时间等维度的分布及临床特征。结果: 疑似百日咳病例495例, 实验室确诊89例, 阳性率17.98%, 门诊病例占76.40%, 住院病例占23.60%, 无重症和死亡病例; 确诊病例以2024年最多(94.38%), 男性占48.31%、女性占51.69%, 确诊高峰期为6~7月(75.28%), 以2~9岁组确诊最多(86.52%),  $P < 0.05$ 。不同年龄组百日咳的阳性率整体具有显著差异, 其阳性率分别为0~1岁组4.41% (3/68)、2~9岁组20.37% (77/378)、10~18岁组16.67% (6/36)、19~59岁组23.08% (3/13)。百日咳阳性人群阵发性痉挛性咳嗽、肺炎、呕吐、面部潮红、发绀的发生率显著升高( $P < 0.001$ ), 而发烧的发生率显著降低( $P < 0.001$ ), 在流涕、胸闷胸痛、呼吸困难及病程15天以上的差异无统计学意义。阳性人群WBC、NEU、LYM、PLT计数水平均显著高于阴性组( $P < 0.05$ ), 其中WBC的差异最为显著( $P < 0.0001$ ), C反应蛋白(CRP)水平无显著统计学差异。结论: 学龄期儿童为百日咳感染的高危人群, 且发病具有时间规律性, 相关部门需针对高危人群强化百日咳疫苗接种工作, 结合发病时间规律开展季节性防控。实时荧光定量PCR技术具有灵敏度高、特异性强、检测耗时短等优势, 普及分子检测技术可实现百日咳的快速诊断, 以降低发病率。因此, 识别百日咳流行病学和临床特征并联合多指标检测有助于在床旁实现早期鉴别诊断, 从而制定更具针对性的临床管理方案。

## 关键词

百日咳, 流行病学, 临床特征

## Epidemiological and Clinical Characteristics of Pertussis in Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan from 2024 to 2025

\*通讯作者。

文章引用: 李吟雪, 邹颖, 刘于玉, 张艳娇. 眉山市中医医院 2024~2025 年百日咳流行病学与临床特征分析[J]. 生物医学, 2026, 16(4): 784-793. DOI: 10.12677/hjbm.2026.164080

Yinxue Li, Ying Zou, Yuyu Liu, Yanjiao Zhang\*

Department of Clinical Laboratory, Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan, Meishan Sichuan

Received: June 15, 2026; accepted: July 16, 2026; published: July 30, 2026

## Abstract

**Objective:** To analyze the epidemiological and clinical characteristics of pertussis in Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan, and to provide a scientific basis for clinical differential diagnosis and standardized treatment. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on suspected pertussis-infected patients aged 0 - 75 years admitted to Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan from January 2024 to October 2025. *Bordetella pertussis* was detected by real-time fluorescent quantitative PCR, and the results were statistically analyzed using GraphPad Prism 10.4.2 software. The distribution of positive detection rates across different age groups, onset time, and other dimensions, as well as the clinical features, was investigated. **Results:** Among 495 suspected pertussis cases, 89 were laboratory-confirmed, yielding a positive rate of 17.98%. Outpatient cases accounted for 76.40% and inpatient cases for 23.60%; no severe or fatal cases were observed. The majority of confirmed cases occurred in 2024 (94.38%), with males comprising 48.31% and females 51.69%. The peak incidence occurred from June to July (75.28%), and the 2 - 9 years age group had the highest number of confirmed cases (86.52%) ( $P < 0.05$ ). The overall positive rate differed significantly among age groups: 4.41% (3/68) in the 0 - 1 year group, 20.37% (77/378) in the 2 - 9 years group, 16.67% (6/36) in the 10 - 18 years group, and 23.08% (3/13) in the 19 - 59 years group. The incidence rates of paroxysmal spasmodic cough, pneumonia, vomiting, facial flushing, and cyanosis were significantly higher in pertussis positive patients ( $P < 0.001$ ), whereas fever incidence was significantly lower ( $P < 0.001$ ). No statistically significant differences were found in rhinorrhea, chest tightness and pain, dyspnea, or disease duration exceeding 15 days. The counts of WBC, NEU, LYM, and PLT in the positive group were all significantly higher than those in the negative group ( $P < 0.05$ ), with WBC showing the most pronounced difference ( $P < 0.0001$ ); no significant difference was observed in C-reactive protein (CRP) levels. **Conclusions:** School-age children are at high risk of pertussis infection, and the incidence follows a temporal pattern. Relevant authorities should strengthen pertussis vaccination targeting high-risk populations and implement seasonal prevention and control measures based on the incidence pattern. Real-time fluorescent quantitative PCR offers high sensitivity, strong specificity, and short detection time; popularizing molecular detection technology enables rapid diagnosis of pertussis and reduces morbidity. Therefore, recognizing the epidemiological and clinical characteristics of pertussis combined with multi-index detection facilitates early bedside differential diagnosis, allowing for more targeted clinical management strategies.

