

肺炎球菌疾病住院儿童的临床特征分析

韩 英,朱俐燕,高 飞,胡丹丹

(广州医科大学附属妇女儿童医疗中心,广东 广州 510623)

[摘要]目的 总结肺炎球菌疾病(PD)住院患儿的临床特征,为该病的防治提供理论依据。**方法** 选取2019年5月1日至2022年4月30日在广州医科大学附属妇女儿童医疗中心诊断为PD的住院患儿245例为研究对象。按是否存在基础疾病将患儿分为有基础疾病组($n=72$)与无基础疾病组($n=173$);依据细菌药敏试验结果是否耐药将患儿分为多重耐药(MDR)组($n=125$)与非MDR组($n=120$);依据发病前是否至少接种1剂次肺炎球菌疫苗将患儿分为接种疫苗组($n=60$)与未接种疫苗组($n=185$)。收集患儿的人口学特征、基础疾病、肺炎球菌多重耐药情况,以及是否并发其他病原体感染、重症率、使用呼吸机治疗比例、疾病负担、预后及疫苗接种相关资料,并进行比较分析。**结果** PD在3岁及以下婴幼儿阶段高发(79.18%,194/245),合并其他病原体感染为52.24%(128/245),肺炎球菌多重耐药发生率为51.02%(125/245),经儿童重症监护病房(PICU)治疗为37.55%(92/245),存在基础疾病为29.39%(72/245),发病前至少接种1剂次肺炎球菌疫苗比例为24.49%(60/245),气管插管呼吸机辅助通气为22.86%(56/245),侵袭性肺炎球菌疾病为17.55%(43/245)。好转出院为95.10%(233/245),留存后遗症为4.90%(12/245),无死亡病例。有基础疾病组PD患儿MDR发生率($\chi^2=9.989$)、住院时间($Z=-5.258$)、住院费用($Z=-6.490$)、吸氧比例($\chi^2=22.407$)、入住PICU比例($\chi^2=46.942$)、气管插管呼吸机辅助通气比例($\chi^2=55.688$)、后遗症发生率($\chi^2=8.450$)均高于无基础疾病组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。MDR组PD患儿合并感染比例低于非MDR组($\chi^2=9.914$),MDR组患儿后遗症发生率高于非MDR组($\chi^2=5.272$),差异均有统计学意义($P<0.05$)。接种疫苗组PD患儿MDR发生率($\chi^2=33.973$)、吸氧比例($\chi^2=18.727$)、气管插管呼吸机辅助通气比例($\chi^2=11.354$)均低于未接种疫苗组,差异均有统计学意义($P<0.05$);未见接种疫苗组患儿发生后遗症,而未接种疫苗组患儿后遗症发生率为6.49%,差异有统计学意义($P=0.042$)。**结论** PD在儿童中发病的年龄小,耐药性严峻。有基础疾病的患儿疾病负担更重,更应及时接种肺炎球菌疫苗。

[关键词] 儿童;肺炎球菌;基础疾病;疾病负担;多重耐药;肺炎球菌疫苗

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.05.010

[中图分类号] R179

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2024)05-0064-07

Analysis of clinical characteristics of hospitalized children with pneumococcal disease

HAN Ying, ZHU Liyan, GAO Fei, HU Dandan

(Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangdong Guangzhou 510623, China)

[Abstract] Objective To summarize clinical characteristics of hospitalized children with pneumococcal disease (PD) and provide a theoretical basis for the prevention and treatment the disease. **Methods** From May 1, 2019, to April 30, 2022, a total of 245 pediatric patients diagnosed with PD and hospitalized at Guangzhou Women and Children's Medical Center of Guangzhou Medical University were collected as the study subjects. They were categorized into groups based on the presence of underlying diseases: those with underlying diseases ($n=72$) and those without underlying diseases ($n=173$). Additionally, patients were divided into groups based on their susceptibility to antibiotics as determined by bacterial sensitivity testing: multidrug resistance (MDR) group ($n=125$) and non-MDR group ($n=120$). Furthermore, patients were categorized based on whether they had received at least one dose of pneumococcal vaccine before the onset of illness: vaccinated group ($n=60$) and unvaccinated group ($n=185$). And the demographic characteristics, underlying disease, pneumococcal multidrug resistance, presence of concurrent infections with other pathogens, severity rate, proportion of patients receiving mechanical ventilation, disease burden, prognosis, and vaccine-related data of the pediatric patients were recorded and analyzed. **Results** The incidence of PD was highest in children aged 3 and below (79.18%) with concurrent infections with other pathogens observed in 52.24% (128/245) of cases. The rate of multidrug-resistant pneumococcal infection was 51.02% (125/245) and 37.55% (92/245) of cases required treatment in the pediatric intensive care unit (PICU). Underlying diseases were present in 29.39% (72/245) of cases, while the proportion of patients who had received at least one dose

