

安徽省 2017—2023 年出生队列儿童 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗接种现状及空间聚集性分析

毛雷婧,任明雪,林玲,董燕,谢逸石,罗献伟,王斌冰

(安徽省疾病预防控制中心免疫预防科,合肥 230601)

摘要 目的 分析安徽省 2017—2023 年出生儿童 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗(PCV13)接种现状和空间聚集性。方法 通过安徽省免疫规划信息管理系统收集所有 2017—2023 年出生儿童的 PCV13 接种信息,分析接种率及特征,并对覆盖率进行空间自相关分析。结果 安徽省 2017—2023 年出生队列儿童 PCV13 累计覆盖率、累计基础免疫率和累计全程免疫率分别为 17.19%、12.12%、9.09%。覆盖率从 2017 年出生队列的 1.14% 上升到 2022 年出生队列的 41.59%。首剂接种年龄 < 3 月龄、3~6 月龄、7~11 月龄、12~23 月龄和 ≥24 月龄的比例分别为 45.35%、29.84%、5.52%、10.75% 和 8.53%,不同年度出生队列和不同品种疫苗首剂接种年龄差异有统计学意义($P < 0.001$)。安徽省不同地区的儿童比较,PCV13 累计覆盖率、累计基础免疫率、累计全程免疫率和首剂接种年龄差异均有统计学意义($P < 0.001$)。2018—2023 年出生队列 PCV13 覆盖率呈明显的空间正相关。局部空间自相关分析显示,“高-高”聚集区集中在安徽中部地区。结论 安徽省 PCV13 接种率较低,地区间差异较大。

关键词 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗;预防接种;接种率;儿童;出生队列;空间分析

中图分类号 R 186;R 378.1+2

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2025)02-0332-07

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2025.02.021

肺炎球菌性疾病(pneumococcal disease, PD)是由肺炎球菌引起的感染性疾病,包括脑膜炎、菌血症、肺炎、鼻窦炎和急性中耳炎等,已成为世界范围内严重的公共卫生问题,给卫生保健系统带来沉重的负担。2017 年国内 < 5 岁儿童严重 PD 病例约达 21.8 万例,死亡约 8 000 例^[1]。肺炎球菌疫苗是预防肺炎球菌感染的最有效手段^[2]。国内尚未将肺炎球菌结合疫苗(pneumococcal conjugate vaccine, PCV)纳入国家免疫规划,为自愿自费接种的非免疫规划疫苗。目前,国内使用的 PCV 为 13 价肺炎球菌结合疫苗(13-valent pneumococcal conjugate vaccine, PCV13),含 1、3、4、5、6A、6B、7F、9V、14、18C、19A、19F 和 23F 血清型,但国内针对 PCV13 接种率开展的研究较少。安徽省自 2017 年开始引入 PCV13 在适龄儿童中开展接种。该研究对安徽省 2017—2023 年出生儿童的 PCV13 接种情况进行分析,为完善儿童 PCV 接种策略和将 PCV 纳入免疫规划提供科学参考及数据支持。

1 材料与方法

1.1 研究对象与资料来源 通过安徽省免疫规划信息管理系统,选择 2017 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 31 日出生的所有信息系统在册儿童为研究对象,建立各年度出生队列。收集研究对象的出生日期、现住址等人口学特征及 PCV13 接种日期、接种剂次和疫苗种类。疫苗接种日期截至 2024 年 6 月 30 日。

1.2 疫苗与免疫程序 目前,我国有 3 家疫苗生产企业研发的 PCV13 获批上市,分别为辉瑞公司(PCV13-CRM197)、玉溪沃森生物技术有限公司(PCV13-TT)和北京民海生物科技有限公司(PCV13-TT/DT)。具体疫苗和免疫程序见表 1。

1.3 接种率计算 按照年出生队列计算 PCV13 接种率:覆盖率 = 某年度某出生队列接种 ≥ 1 剂 PCV13 儿童数/该年度儿童总数 × 100%;基础免疫率 = 某年度某出生队列接种 ≥ 3 剂 PCV13 儿童数/该年度儿童总数 × 100%;全程接种率 = 某年度某出生队列接种 4 剂 PCV13 儿童数/该年度儿童总数 × 100%。接种率增长率 = (末年接种率/首年接种率 - 1) × 100%;接种率年均增长率 = $\sqrt[n]{\frac{\text{末年接种率}}{\text{首年接种率}}}$