## Keywords

Pertussis, Epidemiology, Clinical Characteristics

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

百日咳(Pertussis)是由百日咳杆菌(*Bordetella pertussis*, Bp)引起的急性呼吸道传染病, 主要通过飞沫传

播,临床以阵发性痉挛性咳嗽伴吸气“鸡鸣”样回声为典型症状,病程可达3个月,严重威胁人群身体健康,其中婴幼儿、孕妇、老年人及免疫功能低下者为高危人群[1]。尽管全球已广泛开展百日咳疫苗接种,且我国适龄儿童3剂次百日咳疫苗报告接种率持续保持99%以上的高水平,但近年来百日咳发病率仍呈上升趋势,实际发病情况或被严重低估,百日咳再现风险日益凸显[2]。即使在疫苗覆盖率较高的美国等发达国家,自20世纪90年代以来百日咳发病率也持续增长,百日咳的防控已成为全球公共卫生领域的重要课题[3]。

百日咳的实验室检测方法主要包括细菌培养、血清学抗体检测及分子生物学核酸检测等。细菌培养作为诊断百日咳的“金标准”,具有特异性高的优势,但该方法对培养环境要求严苛,且检测耗时较长,易受杂菌污染、标本采集及抗感染治疗等因素影响,阳性检出率较低,难以满足临床快速诊断需求[4]。血清学检测主要通过对百日咳IgG抗体(PT-IgG)进行诊断,但其在病程晚期才具有明确诊断意义,且双份血清的采集在临床操作中存在较大难度,单份血清诊断的界值尚未统一,限制了其临床应用[5]。

随着分子诊断技术的发展,实时荧光定量PCR(Quantitative Real-time polymerase chain reaction, Q-PCR)技术凭借操作简便、检测耗时短、灵敏度及特异性高等优势,在传染病病原体检测中得到广泛应用[6]。圣湘生物百日咳杆菌核酸检测试剂盒最低检测限可达400 copies/mL,与呼吸道常见病原体无交叉反应,且对样本中多种常见干扰物质具有抗性,2小时内即可完成检测,为百日咳的早期快速诊断提供了有效手段[7]。眉山市目前尚未开展针对本地人群的百日咳分子流行病学调查,当地百日咳杆菌的分布及传播规律尚不明确。本研究采用实时荧光定量PCR技术对疑似百日咳患者进行检测,开展分子流行病学调查,旨在明确百日咳流行特征,为制定针对性防控策略提供数据支撑。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

#### 2.1.1. 研究对象

选取2024年1月至2025年12月在眉山市中医医院就诊的0~75周岁疑似百日咳杆菌感染患者作为研究对象,咽拭子标本数量495份。

#### 2.1.2. 纳入、排除及分组标准

纳入标准如下:(1)咳嗽;(2)采集咽拭子标本进行百日咳PCR检验;(3)具备完整的实验室检查结果和临床记录。排除标准:实验室检查结果或临床记录不完整。

分组标准:百日咳结果阴性,百日咳结果阳性;按年龄组:0~1岁组、2~9岁组、10~18岁组、19~59岁组,≥60岁组;按季节分组:春季(3~5月)、夏季(6~8月)、秋季(9~11月)和冬季(12~次年2月)。

#### 2.1.3. 试剂与仪器

百日咳杆菌核酸检测试剂盒(PCR-荧光探针法,圣湘生物科技股份有限公司),核酸提取仪(圣湘生物科技股份有限公司),宏石SLAN-96P实时荧光定量PCR仪(上海宏石医疗科技有限公司)。

### 2.2. 方法

#### 2.2.1. 标本采集

鼻咽拭子:用无菌拭子以耳垂与鼻尖方向插入鼻孔,轻轻转动拭子并向鼻腔内部推进至鼻咽处,停留数秒后缓慢转动退出,放入收集管密封送检。

静脉采血:皮肤碘伏消毒后,静脉真空采血,采血管规范混匀送检。

### 2.2.2. 咽拭子 Q-PCR 核酸检测

向收集管中加入 1 mL 细胞保存液, 充分振荡混匀。按试剂说明提样本核酸, 并进行实时荧光定量 PCR 扩增。50  $\mu$ L PCR 反应体系, 同时设置阴性和阳性对照, 扩增程序如下: 50 $^{\circ}$ C 2 min; 94 $^{\circ}$ C 5 min; 94 $^{\circ}$ C 15 s、57 $^{\circ}$ C 30 s, 45 个循环; 25 $^{\circ}$ C 10 s。FAM 通道检测百日咳杆菌 DNA, HEX/VIC 通道检测内标, 参比荧光设置为 ROX。