[收稿日期] 2023-07-08

[基金项目] 广州市科学技术局市校(院)联合资助项目(202201020653, 202201020648)

[作者简介] 韩 英(1982—),女,主治医师,主要从事儿童保健及特殊健康状态儿童疫苗接种工作。

[通讯作者] 胡丹丹,主任医师。

of pneumococcal vaccine before the onset of illness was 24.49% (60/245). Additionally, 22.86% (56/245) required assisted ventilation via endotracheal intubation. Invasive pneumococcal disease accounted for 17.55% (43/245) of cases. The discharge rate with improvement was 95.10% (233/245), with 4.90% (12/245) of cases exhibiting residual sequelae, and no deaths were reported. Among patients with underlying diseases, the rates of MDR occurrence ($\chi^2 = 9.989$), duration of hospitalization ($Z = -5.258$), hospitalization costs ($Z = -6.490$), oxygen supplementation rate ($\chi^2 = 22.407$), admission to the PICU ($\chi^2 = 46.942$), proportion requiring endotracheal intubation and mechanical ventilation ($\chi^2 = 55.688$), and occurrence of residual sequelae ($\chi^2 = 8.450$) were all higher than those in the group without underlying diseases, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The proportion of PD patients with concurrent infections in the MDR group was lower than that in the non-MDR group ($\chi^2 = 9.914$). The occurrence rate of residual sequelae was higher in the MDR group than in the non-MDR group ($\chi^2 = 5.272$). Both differences were statistically significant ($P < 0.05$). Among PD patients in the vaccinated group, the occurrence rates of MDR ($\chi^2 = 33.973$), oxygen supplementation ($\chi^2 = 18.727$), and the proportion requiring endotracheal intubation and mechanical ventilation ($\chi^2 = 11.354$) were all lower than those in the unvaccinated group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). No residual sequelae were observed in the vaccinated group, while the occurrence rate of residual sequelae in the unvaccinated group was 6.49%, with a statistically significant difference ($P = 0.042$). **Conclusion** PD tends to occur at a young age in children, and antimicrobial resistance is a serious concern. Children with underlying diseases bear a heavier disease burden and should be vaccinated against pneumococcus in a timely manner.

[Key words] children; streptococcus pneumoniae; underlying disease; disease burden; multidrug resistance; pneumococcal vaccine

肺炎球菌(streptococcus pneumoniae, Spn)是一种条件致病菌,可引起肺炎球菌疾病(pneumococcal disease, PD),如鼻窦炎、肺炎、中耳炎、败血症和脑膜炎等。儿童 PD 类型多样,疾病谱广,世界卫生组织统计每年全球约 50 万儿童死于 Spn 感染^[1];以 5 岁以下儿童为著^[2];我国每年因 Spn 感染死亡的儿童总数约 3 万例^[1]。Spn 对抗生素产生耐药性使治疗 PD 的难度加大,这也成为我国儿童 PD 负担加重的主要原因。存在基础疾病的患儿更易罹患 Spn 感染^[3-4],疫苗对预防 PD 可提供良好的保护作用。世界卫生组织将 PD 定为需“极高度优先”使用疫苗可预防的疾病^[5]。本文旨在研究 Spn 感染住院患儿的临床特征,重点对有基础疾病及接种肺炎球菌疫苗者进行分组比较,为 PD 的防治提供依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 5 月 1 日至 2022 年 4 月 30 日在广州医科大学附属妇女儿童医疗中心收治的诊断为 PD 的住院患儿 245 例为研究对象。

纳入标准:①符合《中国儿童肺炎链球菌性疾病诊断、治疗和预防专家共识》^[6]的诊断标准;②年龄为 1 个月~12 岁的住院患儿;③常规样本病原体培养结果为 Spn,包括呼吸道、血液、脑脊液。