2024-10-10 接收

基金项目:安徽省卫生健康委科研项目(编号:AHWJ2021b021)

作者简介:毛雷婧,女,主管医师;

王斌冰,女,硕士,副主任医师,通信作者, E-mail:

250267563@qq.com

-1, $n =$ 年数 - 1。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 21.0 和 Excel 2016 软件对数据进行整理和分析。采用描述性流行病学方法进行分析,率的比较采用 χ^2 检验。采用 GeoDa 1.22 软件进行全局和局部空间自相关分析,计算全局自相关 Moran's I 和局部空间自相关系数(local indicators of spatial association, LISA)。全局 Moran's I 判断是否存在全局空间聚集性和聚集性大小, $I > 0$ 表示研究区域整体呈空间正相关关系,具有空间聚集特征,值越大表明空间聚集程度越高; $I < 0$ 表示呈空间负相关关系,相邻空间单元无属性一致关系,值越小表明空间差异性越大; $I = 0$ 表示不存在空间相关性,呈随机分布^[3]。具体的聚集地区与类型用 LISA 聚集图来呈现,空间关联模式可分为 4 种类型:高-高聚集区(“热点”区域)、低-低聚集区(“冷点”区域)、高-低聚集区、低-高聚集区^[4],检验统计量为 Z 。检验水准取双侧检验 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 总体情况 安徽省 2017—2023 年共有新出生儿童 4 209 412 名,共接种 2 234 506 剂 PCV13,各年度出生队列接种数依次为 16 302、89 356、225 193、328 380、532 977、602 084 和 440 214 剂。

2.2 PCV13 接种率 安徽省 2017—2023 年出生

儿童 PCV13 累计覆盖率、累计基础免疫率和累计全程免疫率分别为 17.19%、12.12%、9.09%,覆盖率、基础免疫率和全程免疫率年均增长率分别分 80.88%、120.19%、109.58%;各年度出生队列 PCV13 覆盖率、基础免疫率和全程接种率见图 1 和表 2。城市地区儿童 PCV13 累计覆盖率、累计基础免疫率和累计全程免疫率分别为 21.56%、16.46% 和 12.79%,均高于农村地区的 12.93%、7.89% 和 5.46% (χ^2 分别为 55 089.274、72 570.937、68 437.397, $P < 0.001$)。

PCV13 基础免疫总完成率为 70.52%,各年度出生队列基础免疫完成率从 21.95% (2017 年出生队列) 上升至最高 82.78% (2022 年出生队列);总全程免疫完成率为 52.85%,各年度出生队列全程完成率从 13.38% (2017 年出生队列) 上升至最高 68.75% (2022 年出生队列),见表 2。城市地区儿童 PCV13 基础免疫完成率和全程免疫完成率分别为 76.35% 和 59.34%,均高于农村地区的 61.03% 和 42.27% (χ^2 分别为 19 260.708 和 19 945.234, $P < 0.001$)。

2.3 PCV13 首剂次接种时间 安徽省 2017—2023 年出生儿童接种首剂 PCV13 在 <3 月龄完成首剂接种的儿童最多,占 45.35%,其次为 3~6 月龄,占 29.84%。不同年份出生的儿童首剂 PCV13 接种年

表 1 国内批准上市的 PCV13 和免疫程序

Tab. 1 13-valent pneumococcal conjugate vaccines available in China

Item	PCV13-CRM197 ^a	PCV13-TT	PCV13-TT/DT
Manufacturer	Pfizer Ireland Pharma	Yuxi Walvax Bio-Tech Co.	Beijing Minhai Bio-Tech Co.
Year of approval	2016	2019	2021
Carrier protein	non-toxic diphtheria toxin mutant (CRM197)	tetanus toxoid (TT)	tetanus toxoid and diphtheria toxoid (TT/DT)
Age range	2016 to April 2023: 6 weeks to 15 months After April 2023: 6 weeks to 5 years	6 weeks to 5 years	
Recommended schedules	2016 to April 2023: three-dose primary series (2, 4, and 6 months of age), 4-8 week intervals, and 1 booster dose at 12 to 15 months. After April 2023: Infants from 6 weeks to 6 months of age: 3-dose primary series, 1- or 2- month intervals, and 1 booster dose at 12 to 15 months. Infants 7 to 11 months of age: 2 doses of primary series at least 2 months apart and 1 booster dose after 12 months. Children 12-23 months of age: 2 doses at least 2 months apart. Children 2 to 5 years old: 1 dose.	Infants from 6 weeks to 6 months of age: 3-dose primary series, 1- or 2- month intervals, and 1 booster dose at 12 to 15 months. Infants 7 to 11 months of age: 2 doses of primary series at least 2 months apart and 1 booster dose after 12 months. Children 12-23 months of age: 2 doses at least 2 months apart. Children 2 to 5 years old: 1 dose.	

