

· 论 著 ·

某三甲医院 2019—2021 年社区获得性肺炎主要致病菌的病原学变化*

李 涛, 邱宗文, 刘 飞, 张立群[△]

陆军军医大学第二附属医院检验科, 重庆 400037

摘要:目的 观察研究 2019—2021 年某三甲医院社区获得性肺炎(CAP)主要致病菌的检出情况,了解其病原学变化。方法 回顾性分析 2019—2021 年某院送检的下呼吸道培养样本,统计流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌的检出率,并对 3 种致病菌 3 年间不同季节、不同性别、不同年龄段的病原学变化进行分析。结果 送检的 46 151 份样本中,2019—2021 年流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌 3 种致病菌总体检出率分别为 4.04%、1.36%、2.10%,3 年总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$);肺泡灌洗液和痰液样本 3 种致病菌总体检出率分别为 1.67%、2.64%,不同样本种类总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$);第 1、2、3、4 季度,3 种致病菌总体检出率分别为 3.38%、2.83%、1.46%、2.62%,不同季度总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$);男性和女性患者 3 种致病菌总检出率分别为 2.78%、2.13%,不同性别总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$);婴幼儿、未成年、青年、中年、老年 5 个年龄段,3 种致病菌总检出率分别为 29.02%、4.25%、1.42%、1.83%、1.82%,不同年龄段总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 该研究分析证实了 2019—2021 年重庆地区人群 CAP 主要致病菌在季节、性别、年龄段的差异性,特别是新型冠状病毒感染疫情前后 3 种致病菌检出率存在一定下降趋势,此结果对疫情期间 CAP 的流行病学研究提供重要参考依据。

关键词:社区获得性肺炎; 病原学; 致病菌; 新型冠状病毒感染

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.17.018

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2023)17-2138-06

文献标志码:A

Etiological changes of major pathogens of community acquired pneumonia in a grade-A tertiary hospital in 2019—2021*

LI Tao, QIU Zongwen, LIU Fei, ZHANG Liqun[△]

Department of Clinical Laboratory, the Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China

Abstract: Objective To observe and study the detection of the main pathogens of community acquired pneumonia (CAP) in a grade-A tertiary hospital in 2019—2021, and understand the pathogenic changes. **Methods** A retrospective analysis was performed to analyze the lower respiratory tract culture samples sent in 2019—2021, and the detection rates of Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae and Moraxella catarrhalis were statistically analyzed, and the etiological changes of the three pathogenic bacteria in different seasons, genders and ages in the three years were statistically analyzed. **Results** Among the 46 151 samples submitted for testing, the total detection rates of the three pathogenic bacteria in 2019—2021 were 4.04%, 1.36% and 2.10%, respectively, and there was a statistically significant difference in the 3-year overall detection rate ($P < 0.05$). The total detection rates of the three pathogenic bacteria in bronchoalveolar lavage fluid and sputum samples were 1.67% and 2.64% respectively, and there was a statistically significant difference in the total detection rates among different sample types ($P < 0.05$). In the first, second, third and fourth quarters, the total detection rates of the three pathogenic bacteria were 3.38%, 2.83%, 1.46% and 2.62%, respectively. There was a statistically significant difference in the total detection rates in different quarters ($P < 0.05$). The total detection rates of the three pathogenic bacteria in male and female patients were 2.78% and 2.13% respectively, and there was a statistically significant difference in the total detection rates between different genders ($P < 0.05$). The total detection rates of the three pathogenic bacteria were 29.02%, 4.25%, 1.42%, 1.83% and 1.82% in infants, minors, youth, middle-aged and elderly, respectively, and there were

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81873981);重庆市自然科学基金面上项目(cstc2020jcyj-msxmX0799);重庆市技术创新与应用示范项目(cstc2018jscx-msybx0060)。

作者简介:李涛,男,主管技师,主要从事细菌耐药监测及机制方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:1434103777@qq.com。

significant differences in the total detection rates among different age groups ($P < 0.05$). **Conclusion** This study confirmed the differences in seasons, genders and age groups of the main pathogenic bacteria of CAP in Chongqing in 2019—2021, and especially, the detection rate of three pathogenic bacteria showed a decreasing trend before and after the COVID-19 epidemic, which provides an important reference for the epidemiological research of CAP during the epidemic period.