排除标准:①非感染性肺部疾病;②不能配合完

成疗程自动出院者;③门诊患者。

本研究已经通过广州医科大学附属妇女儿童医疗中心医学伦理委员会批准(编号:2018122501)。

1.2 研究方法

回顾性分析 245 例 PD 住院患儿的病历资料,包括人口学特征、基础疾病、细菌多重耐药(multidrug resistance, MDR)、住院天数、住院费用、合并感染、使用氧疗、疾病预后及疫苗接种情况。根据临床诊治需求,选择病原学检测的常规样本类型,包括对所有病例行呼吸道标本病原体检测,以及对疑诊发生血流和/或中枢神经系统感染者,完善血液和/或脑脊液标本病原体检测。统一采用法国生物梅里埃 VITEK2-COMPACT 系统对以上常规样本进行病原体鉴定及药敏试验。

按是否存在基础疾病将患儿分为有基础疾病组($n = 72$)与无基础疾病组($n = 173$),基础疾病包括:存在出生缺陷、免疫功能缺陷、过敏、感染性疾病、神经系统疾病等,比较有基础疾病组与无基础疾病组的临床特征、重症率、疾病预后、疾病负担、疫苗接种情况等指标;依据细菌药敏试验结果是否耐药将患儿分为 MDR 组($n = 125$)与非 MDR 组($n = 120$);依据发病前是否至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗将患儿分为接种疫苗组($n = 60$)与未接种疫苗组($n = 185$),分别比较 MDR 组与非 MDR 组、接种疫苗组与未接

种疫苗组的临床特征等指标。

1.3 统计学方法

应用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行分析,计数资料以例数(n)或百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验;符合正态分布的计量资料以均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,采用 Mann-Whitney U 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的基本情况

在 245 例 PD 患儿中,年龄为 1 个月~12 岁;其中,1~3 岁幼儿占比最高(占 46.94%),其次为 1 岁以内婴儿占 32.24%,7~12 岁儿童仅占 9.39%;男童占比(58.78%)略高于女童(41.22%);在有基础疾病的 72 例(29.39%)患儿中,心血管系统疾病占比最高

(15.51%),其次为呼吸系统疾病(7.35%);有 61.63%的患儿住院时间在 10 天以内,有 51.02%的患儿 Spn 培养为 MDR,52.24%的患儿合并其他病原体感染,对 60.41%的患儿采用了吸氧治疗,有 37.55%的患儿入住儿童重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)治疗,其中 34.78%(32/92)的患儿存在心血管系统疾病;有 22.86%的患儿在 PICU 治疗期间行气管插管呼吸机辅助通气,有 95.10%的患儿好转出院,4.90%的患儿留存后遗症(脑功能轻微障碍综合征 6 例,语言发育障碍 2 例,癫痫及运动功能障碍、认知障碍、听力障碍各 1 例),无死亡病例;有 24.49%的患儿发病前至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗,其中存在基础疾病患儿的疫苗接种率为 16.67%(12/72),无基础疾病患儿的疫苗接种率为 27.75%(48/173)。PD 患儿住院总费用为 18 431.02(6 254.61,65 905.08)元。245 例患儿的基本情况见表 1。

表 1 245 例 PD 患儿的基本情况
Table 1 Basic information of 245 hospitalized children with PD

项目	例数(n=245)	百分率(%)	项目	例数(n=245)	百分率(%)
年龄(岁)			合并其他病原体感染		
<1	79	32.24	是	128	52.24
1~3	115	46.94	否	117	47.76
>3~<7	28	11.43	吸氧治疗		
7~12	23	9.39	是	148	60.41
性别			否	97	39.59
男	144	58.78	入住 PICU		
女	101	41.22	是	92	37.55
基础疾病			否	153	62.45
有	72	29.39	气管插管呼吸机辅助通气		
心血管系统疾病	38	15.51	是	56	22.86
呼吸系统疾病	18	7.35	否	189	77.14
神经系统疾病	6	2.45	治疗情况		
其他系统疾病*	10	4.08	好转出院	233	95.10
无	173	70.61	留存后遗症	12	4.90
住院时间(天)			发病前至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗		
<10	151	61.63	接种	60	24.49
≥10	94	38.37	未接种	185	75.51
MDR					
是	125	51.02			
否	120	48.98			