^a: The age range for PCV13-CRM197 was originally 6 weeks to 15 months, and it has been extended to 6 weeks to 5 years in April 2023.

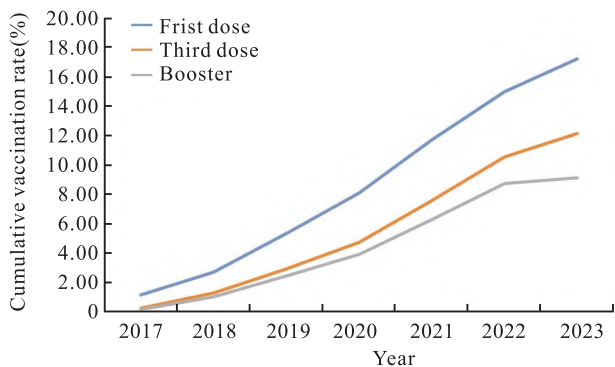


图1 安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13累计接种率

Fig.1 Cumulative vaccination rate of PCV13 among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui Province

龄差异有统计学意义 ($\chi^2 = 191\ 112.610, P < 0.001$)。

在2017年出生队列中,首次接种疫苗比例最高的年龄组是 ≥ 24 月龄,占68.37%。首剂接种年龄 < 3 月龄占比逐渐增长,从6.80% (2017年出生队列)上升至61.82% (2023年出生队列),见表3、图2。不同品种的PCV13首剂接种年龄差异有统计学意义 ($\chi^2 = 120\ 236.598, P < 0.001$),见表3、图3。不同地区儿童PCV13首剂接种年龄差异有统计学意义 ($\chi^2 = 22\ 269.814, P < 0.001$),见表3、图4。

2.4 PCV13覆盖率的空間分析 以县为单位进行全局空间自相关分析显示,安徽省2018—2023年出生队列儿童PCV13覆盖率的全局Moran's I均为正值 ($P < 0.001$),表明各年度出生队列儿童PCV13覆盖率存在正向空间自相关性,呈现明显的空间聚集性。其中,2021年和2022年出生队列聚集程度

表2 安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13接种情况

Tab.2 PCV13 vaccination coverage among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui Province

Year of birth	No. of children	First dose			Third dose				Booster			
		No. of doses	Coverage (%)	Annual growth rate (%)	No. of doses	Coverage (%)	Annual growth rate (%)	Completeness rate (%)	No. of doses	Coverage (%)	Annual growth rate (%)	Completeness rate (%)
2017	872 850	9 946	1.14	—	2 183	0.25	—	21.95	1 331	0.15	—	13.38
2018	765 372	34 369	4.49	294.08	19 097	2.50	897.65	55.56	15 265	1.99	1207.93	44.42
2019	703 612	79 933	11.36	152.99	47 213	6.71	168.93	59.07	40 187	5.71	186.37	50.28
2020	580 572	111 364	19.18	68.85	69 013	11.89	77.15	61.97	57 103	9.84	72.21	51.28
2021	490 994	163 325	33.26	73.42	121 072	24.66	107.44	74.13	99 919	20.35	106.90	61.18
2022	419 530	174 497	41.59	25.04	144 457	34.43	39.64	82.78	119 969	28.60	40.52	68.75
2023	376 482	150 227	39.90	-4.06	107 297	28.50	-17.23	71.42	48 656	12.92	-54.81	32.39
Total	4 209 412	723 661	17.19	80.88	510 332	12.12	120.19	70.52	382 430	9.09	109.58	52.85

表3 安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13首剂接种年龄

Tab.3 Children's age in months of the first dose of PCV13 among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui Province