Key words: community acquired pneumonia; etiology; pathogenic bacteria; COVID-19

社区获得性肺炎(CAP)是感染性疾病中引起死亡的第1位病因,全球每年约造成四百万人死亡,其中儿童患者占50%^[1-2]。造成CAP的各种病原体的分布特点与地域的自然条件、经济状况及医疗卫生条件等密切相关,明确病原体是精准治疗的基础,也是防止生成耐药菌、减少治疗相关不良反应的关键环节,可改善患者预后,降低CAP所致的病死率和致残率,具有重要的流行病学价值。《下呼吸道感染细菌培养操作指南:WS/T 499-2017》中将CAP分为典型和非典型两类^[3],典型病原体包括流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、肺炎克雷伯菌及卡他莫拉菌等致病菌,非典型病原体包括肺炎支原体、呼吸道病毒、肺炎衣原体等。流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌是导致儿童和成人典型CAP的主要致病菌,在检测到病原体的成人CAP患者中3种致病菌检出率可达72.50%^[4-5]。肺炎克雷伯菌同时也是导致医院获得性肺炎的主要致病菌,占比接近20%,但为提高本研究的可靠性,未纳为分析对象^[6]。本研究对2019—2021年下呼吸道培养样本检出的流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌3种致病菌进行统计学分析,以期了解CAP主要致病菌在人群中的病原学变化,为其临床诊治和流行病学研究提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 细菌来源 收集某三甲医院2019—2021年3年送检的下呼吸道培养样本46 151份,3年分别为15 736、12 764、17 651份,其中来源男性患者30 120份、女性患者16 031份;肺泡灌洗液3 890份、痰液42 261份。

1.2 仪器与试剂 哥伦比亚血琼脂平板、麦康凯琼脂平板、巧克力琼脂平板购自郑州安图生物工程股份有限公司。使用德国布鲁克Microflex LT/SH质谱仪进行细菌鉴定。

1.3 研究方法 细菌分离鉴定参照《下呼吸道感染细菌培养操作指南:WS/T 499-2017》^[3],选择合格下呼吸道样本,分别接种于哥伦比亚血琼脂平板、麦康凯琼脂平板、巧克力琼脂平板,置于5% CO₂培养箱,35℃培养24—48 h,根据指南规范筛选在医院外罹患的感染性肺实质炎症主要致病菌流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌。

1.4 观察指标 观察比较2019—2021年送检的下呼吸道培养样本中,流感嗜血杆菌、肺炎链球菌和卡他莫拉菌的检出率,不同样本种类的检出率,以及3

种致病菌3年间不同季节、不同性别、不同年龄段的检出率,统计分析CAP3种主要致病菌的病原学变化。

1.5 统计学处理 使用WHONET5.6软件对流感嗜血杆菌、肺炎链球菌和卡他莫拉菌检出情况进行统计,采用Excel统计送检样本量及检出率。计数资料采用频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3种致病菌2019—2021年检出情况对比 46 151份样本中,共检出3种致病菌1 180株,总检出率为2.56%,其中2019年检出致病菌635株,检出率为4.04%(635/15 736),2020年检出致病菌174株,检出率为1.36%(174/12 764),2021年检出致病菌371株,检出率为2.10%(371/17 651),3年3种致病菌总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.001$)。流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、卡他莫拉菌在2019—2021年检出率比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),3种致病菌均显示在2019年检出率最高,2020年最低,2021年较2020年有所升高,但仍低于新型冠状病毒感染疫情前的2019年,总体均呈下降趋势,见表1。

表1 3种致病菌2019—2021年检出情况对比[n(%)]

致病菌	2019年 (n=15 736)	2020年 (n=12 764)	2021年 (n=17 651)	χ^2	P
流感嗜血杆菌	325(2.07)	73(0.57)	185(1.05)	136.623	<0.001
肺炎链球菌	189(1.20)	58(0.45)	88(0.50)	75.021	<0.001
卡他莫拉菌	121(0.77)	43(0.34)	98(0.56)	23.385	<0.001