注:* 包括肾脏疾病 4 例,内分泌疾病 3 例,免疫系统疾病 2 例,血液系统疾病 1 例。

2.2 常规样本的检测情况

在 245 例 PD 患儿中检出 Spn 共 278 株,其中在呼吸道检出 Spn 占 74.82%(208/278),血液中检出 Spn 占 14.39%(40/278),脑脊液中检出 Spn 占 10.79%(30/278)。单部位检出 Spn 共 212 株,其中呼吸道、血液、脑脊液中分别占 72.66%(202/278)、2.52%(7/278)、1.08%(3/278);在 2 个不同部位检出 Spn 共 66 株,其中呼吸道和血液、血液和脑脊液中分别占 4.32%(12/278)和 19.42%(54/278),未在呼吸道和脑脊液中同时检出 Spn。

在 245 例 PD 患儿中,仅呼吸道标本检出 Spn 占 82.45%(202/245),血液和/或脑脊液样本检出 Spn

占 17.55%(43/245);侵袭性肺炎球菌疾病(invasive pneumococcal disease, IPD)患儿中有 27.91%(12/43)留存神经系统后遗症。

2.3 有基础疾病组与无基础疾病组 PD 患儿临床特征的对比

有基础疾病组 PD 患儿 MDR 发生率、住院时间、住院费用、吸氧比例、入住 PICU 比例、气管插管呼吸机辅助通气比例、后遗症发生率均高于无基础疾病组,差异均有统计学意义($P<0.05$);有基础疾病组与无基础疾病组在性别、合并感染、在 PICU 时间、发病前至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 2 有基础疾病与无基础疾病组 PD 患儿临床特征的比较 [n(%), $M(Q_1,Q_3)$]

Table 2 Comparison of clinical characteristics between hospitalized children with PD in underlying diseases group and without underlying diseases group [n(%), $M(Q_1,Q_3)$]

项目	有基础疾病组(n=72)	无基础疾病组(n=173)	χ^2/Z	P
性别(男/女)	39(54.17)/33(45.83)	105(60.69)/68(39.31)	0.894	0.344
MDR	48(66.67)	77(44.51)	9.989	0.002
住院时间(天)	12.00(9.00,22.00)	8.00(4.00,11.00)	-5.258	<0.001
住院费用(元)	63 362.24(33 652.11,87 192.02)	10 641.91(5 263.08,47 498.00)	-6.490	<0.001
合并感染	38(52.78)	90(52.02)	0.012	0.914
吸氧	60(83.33)	88(50.87)	22.407	<0.001
入住 PICU	50(69.44)	42(24.28)	46.942	<0.001
在 PICU 时间(天)	4.00(2.00,11.50)	3.50(1.00,11.00)	-0.734	0.463
气管插管呼吸机辅助通气	39(54.17)	17(9.83)	55.688	<0.001
后遗症	8(11.11)	4(2.31)	8.450	0.004
发病前至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗	12(16.67)	48(27.75)	3.375	0.066

2.4 MDR 组与非 MDR 组 PD 患儿临床特征的对比

MDR 组 PD 患儿合并感染比例低于非 MDR 组,MDR 组患儿后遗症发生率高于非 MDR 组,差

异均有统计学意义($P<0.05$);MDR 组与非 MDR 组患儿在性别、标本类型(呼吸道、血液、脑脊液)方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 MDR 组与非 MDR 组 PD 患儿临床特征的比较 [n(%)]

Table 3 Comparison of clinical characteristics between hospitalized children with PD in the MDR group and non-MDR group [n(%)]

项目	MDR 组(n=125)	非 MDR 组(n=120)	χ^2	P
性别(男/女)	72(57.60)/53(42.40)	72(60.00)/48(40.00)	0.146	0.703
合并感染	53(42.40)	75(62.50)	9.914	0.002
后遗症	10(8.00)	2(1.67)	5.272	0.022
标本类型				
呼吸道	108(86.40)	100(83.33)	0.449	0.503
血液	21(16.80)	19(15.83)	0.042	0.838
脑脊液	20(16.00)	10(8.33)	3.349	0.067