Variable	Under 3 months		3 to 6 months		7 to 11 months		12 to 23 months		24 months and above		χ^2 value	P value
	No. of children	Proportion (%)	No. of children	Proportion (%)	No. of children	Proportion (%)	No. of children	Proportion (%)	No. of children	Proportion (%)		
Year of birth											191 112.610	<0.001
2017	676	6.80	2 142	21.54	124	1.25	204	2.05	6 800	68.37		
2018	11 649	33.89	9 616	27.98	124	0.36	124	0.36	12 856	37.41		
2019	30 361	37.98	20 492	25.64	198	0.25	9 856	12.33	19 026	23.80		
2020	41 415	37.19	26 383	23.69	6 234	5.60	21 986	19.74	15 346	13.78		
2021	64 911	39.74	49 861	30.53	14 855	9.10	26 909	16.48	6 789	4.16		
2022	86 333	49.48	59 450	34.07	12 173	6.98	15 622	8.95	919	0.53		
2023	92 865	61.82	47 987	31.94	6 256	4.16	3 119	2.08	—	—		
Vaccine											120 236.598	<0.001
PCV13-CRM197	155 885	65.55	78 499	33.01	1 405	0.59	1 405	0.59	631	0.27		
PCV13-TT	117 438	37.13	97 152	30.71	23 275	7.36	45 280	14.31	33 180	10.49		
PCV13-TT/DT	54 887	32.38	40 280	23.76	15 284	9.02	31 135	18.37	27 925	16.47		
Area											22 269.814	<0.001
Urban	220 270	49.13	143 385	31.98	19 417	4.33	37 236	8.31	28 046	6.26		
Rural	107 940	39.21	72 546	26.35	20 547	7.46	40 584	14.74	33 690	12.24		
Total	328 210	45.35	215 931	29.84	39 964	5.52	77 820	10.75	61 736	8.53		

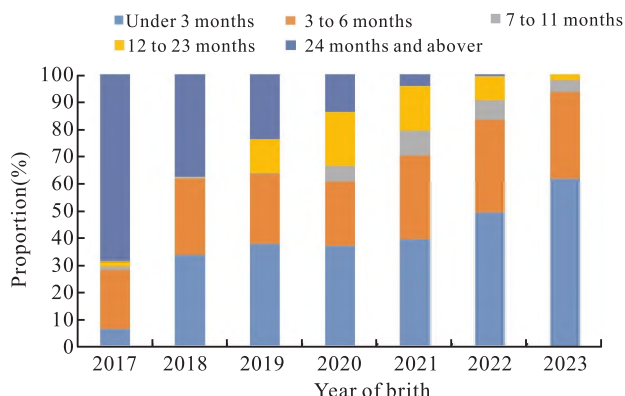


图2 安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13首剂接种年龄分布

Fig.2 Age distribution of the first dose of PCV13 among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui Province

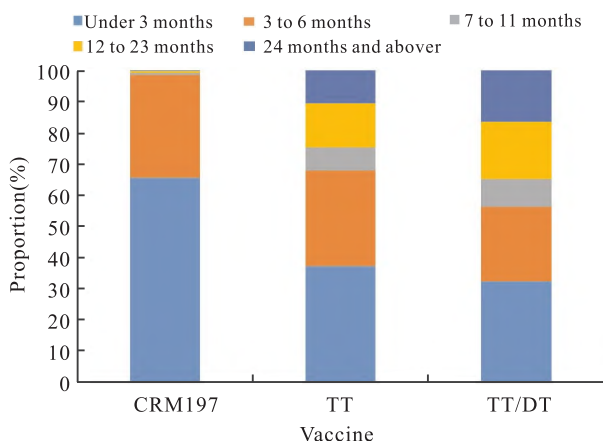


图3 三种PCV13首剂接种年龄分布

Fig.3 Age distribution of the first dose of different PCV13s

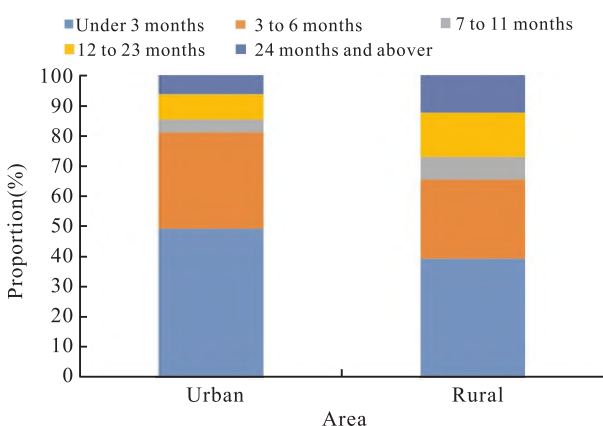


图4 不同地区儿童PCV13首剂接种年龄分布

Fig.4 Age distribution of the first dose of PCV13 in children from different areas