2.2 3种致病菌2019—2021年不同样本种类检出情况对比 46 151份样本中,肺泡灌洗液检出3种致病菌65株,检出率为1.67%(65/3 890),痰液检出3种致病菌1 115株,检出率为2.64%(1 115/42 261),不同样本种类3种致病菌总体检出率比较差异均有统计学意义($P < 0.001$)。流感嗜血杆菌和卡他莫拉菌在不同样本种类检出率比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),而肺炎链球菌在不同样本种类检出率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.3 3种致病菌2019—2021年各季度检出情况对比 46 151份样本中,第1、2、3、4季度,3种致病菌总体检出率分别为3.38%(365/10 812)、2.83%(319/11 253)、1.46%(169/11 599)、2.62%(327/12 487),

不同季度总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.001$),其中第 1 季度(冬季)最高,其次是第 2 季度(春季),第 3 季度(夏季)检出率最低。在第 1 季度和第 3 季度中,流感嗜血杆菌、肺炎链球菌 2019 年检出率显著高于其他年份($P < 0.05$),卡他莫拉菌 3 年检出率比较差异无统计学意义($P > 0.05$);第 2 季度中,3 种致病菌 3 年检出率比较差异有统计学意义($P < 0.05$),且肺炎链球菌呈逐年下降趋势($P < 0.05$);在第 4 季度中,3 种致病菌 2019 年检出率显著高于其他

年份($P < 0.05$);3 种致病菌 3 年不同季度总的检出率比较差异均有统计学意义($P < 0.001$)。见表 3。

表 2 3 种致病菌 2019—2021 年不同样本种类 检出情况对比[n(%)]

标本类型	n	流感嗜血杆菌	肺炎链球菌	卡他莫拉菌
肺泡灌洗液	3 890	34(0.87)	20(0.51)	11(0.28)
痰液	42 261	549(1.30)	315(0.75)	251(0.59)
χ^2		5.159	2.643	6.109
P		0.023	0.104	0.013

表 3 3 种致病菌 2019—2021 年各季度检出情况对比[n(%)]

季度	年份	流感嗜血杆菌	肺炎链球菌	卡他莫拉菌
第 1 季度	2019 年(n=4 226)	121(2.86)	73(1.73)	24(0.57)
	2020 年(n=2 184)	14(0.64)	10(0.46)	6(0.27)
	2021 年(n=4 402)	62(1.41)	30(0.68)	25(0.57)
	χ^2	46.849	31.932	2.960
	P	<0.001	<0.001	0.228
第 2 季度	2019 年(n=3 958)	96(2.43)	39(0.99)	34(0.86)
	2020 年(n=2 826)	13(0.46)	19(0.67)	2(0.07)
	2021 年(n=4 469)	66(1.48)	12(0.27)	38(0.85)
	χ^2	41.900	17.601	19.895
	P	<0.001	<0.001	<0.001
第 3 季度	2019 年(n=3 649)	54(1.48)	28(0.77)	12(0.33)
	2020 年(n=3 763)	18(0.48)	6(0.16)	7(0.19)
	2021 年(n=4 187)	28(0.67)	10(0.24)	6(0.14)
	χ^2	24.608	21.538	3.347
	P	<0.001	<0.001	0.188
第 4 季度	2019 年(n=3 903)	54(1.38)	49(1.26)	51(1.31)
	2020 年(n=3 991)	28(0.70)	23(0.58)	28(0.70)
	2021 年(n=4 593)	29(0.63)	36(0.78)	29(0.63)
	χ^2	15.886	11.172	13.047
	P	<0.001	0.004	0.001
χ^2^a		63.744	39.654	47.301
P^a		<0.001	<0.001	<0.001