2.5 接种疫苗组与未接种疫苗组 PD 患儿临床特征的对比

接种疫苗组 PD 患儿 MDR 发生率及吸氧和气管插管呼吸机辅助通气比例均低于未接种疫苗组,未见接种疫苗组患儿发生后遗症,而未接种疫苗组

患儿后遗症发生率为 6.49%,差异均有统计学意义($P<0.05$);接种疫苗组与未接种疫苗组患儿在性别、住院时间、住院费用、合并感染、入住 PICU、在 PICU 时间方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

表 4 接种疫苗组与未接种疫苗组 PD 患儿临床特征比较 [n(%),M(Q₁,Q₃)]
Table 4 Comparison of clinical characteristics between hospitalized children with PD in the vaccinated group and unvaccinated group [n(%),M(Q₁,Q₃)]

项目	接种疫苗组(n=60)	未接种疫苗组(n=185)	χ^2/Z	P
性别(男/女)	29(48.33)/31(51.67)	115(62.16)/70(37.84)	3.576	0.059
MDR	11(18.33)	114(61.62)	33.973	<0.001
住院时间(天)	8.50(4.00,12.00)	9.00(5.00,14.00)	-0.515	0.607
住院费用(元)	19 383.05(5 272.00,48 913.05)	17 351.57(6 291.03,68 575.05)	-0.855	0.392
合并感染	29(48.33)	99(53.51)	0.487	0.485
吸氧	22(36.67)	126(68.11)	18.727	<0.001
入住 PICU	18(30.00)	74(40.00)	1.932	0.165
在 PICU 时间(天)	3.00(1.00,13.00)	4.00(2.00,13.00)	-0.398	0.690
气管插管呼吸机辅助通气	4(6.67)	52(28.11)	11.354	0.001
后遗症	0	12(6.49)		0.042 *

注: * Fisher 精确概率法。

3 讨论

Spn 广泛分布于自然界,常定植于鼻咽腔中,国内儿童鼻咽腔部 Spn 定值率达 16.6%~88.6%^[7-8]。Spn 通过细菌荚膜多糖和毒力蛋白促进其转运、定植、黏附及侵袭,导致血流感染及脑膜炎,是儿童致病、致死的主要病原体。本研究显示,有 79.18%(194/245)的 PD 住院病例为 3 岁及以下婴幼儿,这与世界卫生组织有关发展中国家 PD 以幼儿发病率高的报道相符^[9]。其原因与婴幼儿免疫系统未发育成熟、免疫反应能力低下,对病原菌的抵抗力差、易感性增加有关。

3.1 PD 的影响因素分析

与健康儿童相比,有基础疾病的患儿,如:先天性心脏病、肺部疾病、肾病综合征、糖尿病、原发或继发性免疫缺陷病、血液肿瘤性疾病、脾功能障碍、实质器官移植、应用免疫抑制剂治疗、外科手术(头部外伤手术、内耳植入及脑积水置管引流)易罹患 PD^[3-4,10],且发生严重并发症的风险高^[11]。本研究显示,有 29.39%(72/245)PD 患儿存在基础疾病,其

中有 38 例为心血管系统疾病(15.51%),18 例为呼吸系统疾病(7.35%)、6 例为神经系统疾病(2.45%)、其他系统疾病共 10 例(肾脏疾病 4 例,内分泌疾病 3 例,免疫系统疾病 2 例,血液系统疾病 1 例)(4.08%)。有基础疾病 PD 患儿的吸氧比例、入住 PICU 比例、气管插管呼吸机辅助通气比例更高,同时有基础疾病患儿住院时间、住院费用均高于无基础疾病患儿($P<0.05$)。有研究显示,心血管系统疾病和血液系统疾病是 PD 患儿不良结局的高风险因素^[12],有心血管系统疾病的患儿发生 Spn 感染死亡风险明显增高^[13]。本研究显示,在 PICU 住院病例中,有 34.78%(32/92)存在心血管系统疾病,证明有心血管系统疾病的患儿发生 Spn 感染后,更易进展为重症或危重症病例。

3.2 侵袭性 PD 的预后分析

PD 可分为 IPD 和非侵袭性肺炎球菌疾病(non invasive pneumococcal disease, NIPD)。本研究显示,在 245 例 PD 患儿中,呼吸道标本检出 Spn 占 82.45%(202/245),提示 PD 患儿的主要疾病类型为 NIPD。呼吸道感染是 NIPD 的主要感染途径。IPD