最高 (Moran's I = 0.282)。2017年出生队列儿童PCV13覆盖率无聚集性,呈随机分布。见表4。

表4 安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13覆盖率全局空间自相关分析

Tab.4 Global Moran's I coefficient of the first dose coverage of PCV13 among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui Province

Year of birth	Moran's I	Z value	P value
2017	0.003	0.259	0.330
2018	0.238	4.081	<0.001
2019	0.256	4.432	<0.001
2020	0.246	4.044	<0.001
2021	0.282	4.568	<0.001
2022	0.282	4.574	<0.001
2023	0.233	3.907	<0.001

局部空间自相关分析结果显示,安徽省2017—2023年出生队列儿童PCV13覆盖率“高-高”聚集区随年份逐渐扩大,主要分布在中部地区如庐阳区、瑶海区、蜀山区、包河区等城区。“低-低”聚集区逐渐变小集中,主要分布在安徽南部黟县、休宁县以及北部的灵璧县和蒙城县等部分地区。见图5。

3 讨论

世界卫生组织(world health organization, WHO)建议在全球范围内将PCV纳入国家免疫规划。截至2023年,全球已有166个国家将PCV纳入国家免疫规划^[5],但在国内仍为非免疫规划疫苗。为了解安徽省儿童PCV13接种情况,本研究通过安徽省免疫规划信息管理系统对全省2017—2023年出生队列儿童PCV13接种水平进行分析。本研究结果显示,安徽省2017—2023年出生队列儿童接种覆盖率从1.14%上升至41.59%,年均增长率80.88%。2019—2021年全国0~15月龄儿童PCV13接种覆盖率为12.05%~35.44%^[6],我省同期出生队列儿童接种覆盖率略低于全国水平。尽管增长速度较快,与国内经济发展较好的地区及欧美国家相比,安徽省PCV13总体接种率水平仍然较低。宁波市2017—2018年PCV13的免疫覆盖率为11.30%^[7];上海市2012—2020年出生队列儿童PCV累计覆盖率为19.40%,2020年出生儿童PCV13接种覆盖率达到49.60%^[8];杭州市2017—2021年出生队列儿童PCV13累计覆盖率为37.30%,2021年出生儿童接种覆盖率达到61.60%^[9],均高于安徽省同期水平。而根据WHO统计,2023年美国1岁儿童的PCV覆盖率为84.00%,意大利为92.00%^[10]。安徽省PCV13接种率较低可能是由于PCV13未纳入国家免疫规划,需要自费接种且价格较为昂贵。另外,PCV13上市初期安徽省接种率较低也受到了疫