结果判读: (1) FAM 通道测定 Ct 值  $\leq 38$ , 报告为百日咳杆菌核酸阳性; (2) FAM 通道测定 Ct 值  $> 38$  或无 Ct 值, 且 HEX/VIC 通道(内标)检测为阳性(Ct 值  $< 40$ ), 报告为百日咳杆菌核酸阴性; (3) FAM 通道测定 Ct 值  $> 38$ , 且 HEX/VIC 通道内标 Ct 值  $> 40$  或无 Ct 值, 判定检测结果无效, 需查找原因并对该样本重新取样检测。

质量控制: (1) 阴性对照: FAM、HEXVI 曲线均无 Ct 值显示; (2) 阳性对照: FAM 曲线 Ct  $\leq 30$ , 内标(HEX/VIC)检测为阳性, 且 Ct  $\leq 40$ ; (3) 以上要求需在同一次实验中同时满足, 否则本次实验无效, 需重新进行。

### 2.2.3. 全血细胞计数及 C 反应蛋白测定

全血细胞计数通过希森美康 XN-10 全自动血液分析仪完成, 检测参数包括白细胞总数、淋巴细胞计数及百分比、血小板计数。C 反应蛋白通过普门 PA-990 pro 检测。

## 2.3. 观察指标

人口统计学特征: 性别、年龄及就诊季节。临床表现: 阵发性痉挛性咳嗽、发烧、流涕、胸闷、胸痛、呼吸困难、面部潮红、呕吐、肺炎、发绀。实验室检查: 全血细胞计数(WBC、NEU、LYM、PLT)、CRP。

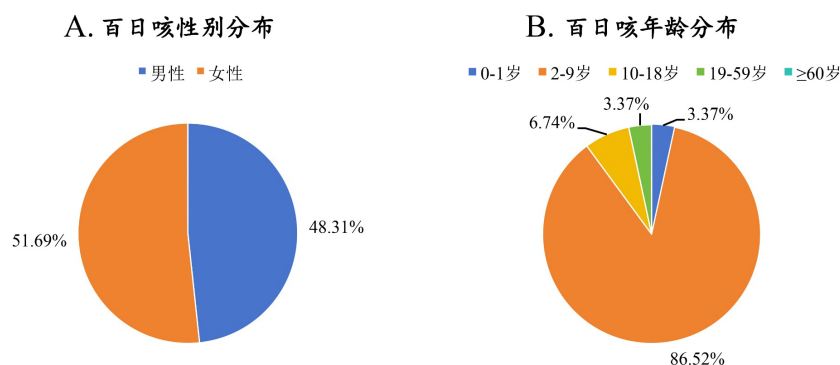
## 2.4. 统计学分析

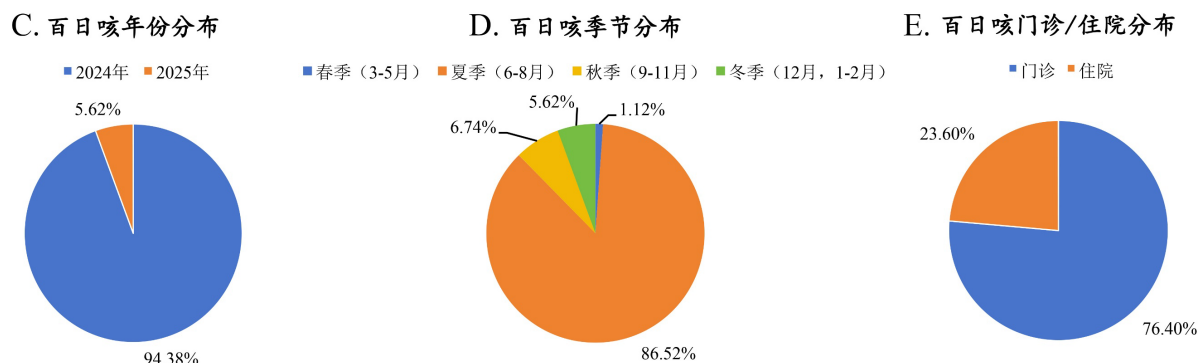
本研究采用 GraphPad Prism10.4.2 统计软件进行数据分析。计数资料采用  $\chi^2$  检验, 以例数、率(%)进行统计描述。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较采用  $t$  检验; 非正态分布的计量资料以( $M \pm IQR$ )表示, 采用 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$  差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 百日咳杆菌核酸总体检测结果