注:^a为 3 年不同季度总的 χ^2 值和 P 值。

2.4 3 种致病菌 2019—2021 年不同性别患者检出情况对比 46 151 份样本中,男性患者检出 3 种致病菌 837 株,检出率为 2.78%(837/30 120),女性患者检出 3 种致病菌 343 株,检出率为 2.13%(343/16 031),不同性别患者 3 种致病菌总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.001$),且男性高于女性。其中,男性患者 2019 年流感嗜血杆菌和 2020 年肺炎链球菌检出率均显著高于女性($P < 0.05$),其余差异无统计学意义($P > 0.05$);男性和女性患者 3 年 3 种致病菌检出率比较差异均有统计学意义($P < 0.05$),同样均显示 2019 年检出率最高,2020 年最低,2021 年较 2020 年有所升高,但低于新型冠状病毒感染疫情前的 2019 年,总体呈下降趋势;流感嗜血杆菌和肺炎链球菌 3 年不同性别患者总的检出率比较差异有统计学意义

($P < 0.05$),而卡他莫拉菌在不同性别患者总的检出率差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 3 种致病菌 2019—2021 年不同年龄段患者检出情况对比 参照世界卫生组织对年龄的划分标准,本研究将患者划分为 5 个年龄段,婴幼儿组(≤ 3 岁)、未成年人组($> 3 \sim 17$ 岁)、青年组($> 17 \sim 65$ 岁)、中年组($> 65 \sim 79$ 岁)、老年组(> 79 岁),46 151 份样本中,3 种致病菌不同年龄段,总检出率分别为 29.02%(460/1 585)、4.25%(29/683)、1.42%(388/27 294)、1.83%(250/13 681)、1.82%(53/2 908),不同年龄段总体检出率比较差异有统计学意义($P < 0.001$)。婴幼儿组中,流感嗜血杆菌和肺炎链球菌 2019 年检出率显著高于其他年份,卡他莫拉菌则 2021 年最高,3 种致病菌 2020 年检出率均为最低($P < 0.05$);未成年

人组中,3 种致病菌不同年份检出率差异均无统计学意义($P>0.05$);青年组中,流感嗜血杆菌 2019 年检出率显著高于其他年份($P<0.05$);中年组中,流感嗜血杆菌和肺炎链球菌 2019 年检出率显著高于其他年份,且肺炎链球菌检出率则呈逐年下降趋势($P<$

0.05);老年组中,流感嗜血杆菌 2019 年检出率显著高于其他年份($P<0.05$),其他致病菌 3 年检出率差异无统计学意义($P>0.05$);3 种致病菌 3 年在不同年龄段患者总的检出率比较差异均有统计学意义($P<0.001$)。见表 5。

表 4 3 种致病菌 2019—2021 年不同性别患者检出情况对比 [$n(\%)$]

性别	年份	流感嗜血杆菌	肺炎链球菌	卡他莫拉菌
男($n=10\ 456$)	2019 年	233(2.23)	131(1.25)	80(0.77)
女($n=5\ 280$)		92(1.74)	58(1.10)	41(0.78)
	χ^2	4.096	0.705	0.006
	P	0.043	0.401	0.938
男($n=8\ 340$)	2020 年	55(0.66)	46(0.55)	31(0.37)
女($n=4\ 424$)		18(0.41)	12(0.27)	12(0.27)
	χ^2	3.244	5.021	0.869
	P	0.072	0.025	0.351
男($n=11\ 324$)	2021 年	128(1.13)	65(0.57)	68(0.60)
女($n=6\ 327$)		57(0.90)	23(0.36)	30(0.47)
	χ^2	2.060	3.625	1.173
	P	0.151	0.057	0.279
χ^2^a		92.223	40.618	12.167
P^a		<0.001	<0.001	0.002
χ^2^b		43.661	37.063	12.317
P^b		<0.001	<0.001	0.002
χ^2^c		9.663	7.241	1.086
P^c		0.002	0.007	0.297

注:^a为男性患者 3 年的 χ^2 值和 P 值;^b为女性患者 3 年的 χ^2 值和 P 值;^c为 3 年不同性别患者总的 χ^2 值和 P 值。

表 5 3 种致病菌 2019—2021 年不同年龄段患者检出情况对比 [$n(\%)$]