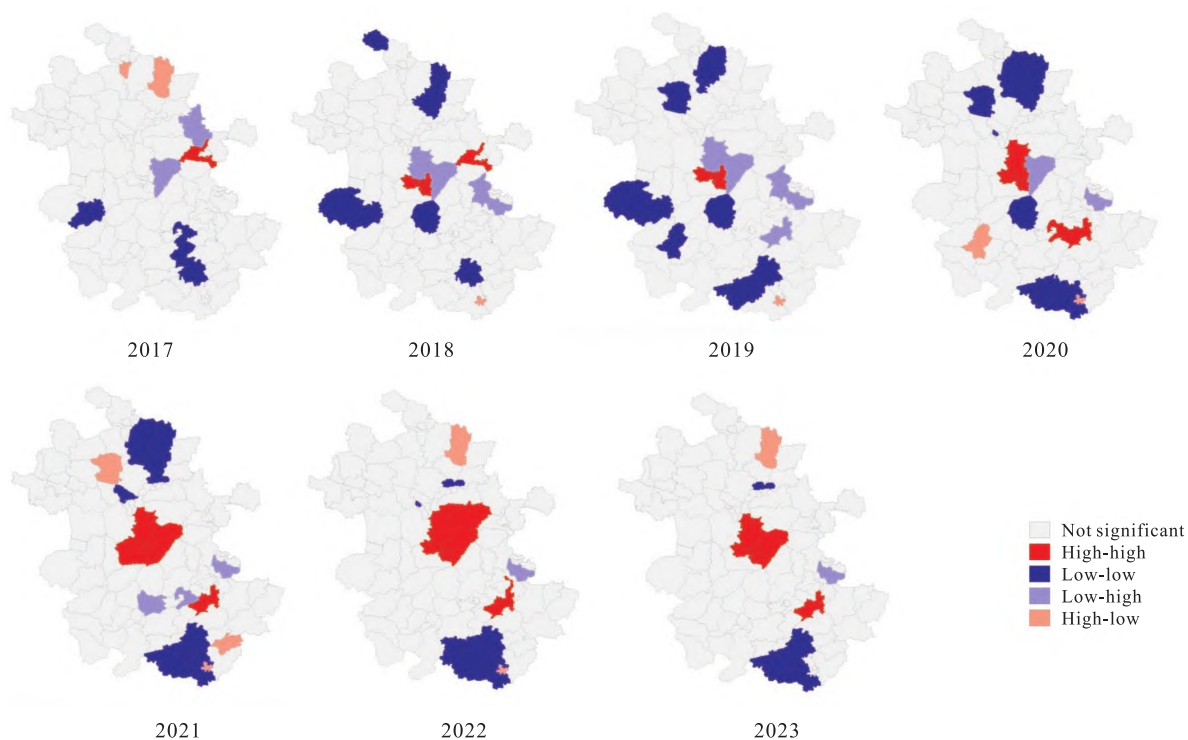


图5 安徽省 2017—2023 年出生队列儿童 PCV13 覆盖率局部空间自相关分析

Fig. 5 LISA of the first dose coverage of PCV13 among birth cohorts from 2017 to 2023 in Anhui

苗供应的影响。2017—2018 年仅有一种 PCV13, 供应量有限, 2019 年和 2021 年国产 PCV13 的上市, 保证了疫苗供应的稳定性, 安徽省 PCV13 接种率也迅速上升。

PCV13 免疫程序较为复杂。目前国内使用的 3 种 PCV13 按首剂接种年龄分为 4 种免疫程序, 其中“3 + 1”程序要求儿童在 6 周龄至 6 月龄间完成首剂接种。本研究结果显示, 安徽省 2017—2023 年出生儿童接种首剂 PCV13 在 < 3 月龄完成首剂接种的儿童最多, 占 45.35%; 有 75.19% 的儿童在 7 月龄前完成了首剂接种, 且这一比例随出生年份逐渐增加。可能是随着 PCV13 的宣传和推广, 儿童监护人对 PCV13 的知晓度逐渐提高, 因此儿童可以在更早的年龄接种疫苗, 有助于儿童尽早产生免疫力并获得保护^[9]。本次研究结果还发现, 不同品种的 PCV13 在首剂接种年龄上存在差异。PCV13-CRM197 首剂接种年龄 < 3 月龄组占比最高, 为 65.55%。PCV13-TT 和 PCV13-TT/DT 首剂接种年龄与 PCV13-CRM197 相比较晚, 有 30% 左右的儿童在 12 月龄后才开始首剂接种。出现这种差异的原因可能是不同品种的疫苗免疫程序不同。在 2023 年 4 月前 PCV13-CRM197 接种年龄范围为 6 周龄 ~

15 月龄, 年龄较大的孩子在接种 PCV13 时无法选择 PCV13-CRM197。虽然目前在中国和美国^[11]等部分国家推荐采用“3 + 1”程序, 但是多剂次免疫程序可能会影响疫苗的接种率、接种及时性和全程接种率, 还会增加接种成本从而导致接种意愿降低。WHO 建议儿童 6 周龄前即可开始按照“2p + 1”或“3p + 0”免疫程序接种 3 剂 PCV。有研究^[12]结果显示, 采用“2 + 1”程序诱发的免疫应答和免疫记忆与“3 + 1”程序相仿。德国从 2015 年 8 月起将 PCV 免疫程序从“3 + 1”改为“2 + 1”^[13]。国内今后针对 PCV 的免疫策略调整, 可以结合不同免疫程序的效果评价、成本效益等多种因素进行综合分析, 以提高 PCV 接种及时性和覆盖率。