疑似百日咳病例 495 例, 确诊 89 例, 实验室确诊阳性率 17.98%, 门诊病例占 76.40% ( $n = 68$ ), 住院病例占 23.60% ( $n = 21$ ), 无重症和死亡病例。确诊病例以 2024 年最多, 占 94.38% ( $n = 84$ ); 病例确诊高峰期为 6~7 月, 占 75.28% ( $n = 67$ ); 病例中男性占 48.31% ( $n = 43$ )、女性占 51.69% ( $n = 46$ ), 以 2~9 岁组确诊最多, 占 86.52% ( $n = 77$ ), 结果见图 1。

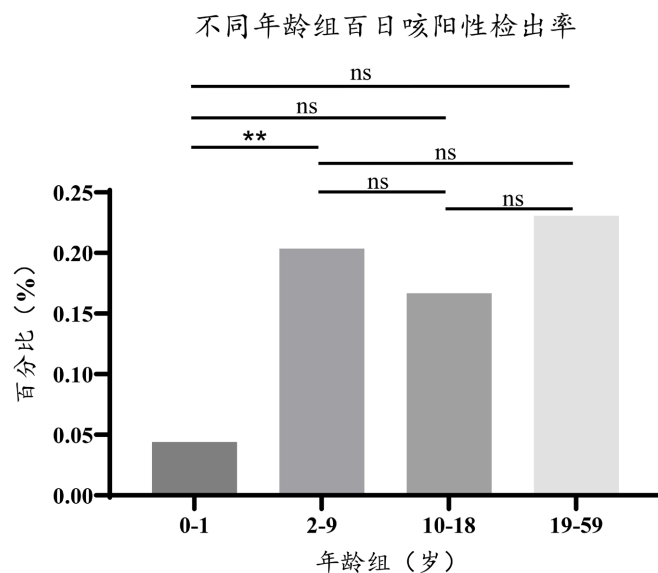




**Figure 1.** Distribution of positive cases of pertussis. (A) Gender; (B) Age; (C) Annual; (D) Seasonal; (E) Outpatient/inpatient  
**图 1.** 百日咳阳性病例分布图。(A) 性别分布; (B) 年龄分布; (C) 年份分布; (D) 季节分布; (E) 门/住院分布

### 3.2. 阳性病例的年龄分布特征

本次研究共纳入 495 例受试者, 不同年龄组阳性率分别为: 0~1 岁组 4.41% (3/68)、2~9 岁组 20.37% (77/378)、10~18 岁组 16.67% (6/36)、19~59 岁组 23.08% (3/13),  $\geq 60$  岁组无受试者纳入。不同年龄组阳性率的整体比较, 差异具有统计学意义( $\chi^2 = 10.22, P < 0.05$ ); 两两比较显示, 0~1 岁组阳性率显著低于 2~9 岁组( $P < 0.01$ ), 其余组间差异无统计学意义。各年龄组百日咳阳性检出率比较见表 1 和图 2。



**Figure 2.** Comparison of positive rates of pertussis according to age group.  
\*\*:  $P < 0.01$ , ns:  $P \geq 0.05$

**图 2.** 不同年龄组百日咳阳性检出率的比较。\*\*:  $P < 0.01$ , ns:  $P \geq 0.05$

**Table 1.** Positive detection rates of pertussis in different age groups

**表 1.** 不同年龄组百日咳阳性检出率

| 年龄组(岁) | 纳入例数(n) | 实验室确诊阳性例数(n) | 实验室阳性检出率(%) |
|--------|---------|--------------|-------------|
| 0~1    | 68      | 3            | 4.41        |
| 2~9    | 378     | 77           | 20.37       |

续表

|       |     |    |       |
|-------|-----|----|-------|
| 10~18 | 36  | 6  | 16.67 |
| 19~59 | 13  | 3  | 23.08 |
| ≥60   | —   | —  | —     |
| 合计    | 495 | 89 | 17.98 |

3.3. 阳性病例的时间分布特征

本次研究共纳入 495 例受试者,不同季节阳性检出率分别为:春季 1.35% (1/74)、夏季 36.84% (77/209)、秋季 4.41% (6/136)、冬季 6.58% (5/76)。不同季节的阳性检出率具有显著统计学差异( $\chi^2 = 87.97, P < 0.0001$ );两两比较显示,夏季阳性率显著高于春季、秋季和冬季( $P < 0.0001$ ),其余季节间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),提示本地区阳性检出存在明显的夏季高发特征。不同季节百日咳阳性检出率比较见表 2 和图 3。