年龄段	年份	流感嗜血杆菌	肺炎链球菌	卡他莫拉菌
婴幼儿组(≤ 3 岁)	2019 年($n=808$)	93(11.51)	114(14.11)	68(8.42)
	2020 年($n=294$)	11(3.74)	15(5.10)	2/1(7.14)
	2021 年($n=483$)	37(7.66)	37(7.66)	64(13.25)
	χ^2	17.360	24.512	10.710
	P	<0.001	<0.001	0.005
未成年人组($>3\sim 17$ 岁)	2019 年($n=311$)	7(2.25)	4(1.29)	1(0.32)
	2020 年($n=150$)	0(0.00)	1(0.67)	1(0.67)
	2021 年($n=222$)	7(3.15)	3(1.35)	5(2.25)
	χ^2	5.038	0.398	4.276
	P	0.076	0.907	0.075
青年组($>17\sim 65$ 岁)	2019 年($n=8\ 798$)	120(1.36)	34(0.39)	24(0.27)
	2020 年($n=7\ 863$)	49(0.62)	27(0.34)	11(0.14)
	2021 年($n=10\ 633$)	80(0.75)	28(0.26)	15(0.14)
	χ^2	30.133	2.347	5.700
	P	<0.001	0.309	0.058
中年组($>65\sim 79$ 岁)	2019 年($n=4\ 750$)	88(1.85)	33(0.69)	20(0.42)
	2020 年($n=3\ 722$)	10(0.27)	15(0.40)	7(0.19)

续表 5 3 种致病菌 2019—2021 年不同年龄段患者检出情况对比[n(%)]

年龄段	年份	流感嗜血杆菌	肺炎链球菌	卡他莫拉菌
老年组(>79 岁)	2021 年(n=5 209)	51(0.98)	15(0.29)	11(0.21)
	χ^2	49.548	9.337	5.436
	P	<0.001	0.009	0.066
	2019 年(n=1 069)	17(1.59)	4(0.37)	8(0.75)
	2020 年(n=735)	3(0.41)	0(0.00)	3(0.41)
	2021 年(n=1 104)	10(0.91)	5(0.45)	3(0.27)
χ^2 ^a	χ^2	6.237	3.304	2.685
	P	0.044	0.209	0.261
	χ^2 ^a	775.228	2172.562	2412.490
P ^a	<0.001	<0.001	<0.001	

注:^a 为 3 年不同年龄段总的 χ^2 值和 P 值。

3 讨 论

CAP 是常见呼吸系统感染性疾病,致病主要有感染反应及免疫炎症反应,并且包括有炎症因子等引起的肺损伤,肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)等促炎因子可以激化巨噬细胞并进一步增加炎症因子的水平,并招募大量的中性粒细胞至肺部引起肺损伤^[7]。据以往研究报道,目前国内 CAP 的主要病原体仍以细菌为主,在经济发达地区检出率能达到 50.00%^[8],在经济相对落后的地区,CAP 的病原体中细菌检出率更是高达 62.30%~64.90%^[9-10]。本研究分析的肺炎链球菌、流感嗜血杆菌和卡他莫拉菌仍然是西南地区最为常见的 CAP 致病菌^[11],3 种细菌中,肺炎链球菌是本院婴幼儿 CAP 患者感染最常见病原体,其检出率 0.45%~1.20%,与国内其他报道相似^[12];流感嗜血杆菌作为 CAP 的主要致病菌,分为有荚膜和无荚膜两类,以及 a、b、c、d、e 和 f 共 6 种血清型,中国川西地区全部为不可分型菌株,生物学分型以 I 型和 IV 型为主,且流感嗜血杆菌是近年来普通病房感染主要致病菌^[13];卡他莫拉菌是西南地区 6~16 岁儿童 CAP 中最常见的感染致病菌,其检出率可达 50.00%^[14],3 种细菌均有较高的研究价值。