是指从无菌的体液,如血液、脑脊液中分离出的 Spn,以及 Spn 肺炎并发脓胸或伴有菌血症,而 IPD 多见于血流感染及中枢神经系统感染^[14-15]。本研究显示,有 17.55%(43/245)PD 患儿被诊断为 IPD,均为血液和/或中枢神经系统感染。IPD 存在较高的致死率和致残率。本研究显示,有 27.91%(12/43)的 IPD 患儿留存神经系统后遗症,主要包括:脑功能轻微障碍综合征、语言发育障碍、癫痫及运动功能障碍、认知障碍、听力障碍等,与 Zainel 等^[16]研究相似。

3.3 肺炎球菌疫苗与肺炎球菌多重耐药性的关系

近年来,由于抗菌药物的广泛应用,Spn 对大环内酯类、 β -内酰胺类抗菌药物的耐药性日益严峻,多重耐药已成为严重的公共卫生问题^[17-18]。本研究显示,MDR 组 PD 患儿后遗症发生率明显高于非 MDR 组($P < 0.05$),提示临床工作中应更关注 MDR 病例。加强肺炎球菌疫苗接种既可以降低个体患病风险及疾病严重程度,也能减少 Spn 感染及相应抗生素的使用,从而降低耐药风险,其为限制 Spn 耐药性发展的一种有效方法^[19]。本研究显示,接种疫苗组 PD 患儿 MDR 发生率明显低于未接种疫苗组,而 PD 发生前至少接种 1 剂次肺炎球菌疫苗的患儿比例较低(24.49%),有基础疾病的 PD 患儿接种率更低(16.67%)。目前,肺炎球菌疫苗在我国属于非免疫计划疫苗,按照知情同意、自愿自费的原则选择接种。大多数特殊健康状态儿童经过医学评估后接种疫苗的不良反应发生率^[20],对于存在基础疾病的患儿,临床医师应足够重视,推荐有基础疾病患儿及时接种肺炎球菌疫苗。

综上所述,儿童 Spn 感染仍较为常见,耐药性严峻,有基础疾病的 PD 患儿疾病负担更重,应重视加强肺炎球菌疫苗的接种工作。

[参考文献]

- [1]Scelfo C, Menzella F, Fontana M, et al. Pneumonia and invasive pneumococcal diseases: the role of pneumococcal conjugate vaccine in the era of multi-drug resistance [J]. *Vaccines (Basel)*, 2021, 9(5): 420.
- [2]Wahl B, O'Brien K L, Greenbaum A, et al. Burden of *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* type b disease in children in the era of conjugate vaccines: global, regional, and national estimates for 2000-15 [J]. *Lancet Glob Health*, 2018, 6(7): e744-e757.
- [3]Kim G L, Seon S H, Rhee D K. Pneumonia and *Streptococcus pneumoniae* vaccine [J]. *Arch Pharm Res*, 2017, 40(8): 885-893.
- [4]Pekuz S, Soysal A, Akkoc G, et al. Prevalence of nasopharyngeal carriage, serotype distribution, and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* among children with chronic diseases [J]. *Jpn J Infect Dis*, 2019, 72(1): 7-13.
- [5]中华预防医学会, 中华预防医学会疫苗与免疫分会. 肺炎球菌性疾病免疫预防专家共识(2020 版) [J]. *中国疫苗和免疫*, 2021, 27(1): 1-47.
- [6]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.
- [7]Pan H, Cui B, Huang Y, et al. Nasal carriage of common bacterial pathogens among healthy kindergarten children in Chaoshan region, southern China: a cross-sectional study [J]. *BMC Pediatr*, 2016, 16(1): 161.
- [8]Hu J, Sun X, Huang Z, et al. *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* type b carriage in Chinese children aged 12-18 months in Shanghai, China: a cross sectional study [J]. *BMC Infect Dis*, 2016, 16: 149.
- [9]WHO. Pneumococcal conjugate vaccines in infants and children under 5 years of age: WHO position paper-February 22, 2019 [J]. *Wkly Epidemiol Rec*, 2019, 94(8): 85-104.
- [10]郭莹, 乔莉娜. 儿童侵袭性与非侵袭性肺炎链球菌临床特征及耐药性分析 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2021, 23(5): 466-470.
- [11]江载芳. 实用小儿呼吸病学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 218-221.
- [12]中华预防医学会疫苗与免疫分会. 主要慢性病人群流感疫苗和肺炎球菌疫苗接种专家共识 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2021, 27(6): 711-742.
- [13]Hifumi T, Fujishima S, Abe T, et al. Prognostic factors of *Streptococcus pneumoniae* infection in adults [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34(2): 202-206.
- [14]Mekala S, Delhi Kumar C G, Gulati R. Antiphospholipid syndrome complicating pneumococcal meningitis [J]. *Indian Pediatr*, 2018, 55(5): 429-431.
- [15]Jayaraman Y, Veeraraghavan B, Chethrapilly Purushothaman G K, et al. Burden of bacterial meningitis in India: preliminary data from a hospital based sentinel surveillance network [J]. *PLoS One*, 2018, 13(5): e0197198.