Table 2. Positive detection rates of pertussis according to season

表 2. 不同季节百日咳阳性检出率

| 季节              | 纳入例数(n) | 实验室确诊阳性例数(n) | 实验室阳性检出率(%) |
|-----------------|---------|--------------|-------------|
| 春季(3~5 月)       | 74      | 1            | 1.35        |
| 夏季(6~8 月)       | 209     | 77           | 36.84       |
| 秋季(9~11 月)      | 136     | 6            | 4.41        |
| 冬季(12 月, 1~2 月) | 76      | 5            | 5.58        |

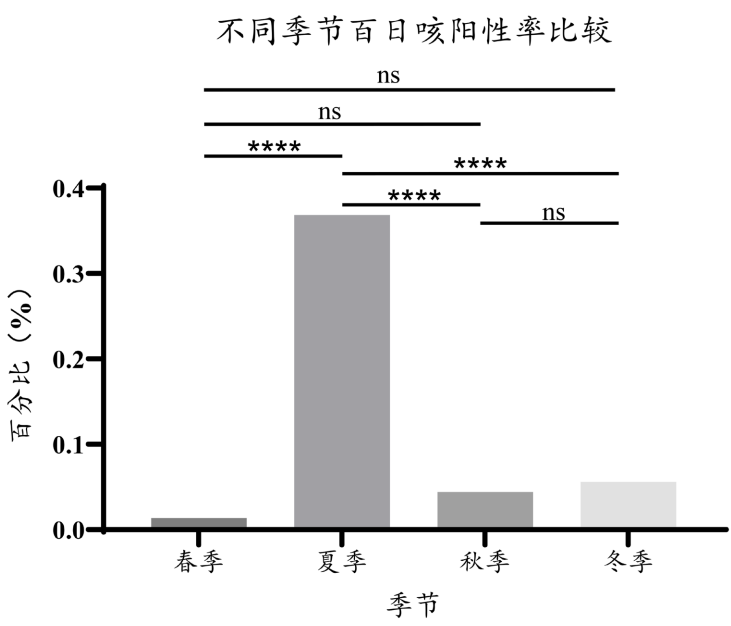


Figure 3. Comparison of positive rates of pertussis by season. \*\*\*\*:  $P < 0.0001$ , ns:  $P \geq 0.05$

图 3. 不同季节百日咳阳性检出率比较。\*\*\*\*:  $P < 0.0001$ , ns:  $P \geq 0.05$

### 3.4. 不同性别阳性检出率对比

本研究中男性疑似患者 258 例，实验室检出阳性 43 例，实验室阳性检出率为 16.67%；女性疑似患者 237 例，实验室检出阳性 46 例，阳性检出率为 19.41%， $P > 0.05$ ，提示性别并非影响百日咳感染检出的相关因素。

### 3.5. 临床特征

本研究比较了百日咳阳性与阴性人群的临床症状及病程分布差异，见表 3。结果显示，与百日咳阴性人群相比，阳性人群阵发性痉挛性咳嗽、肺炎、呕吐、面部潮红、发绀的发生率显著升高( $P < 0.001$ )，而发烧的发生率显著降低( $P < 0.001$ )。两组在流涕、胸闷胸痛、呼吸困难及病程 15 天以上的差异无统计学意义( $P > 0.005$ )。

**Table 3.** Distribution of clinical symptoms and course of pertussis in subjects

**表 3.** 百日咳受检人群的临床症状及病程分布

| 指标组       | 百日咳阳性人群(%) | 百日咳阴性人群(%) | <i>P</i> 值 |
|-----------|------------|------------|------------|
| 发烧        | 13.6       | 48.65      | <0.0001    |
| 阵发性痉挛性咳嗽  | 79.78      | 51.35      | <0.0001    |
| 肺炎        | 43.24      | 17.98      | <0.0001    |
| 发绀        | 6.74       | 0.12       | <0.0001    |
| 呕吐        | 19.1       | 7.56       | <0.0001    |
| 面部潮红      | 10.11      | 3.37       | <0.0001    |
| 呼吸困难      | 6.74       | 8.11       | 0.2317     |
| 流涕        | 14.61      | 16.22      | 0.3216     |
| 胸闷、胸痛     | 2.25       | 2.7        | 0.4696     |
| 病程 15 天以上 | 24.72      | 24.32      | 0.8353     |

### 3.6. 血液学指标

百日咳阳性组白细胞(WBC)、中性粒细胞(NEU)、淋巴细胞(LYM)、血小板(PLT)计数水平均显著高于阴性组( $P < 0.05$ )，其中 WBC 的差异最为显著( $P < 0.0001$ )。两组的 C 反应蛋白(CRP)水平无显著统计学差异( $P > 0.05$ )，结果见表 4。