本研究还发现, 安徽省不同地区的儿童 PCV13 接种情况存在较大差异。城市地区儿童 PCV13 累计覆盖率、累计基础免疫率和累计全程免疫率均高于农村地区 ($P < 0.001$), 显示出地区不平衡。这一结果与全国范围以及其他城市的研究相似^[6-9]。局部空间自相关分析结果也显示 PCV13 覆盖率较高的地区集中在中部省会合肥市的主要城区, 说明地区社会经济水平是影响儿童非免疫规划疫苗接种率的重要因素。本次研究结果还显示, 城市地区

81.11%的受种儿童在7月龄前完成了首剂接种,而农村地区只有65.56%的受种儿童在7月龄前完成了首剂接种,提示城市地区儿童PCV13接种年龄早于农村地区。这可能受到预防接种服务可及性以及儿童监护人对PCV知晓情况的影响。

综上所述,目前安徽省PCV13总体接种水平仍然较低,但呈现出较快的增长趋势,首剂免疫年龄较为分散,但逐渐向低年龄集中,不同地区之间接种情况存在差异,农村地区接种情况较为薄弱。建议通过调整免疫策略、降低接种成本、加强宣传教育、提升预防接种服务可及性等措施,进一步提高儿童PCV13接种率,有效保护儿童健康。

参考文献

- [1] Lai X, Wahl B, Yu W, et al. National, regional, and provincial disease burden attributed to *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* type b in children in China: modelled estimates for 2010–17[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 22: 100430. doi:10.1016/j.lanwpc.2022.100430.
- [2] 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. doi:10.19914/j. CJVI. 2021001.
- [2] Chinese Preventive Medicine Association, Vaccine and Immunization Branch of the Chinese Preventive Medicine Association. Expert consensus on immunoprophylaxis of pneumococcal disease (2020 version)[J]. *Chin J Vaccines Immun*, 2021, 27(1): 1–47. doi:10.19914/j. CJVI. 2021001.
- [3] 史进梅, 赵俊琴, 李建国. 空间自相关方法及其在公共卫生领域的应用[J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2020, 38(5): 395–400. doi:10.3760/cma. j. cn121094–20190507–00183.
- [3] Shi J M, Zhao J Q, Li J G. Spatial autocorrelation and its application in public health field[J]. *Chin J Ind Hyg Occup Dis*, 2020, 38(5): 395–400. doi:10.3760/cma. j. cn121094–20190507–00183.
- [4] 蔡亚男, 韩旭, 魏亚梅, 等. 河北省2005—2016年肾综合征出血热时空聚集性分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(8): 930–5. doi:10.3760/cma. j. issn. 0254–6450. 2019. 08. 011.
- [4] Cai Y N, Han X, Wei Y M, et al. Spatial-temporal cluster of hemorrhagic fever with renal syndrome in Hebei province, 2005–2016[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(8): 930–5. doi:10.3760/cma. j. issn. 0254–6450. 2019. 08. 011.
- [5] WHO. Introduction status of PCV (Pneumococcal conjugate vaccine) in the national immunization programme[EB/OL]. [2024–07–28]. [https://immunizationdata.who.int/GLOBAL/WIISE-DETAIL-PAGE/INTRODUCTION-OF-PCV-\(PNEUMOCOCCAL-CONJUGATE-VACCINE\)?ISO_3_CODE=&YEAR=](https://immunizationdata.who.int/GLOBAL/WIISE-DETAIL-PAGE/INTRODUCTION-OF-PCV-(PNEUMOCOCCAL-CONJUGATE-VACCINE)?ISO_3_CODE=&YEAR=).
- [6] Liu L, Zhang Z, Zhang X, et al. Coverage of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine among children 0–15 months of age - 9 provinces, China, 2019–2021[J]. *China CDC Wkly*, 2023, 5(17): 379–84. doi:10.46234/ccdew2023.072.
- [7] 林立志, 叶莉霞, 陈奕, 等. 2017—2018年宁波市出生儿童13价肺炎球菌结合疫苗接种率分析[J]. *中国生物制品学杂志*, 2020, 33(1): 50–4.
- [7] Lin L Z, Ye L X, Chen Y, et al. Vaccination coverage of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine among children born in 2017–2018 in Ningbo City, Zhejiang Province, China[J]. *Chin J Biol*, 2020, 33(1): 50–4.
- [8] Wang J, Wu Q S, Lu J, et al. Low vaccination coverage of pneumococcal conjugate vaccines (PCVs) in Shanghai, China: a database analysis based on birth cohorts from 2012 to 2020[J]. *Vaccine*, 2021, 39(42): 6189–94. doi:10.1016/j. vaccine. 2021. 09. 011.
- [9] Che X, Chen Q, Liu Y, et al. Analysis of 13-valent pneumococcal polysaccharide conjugate vaccine among children born in Hangzhou from 2017 to 2021[J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1184059. doi:10.3389/fpubh.2023.1184059.
- [10] WHO. Pneumococcal vaccination coverage[EB/OL]. [2024–07–28]. [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/pneumococcal-conjugate-vaccines-\(pcv3\)-immunization-coverage-among-1-year-olds-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/pneumococcal-conjugate-vaccines-(pcv3)-immunization-coverage-among-1-year-olds-(-)).
- [11] Nuorti J P, Whitney C G, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevention of pneumococcal disease among infants and children - use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine - recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)[J]. *MMWR Recomm Rep*, 2010, 59(RR-11): 1–18.
- [12] Kaythi H, Ahman H, Eriksson K, et al. Immunogenicity and tolerability of a heptavalent pneumococcal conjugate vaccine administered at 3, 5 and 12 months of age[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2005, 24(2): 108–14. doi:10.1097/01. inf. 0000151022. 92222. be.
- [13] Laurenz M, Von Eiff C, Borchert K, et al. Vaccination rates and adherence in pneumococcal conjugate vaccination in mature born infants before and after vaccination schedule change - A claims database analysis[J]. *Vaccine*, 2021, 39(24): 3287–95. doi:10.1016/j. vaccine. 2021. 04. 029.