本研究所有致病菌均来自于肺泡灌洗液和痰液样本,2020 年样本送检量较 2019 年快速下降,2021 年迅速恢复,且超过新型冠状病毒感染疫情前 2019 年送检量,其中流感嗜血杆菌 2019—2021 年在 3 种致病菌中检出率均为最高。年份分布上,2020 年 3 种致病菌检出率较 2019 年均具有显著下降,可能因为疫情影响,国内居民普遍养成良好卫生习惯,人际接触较之前减少,降低了接触病原菌的概率,且大部分人员出门佩戴口罩,不仅阻断了病原体的传播途径,亦减少了空气环境对人体的刺激,从而降低了社区性感染的可能;而 2021 年,由于疫情的逐步解封,人群逐渐解除了少出门、勤洗手、不接触等保护因素,故 3 种致病菌检出率有所回升,但仍明显低于疫情前的 2019 年,故 CAP 3 种主要致病菌在人群中的检出率降低可

能与疫情期间养成的卫生习惯有关。季节性分布上,3 种致病菌近 3 年第 3 季度(夏季)检出率均最低,而第 1、2 季度(冬、春)相对较高,究其原因,笔者认为冬、春季节为呼吸道疾病高发期,不仅有利于病原体存活,患者受换季时空气刺激亦较多,夏、秋季节气温较高,呼吸道病原体生存能力较弱^[15]。在性别分布上,2019 年流感嗜血杆菌男性患者检出率明显多于女性患者;2020 年则变为肺炎链球菌男性患者检出率明显多于女性患者;2021 年 3 种致病菌检出率上,男性患者与女性患者比较无明显差异。年龄分布上,婴幼儿人群 2019 年肺炎链球菌、2020 年和 2021 年卡他莫拉菌检出率均是当年所有人群、所有菌种中最高,分别为 14.11%、7.14%、13.25%;总体而言,肺炎链球菌在婴幼儿组和中年组、卡他莫拉菌在婴幼儿组、流感嗜血杆菌除未成年人组外,其检出率均呈现先降后升的趋势,需要在临床问诊和检验中注意,并筛选合适抗菌药物进行诊断性治疗。

虽然国内自新型冠状病毒感染后,临床上对呼吸道微生物有了新的认识,但大多数研究病原学数据从独立实验室的宏基因组二代测序(mNGS)中获得,绝大多数实验室并未针对 CAP 建立科学有效的监测手段^[16]。本研究表明,长期、大规模 CAP 病原学研究对防控此类疾病发生具有良好的预警作用。但由于患者个体差异较大,会出现不同临床特征的组合,故需要重视临床综合评估能力,以提高临床诊断能力^[17-18],结合不同年龄阶段感染病原体的差异进行判定,并关注常见耐药菌及对常用抗菌药物的耐药性,合理、正确选择用药方案^[19]。

综上所述,虽然本研究存在仅选取本院病例、病原体种类数量较少、样本地域特征较大、区域代表性可能存在偏移等不足,但所获数据可作为本地 CAP 的诊治及流行病学调查研究的参考依据,也能够证实本地人群 2019—2021 年 CAP 主要致病菌的病原学特征。特别是新型冠状病毒感染疫情前后,虽然疫情后 2021 年较 2020 年 3 种致病菌检出率均呈上升趋势

势,但均明显低于疫情前的 2019 年,近 3 年总体呈下降趋势。因此,本研究结果可为重庆地区新型冠状病毒感染疫情前后人群 CAP 的流行病学研究提供重要参考依据。

参考文献

- [1] ARNOLD F W, FUQUA J L. Viral respiratory infections: a cause of community-acquired pneumonia or a predisposing factor? [J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2020, 26(3):208-214.
- [2] ROSE M A, BARKER M, LIESE J, et al. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children and Adolescents (Pediatric Community Acquired Pneumonia, pCAP)-issued under the Responsibility of the German Society for Pediatric Infectious Diseases (DGPI) and the German Society for Pediatric Pulmonology (GPP) [J]. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 2020, 74(8):515-544.
- [3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 下呼吸道感染细菌培养操作指南:WS/T 499-2017[S]. 北京:中国标准出版社, 2017.
- [4] 刘翔腾, 王桂兰, 罗序锋, 等. 儿童社区获得性肺炎病原微生物分布特点分析[J]. *中国当代儿科杂志*, 2013, 15(1):42-45.
- [5] 刘策, 叶芳, 姜巧巧, 等. 北京东南部地区成人社区获得性肺炎 620 例病原学分析[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(7):139-142.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版) [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(4):255-280.
- [7] 徐欢. 2015—2017 年冬季保定地区获得性肺炎患儿病原学特征分析及血清 CC16、Galectin-9、sTREM-1 水平变化意义[J]. *临床肺科杂志*, 2020, 25(9):1371-1375.
- [8] 刘薇, 秦迪, 初艳慧. 北京市某医院成人社区获得性肺炎的病原体分析[J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2021, 48(2):124-128.