**Table 4.** Comparison of differences in hematological parameters among subjects with pertussis

**表 4.** 百日咳受检人群的血液学指标差异比较

| 血液学指标(M ± IQR) | 百日咳阳性组        | 百日咳阴性组         | <i>P</i> 值 |
|----------------|---------------|----------------|------------|
| WBC            | 10.12 ± 5.3   | 7.3 ± 2.02     | <0.0001    |
| NEU            | 5.18 ± 4.95   | 3.33 ± 1.54    | <0.001     |
| LYM            | 3.59 ± 2.24   | 2.48 ± 1.18    | <0.001     |
| PLT            | 342.5 ± 143.5 | 244.0 ± 112.25 | <0.001     |
| CRP            | 2.6 ± 6.14    | 7.51 ± 12.03   | 0.1065     |

## 4. 讨论

### 4.1. 百日咳感染的流行病学特征分析

本研究结果显示,百日咳病例阳性检出率为 17.98%,与吴丹遐等人[8]的研究报道相近,提示百日咳感染在疑似呼吸道感染病例中具有一定的流行占比,临床需提高对百日咳的筛查与诊断意识。

在人群分布特征上,本研究确诊病例以 2~9 岁儿童为主,阳性率显著高于 0~1 岁组。多项研究显示[9]-[11],我国百日咳的发病高峰已从传统的婴幼儿群体向学龄前期及学龄期儿童转移,5~9 岁儿童成为百日咳感染的核心高发人群,这一现象可能与该年龄段儿童社交活动范围扩大、疫苗接种后抗体水平随时间减弱及加强针接种不足、临床对该年龄段儿童百日咳的筛查意识不足相关[12][13]。本研究中 0~1 岁组阳性率最低,这可能与该年龄段儿童疫苗接种覆盖率较高、母传抗体仍具有一定保护作用相关[14],也可能与该年龄段儿童临床症状不典型、样本采集量不足存在一定关联。

在时间分布特征上,确诊病例具有显著的季节性高发特征,夏季(6~8 月)阳性检出率显著升高,该结果与既往报告[13][15]百日咳流行季节特征一致。百日咳的传播途径为呼吸道飞沫传播,夏季昼夜温差大、人群室内聚集性活动增多、空气流通性较差,为百日咳杆菌的传播提供了有利条件。同时本地区夏季的气候特征也可能与病原菌的存活与传播相关,提示临床需在夏季高发期加强对百日咳的筛查与防控,尤其是针对学龄期儿童的呼吸道感染病例,需将百日咳纳入常规鉴别诊断范围。

在性别分布上,两组间阳性检出率无差异,提示性别并非影响本地区百日咳感染检出的相关因素,该结果与张国平等[16]的研究结论一致,进一步验证了百日咳感染在性别分布上无显著倾向性的特征。

### 4.2. 百日咳阳性患者的临床特征与诊断价值分析

本研究对百日咳受检人群的临床症状进行对比分析,结果显示,百日咳阳性人群的阵发性痉挛性咳嗽、肺炎、呕吐、面部潮红、发绀发生率显著升高,而发烧发生率显著低于阴性人群,该结果为百日咳的临床早期识别与鉴别诊断提供了重要参考依据。

阵发性痉挛性咳嗽是百日咳的特征性临床症状,本研究中该症状在阳性人群中的发生率达 79.78%,与宁宁等人[17][18]的研究结果一致,提示阵发性痉挛性咳嗽可作为百日咳临床筛查的核心首发症状。但该症状在其他呼吸道感染性疾病中也可出现,因此无法单独作为百日咳的确诊依据,需结合其他临床症状与实验室指标进行综合判断。

研究显示,百日咳阳性人群的肺炎发生率达 43.24%,显著高于阴性人群,提示肺炎可作为百日咳感染的重要辅助诊断特征,尤其是针对学龄期儿童出现的阵发性痉挛性咳嗽合并肺炎的病例,需高度警惕百日咳感染的可能。同时,本研究中发绀、面部潮红的发生率仅为 6.74%和 10.11%,提示这两项症状可作为百日咳感染的特异性警示症状。

多项研究显示[19][20],百日咳感染患者的发烧发生率普遍较低,与本研究结果一致,尤其是学龄期儿童患者,多以无热或低热为主要表现,这一特征与百日咳杆菌的感染机制相关。百日咳杆菌主要定植于呼吸道上皮细胞,较少进入血液循环引起菌血症或全身性炎症反应,因此多数患者无明显的发烧症状,这也是百日咳感染在临床中易漏诊、误诊的重要原因之一。