- [16] Zainel A, Mitchell H, Sadarangani M. Bacterial meningitis in children: neurological complications, associated risk factors, and prevention[J]. *Microorganisms*, 2021, 9(3):535.
- [17] 叶丽, 叶义花. 肺炎链球菌致学龄前儿童社区获得性肺炎的临床特征、血清分型与药物敏感性研究[J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33(20):2480-2483, 2488.
- [18] Park D C, Kim S H, Yong D, et al. Serotype distribution and antimicrobial resistance of invasive and noninvasive *Streptococcus pneumoniae* isolates in Korea between 2014 and 2016[J]. *Ann Lab Med*, 2019, 39(6):537-544.
- [19] Lyu S, Yao K H, Dong F, et al. Vaccine serotypes of *streptococcus pneumoniae* with high-level antibiotic resistance isolated more frequently seven years after the licensure of PCV7 in Beijing[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2016, 35(3):316-321.
- [20] 韩英, 胡丹丹, 韦茹, 等. 广东省特需人群接种门诊特殊健康状态儿童预防接种探索[J]. *中国疫苗和免疫*, 2021, 27(6):678-683.
- [专业责任编辑: 孙欣荣]
[中文编辑: 王 懿; 英文编辑: 冯佳圆]

《中国妇幼健康研究》杂志简介

《中国妇幼健康研究》杂志是妇幼卫生专业学术性刊物, 主要以专家论坛、专题研究、临床研究、妇幼营养研究、妇幼卫生服务研究、出生缺陷预防、妇幼卫生教学研究等栏目形式, 向读者介绍国内外妇幼卫生专业方面的新进展, 妇女及儿童各阶段疾病预防的新经验, 妇幼心理行为及健康指导、围产医学、优生、遗传等方面的新理论和实验研究新动向的原创性文章。《中国妇幼健康研究》是国家级期刊, 国际标准连续出版物号: ISSN 1673-5293; 国内统一连续出版物号: CN 61-1448/R。现为月刊, 每月下旬出版(年定价: 360 元)。2007 年已被评为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊), 已取得《中国期刊网》和《中国学术期刊(光盘版)》全文收录, 并作为“中国学术期刊综合评价数据库”“中国科学引文数据库”来源期刊。同时被《中文医学科学核心期刊要目总览》、《中国生物医学文献光盘数据库》(CBMdisc)、《中文生物医学期刊目次数据库》(CMCC)、《中国科技期刊篇名数据库》及两种书本式检索刊《中国科技资料目录》(医药卫生)、《中国医药文献》进行目次、文摘或全文的收录, 现已在微信平台发布, 并被中国知网及万方数据——数字化期刊群全文收录。2009 年以来多次获中国高校科技期刊质量奖、优秀奖及省科协“学会创新和服务能力提升”项目优秀科技期刊奖, 2020 年又获中国高校科技期刊优秀奖和省科技期刊优秀奖。

主管单位: 中华人民共和国教育部

主办单位: 西安交通大学、中国妇幼健康研究会

地 址: 西安市雁塔西路 76 号(西安交通大学医学部)009 号信箱

电 话: (029)82655049 邮政编码: 710061

国内邮发代号: 52-135 海外发行代号: BM6616

在线投稿网址: mchchina.xjtu.edu.cn

电子信箱: bjblm@mail.xjtu.edu.cn