- [9] 杨新丽, 马志刚, 李晨曦. 河北省涿州市儿童社区获得性肺炎流行特征及病原菌分布[J]. *华南预防医学*, 2021, 47(2):170-178.
- [10] 邱虹, 王卫彪, 李岱, 等. 老年社区获得性肺炎患者的病原菌种类及其耐药情况分析[J]. *中华老年医学杂志*, 2018, 37(12):1365-1368.
- [11] 赵琳, 曹丽云, 吕高洁, 等. 昆明地区小儿社区获得性下呼吸道感染病原菌分析[J]. *昆明医科大学学报*, 2018, 39(5):61-65.
- [12] 陈亮, 韩秀迪, 邢西迁, 等. 甲型流感合并细菌性社区获得性肺炎患者的临床分析[J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2018, 45(2):75-79.
- [13] 涂秀英, 夏万敏. 儿童社区获得性肺炎病原学研究进展 [J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(13):1934-1936.
- [14] 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.
- [15] 刘琳, 刘玉婵, 武怡. 新冠疫情期间徐州市急性下呼吸道感染儿童的病原学变化[J]. *临床肺科杂志*, 2022, 27(4):527-532.
- [16] ZHOU F, YU T, DU R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study [J]. *Lancet*, 2020, 395(10229):1054-1062.
- [17] LAN Y L, LI S X, YANG D H, et al. Clinical characteristics of Kawasaki disease complicated with *Mycoplasma pneumoniae pneumoniae*: a retrospective study [J]. *Medicine*, 2020, 99(19):e19987.
- [18] FLORIN T A, TERRI B, GERBER J S, et al. Diagnostic testing and antibiotic use in young children with community-acquired pneumonia in the United States, 2008—2015 [J]. *J Pediatric Infect Dis Soc*, 2020, 9(2):248-252.
- [19] 黄展智, 韦益, 唐春兰, 等. 312 例儿童社区获得性肺炎病原体分布及耐药性分析[J]. *广西医科大学学报*, 2019, 36(9):1514-1517.

(收稿日期:2023-02-06 修回日期:2023-06-02)

(上接第 2137 页)

- [20] HUANG Z, FU Z, HUANG W, et al. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: a meta-analysis [J]. *Am J Emerg Med*, 2020, 38(3):641-647.
- [21] HUANG H, LIU Q, ZHU L, et al. Prognostic value of preoperative systemic immune-inflammation index in patients with cervical cancer [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):3284.
- [22] BORTOLOTTI P, FAURE E, KIPNIS E. Inflammation in tissue damages and immune disorders after trauma [J]. *Front Immunol*, 2018, 9:1900.
- [23] KIM M A, HAN G H, KWON J Y, et al. Clinical significance of platelet-to-lymphocyte ratio in women with preeclampsia [J]. *Am J Reprod Immunol*, 2018, 80(1):e12973.
- [24] KIM J Y, JUNG E J, KIM J M, et al. Dynamic changes of

neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio predicts breast cancer prognosis [J]. *BMC Cancer*, 2020, 20(1):1206.

- [25] ZHAI Z, GAO J, ZHU Z, et al. The ratio of the hemoglobin to red cell distribution width combined with the ratio of platelets to lymphocytes can predict the survival of patients with gastric cancer liver metastasis [J]. *Biomed Res Int*, 2021, 2021:8729869.
- [26] D'ALESSIO F R, KURZHAGEN J T, RABB H. Reparative T lymphocytes in organ injury [J]. *J Clin Invest*, 2019, 129(7):2608-2618.

(收稿日期:2022-12-12 修回日期:2023-03-26)