### 4.3. 百日咳阳性患者的实验室指标特征分析

本研究对百日咳受检人群的常规血液学指标进行对比分析,结果显示,百日咳阳性组 WBC、NEU、LYM、PLT 计数水平均显著升高,其中 WBC 的组间差异最为显著,而两组 CRP 水平无显著统计学差异,该结果与百日咳感染的病理生理特征高度契合,为百日咳的实验室辅助诊断提供了重要依据。

LYM 计数升高是百日咳感染的特征性实验室表现, 本研究中阳性组 LYM 水平显著高于阴性组。百日咳鲍特菌感染后, 可刺激机体免疫系统, 导致 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞大量增殖, 进而引起外周血淋巴细胞总数显著升高, 这一特征是百日咳感染与其他病毒性、细菌性呼吸道感染的重要鉴别点之一, 临床中可将淋巴细胞计数升高作为百日咳感染的重要实验室筛查指标[21]。

同时, 本研究中阳性组的 WBC、NEU、PLT 水平也显著高于阴性组, 反映了百日咳感染引起的机体急性炎症反应与血小板活化状态。百日咳鲍特菌感染后, 可引起呼吸道局部的炎症反应, 刺激骨髓造血功能亢进, 进而导致 WBC、NEU 计数升高; 而 PLT 水平的升高则可能与炎症反应引起的 PLT 活化、聚集相关, 上述指标可作为评估百日咳感染严重程度的补充实验室指标[22]。

本研究中, 两组的 CRP 水平无显著统计学差异, 该结果与张红等人[23]的研究结论一致。CRP 是临床常用的急性时相反应蛋白, 在细菌性感染中通常会出现显著升高, 而百日咳鲍特菌感染后, 由于病原菌主要定植于呼吸道局部, 较少进入血液循环引起全身性炎症反应, 因此多数患者的 CRP 水平无明显升高, 这一特征也是百日咳感染与其他细菌性呼吸道感染的重要鉴别点之一。临床中, 针对呼吸道感染患者, 若出现 WBC、LYM 计数显著升高, 而 CRP 水平无明显升高的情况, 需高度警惕百日咳感染的可能。

## 5. 结论

百日咳流行以 2~9 岁学龄期儿童为主, 具有显著的夏季高发特征, 性别对百日咳感染检出无显著影响, 临床需在高发季节针对学龄期儿童加强百日咳的筛查与防控。阵发性痉挛性咳嗽、肺炎、呕吐、面部潮红、发绀是百日咳阳性患者的特征性临床症状。WBC、NEU、LYM、PLT 水平显著升高是百日咳阳性患者的特征性实验室表现, 其中 LYM 计数升高是百日咳感染的核心鉴别指标, 而 CRP 水平无显著升高, 可作为百日咳与其他细菌性呼吸道感染的重要鉴别点。多指标联合检测可显著提高百日咳感染的早期诊断准确率, 为临床诊疗提供了更具实操性的诊断方案。

## 6. 研究局限性

本研究为单中心回顾性研究, 纳入的样本来源单一且年龄分布不均, 样本的代表性存在一定的局限性, 因此结果可能存在选择偏倚, 结果的外推性受到一定影响, 无法完全反映本地区整体的百日咳流行特征。其次, 仅纳入了常规的临床症状与血液学指标, 未纳入细胞因子、病原学抗体、核酸检测病毒载量等相关指标, 无法全面分析百日咳感染的临床与实验室特征, 也无法深入探讨指标与疾病严重程度的相关性。再者, 未对纳入病例的百日咳鲍特菌进行菌株分离与耐药性检测, 无法明确本地区菌株的耐药特征, 也无法为临床用药方案的优化提供更精准的病原学依据。

后续将开展多中心、前瞻性的临床研究以增强样本的代表性。同时, 引入多维度检测, 对阳性样本进行百日咳的基因分型和耐药基因检测, 分析不同菌株的流行情况; 或定量分析病原体载量, 并将其与临床严重程度、血液学指标变化进行相关性分析, 已发现新的生物标志物, 为临床用药方案的优化、百日咳的防控策略制定提供更科学、更精准的依据。

## 声 明

我院挂号平台中明确说明“您在我院的检后样本可能用于本院相关医学研究、临床教学等非商业用途, 您的个人信息不会被采集, 我院严格执行保密要求。如您不同意, 请告知采样人员, 不影响正常诊疗服务。”因此本研究采取广泛知情方式。

## 参考文献

- [1] 中华预防医学会, 中华预防医学会疫苗与免疫分会. 中国百日咳行动计划专家共识[J]. 中国疫苗和免疫, 2021,

- 27(3): 317-327.
- [2] 姚开虎, 邓继岩, 热夏提·达吾提. 百日咳诊断: 现行标准的局限性和 GPI 建议[J]. 中国当代儿科杂志, 2016, 18(9): 891-896.
- [3] Etskovitz, H., Anastasio, N., Green, E. and May, M. (2019) Role of Evolutionary Selection Acting on Vaccine Antigens in the Re-Emergence of Bordetella Pertussis. *Diseases*, **7**, Article No. 35. <https://doi.org/10.3390/diseases7020035>
- [4] van der Zee, A., Schellekens, J.F.P. and Mooi, F.R. (2015) Laboratory Diagnosis of Pertussis. *Clinical Microbiology Reviews*, **28**, 1005-1026. <https://doi.org/10.1128/cmr.00031-15>
- [5] Chen, Z., Zhang, J., Cao, L., Zhang, N., Zhu, J., Ping, G., *et al.* (2016) Seroprevalence of Pertussis among Adults in China Where Whole Cell Vaccines Have Been Used for 50 Years. *Journal of Infection*, **73**, 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.04.004>
- [6] 王青, 刘莹, 袁林, 等. 实时荧光定量聚合酶链式反应检测百日咳鲍特菌的效能研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(23): 2815-2819.
- [7] 苏泽, 伊洁, 孔令君, 等. 百日咳杆菌核酸检测试剂性能的综合评价与剖析[J]. 标记免疫分析与临床, 2026, 33(1): 133-138.
- [8] 吴丹遐, 杨火英, 周树平, 等. 呼吸道感染患儿百日咳感染状况分析[J]. 江西医药, 2023, 58(2): 206-207+213.
- [9] 徐蕊, 葛为民, 杨恒丹, 等. 平顶山市 2005-2019 年学龄前和学龄儿童百日咳流行病学特征分析[J]. 医学动物防制, 2021, 37(10): 939-942.
- [10] 董利利, 赵二要, 汤昱, 等. 学龄前百日咳综合征患儿病原学及临床特征分析[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(10): 1702-1705.
- [11] 李文豪. 深圳市百日咳流行特征及学龄前儿童疫苗保护效果评价[D]: [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2022.
- [12] Xue, M., Wei, X., Wang, B., Liu, M., Zhang, Y. and Ma, X. (2026) Clinical Characteristics Analysis of Pertussis and *Mycoplasma pneumoniae* Infection in Children. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **16**, Article ID: 1711371. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2026.1711371>
- [13] Liu, M., Wei, X., Sun, J., Liu, Y., Cheng, L., Han, Y., *et al.* (2025) Molecular Epidemiological Characteristics of Pertussis in a Pediatric Hospital in Jinan City, China, 2022 to 2024. *Frontiers in Public Health*, **13**, Article ID: 1657953. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1657953>
- [14] Decker, M.D. and Edwards, K.M. (2021) Pertussis (Whooping Cough). *Journal of Midwifery & Women's Health*, **66**, 703-704.
- [15] Huang, H.T., Gao, Z.G., Liu, Y., *et al.* (2017) Epidemiological Characteristics and Risk Factors of the Pertussis in Infants < 12 Months of Age in Tianjin, China. *Biomedical and Environmental Sciences*, **30**, 545-548.
- [16] 张国平, 郭玉婷, 刘莹, 等. 2010-2024 年天津市百日咳流行特征及时空聚集性分析[J]. 中华预防医学杂志, 2025, 59(11): 1867-1872.
- [17] 宁宁, 罗淑兰, 丁国标. 551 例小儿百日咳综合征的临床回顾性分析[J]. 当代医学, 2019, 25(25): 177-178.
- [18] 王文建, 陈杰华, 郑跃杰. 小儿百日咳感染 58 例临床分析[J]. 中华传染病杂志, 2013, 31(8): 483-485.
- [19] 许华山, 陈凤英, 吴俊峰. 117 例小儿百日咳住院病例临床特征及治疗分析[J]. 实用药物与临床, 2025, 28(12): 918-922.
- [20] 李翠彤, 黄玉芬, 向宇俊. 83 例慢性咳嗽患儿百日咳感染情况临床分析[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(20): 3781-3784.
- [21] 李爽. 2018-2024 年中国北方地区百日咳的多中心流行病学调查与临床特征分析[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2025.
- [22] 高强. 基于临床辅助检查的儿童百日咳诊断模型构建及验证研究[D]: [硕士学位论文]. 泸州: 西南医科大学, 2024.
- [23] 张红, 黄基红, 林乐, 等. 温州市 684 例 6 岁以下儿童百日咳疑似病例确诊情况分析[J]. 实用预防医学, 2023, 30(12): 1513-1515.