Coverage and spatial clustering analysis of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine among the 2017—2023 birth cohorts in Anhui Province

Mao Leijing, Ren Mingxue, Lin Ling, Dong Yan, Xie Yishi, Luo Xianwei, Wang Binbing

(Dept of Expanded Program on Immunization,

Anhui Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hefei 230601)

Abstract Objective To evaluate the coverage and spatial clustering of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) among the 2017—2023 birth cohorts in Anhui Province. **Methods** Obtained vaccination data of

网络出版时间:2025-02-06 14:29:31 网络出版地址:https://link.cnki.net/urlid/34.1065.R.20250206.1140.021

◇ 临床医学研究 ◇

肺部多耐药大肠埃希菌感染患者合并活动性结核病的因素分析

申晓菲^{1,2}, 梁雅雪³, 夏文娟², 范晓云¹

(¹ 安徽医科大学第一附属医院老年呼吸与危重症医学科, 合肥 230022;

安徽省胸科医院² 呼吸与危重症医学科、³ 结核科, 合肥 230022)

摘要 目的 分析肺部多重耐药大肠埃希菌(MDR-ECO)感染患者合并活动性结核病(ATB)的影响因素。方法 收集肺部感染MDR-ECO的住院患者204例,其中合并ATB患者共89例为观察组,使用单因素分析及多因素Logistic回归分析筛选出肺部MDR-ECO感染患者合并ATB的危险因素。结果 患者年龄、中性粒细胞数、血红蛋白、活动性恶性肿瘤、类风湿关节炎、抗生素暴露史、1年内手术史等均是肺部MDR-ECO感染患者合并ATB的影响因素(均 $P < 0.05$),其中高龄(95% CI:0.949 ~ 0.992, $P = 0.008$)、中性粒细胞降低(95% CI:0.750 ~ 0.922, $P < 0.001$)、抗生素暴露史(95% CI:1.202 ~ 2.596, $P = 0.004$)是独立危险因素。结论 部分肺部MDR-ECO感染患者易合并ATB,应加强对高龄、中性粒细胞数少、既往有抗生素暴露史的高危患者进行ATB筛查。

关键词 肺部感染;多重耐药大肠埃希菌;活动性结核病;影响因素;危险因素;筛查

中图分类号 R 563.1

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2025)02-0338-06

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2025.02.022

大肠埃希菌是正常肠道菌群,然而,一些大肠埃

希菌可在人类、其他哺乳动物和鸟类中致病,从肠内感染到肠外^[1]。致病性大肠埃希菌在发病率和死亡率方面对公共卫生影响巨大,每年消耗全球经济成本为数十亿美元^[2]。有研究^[3]发现,细菌感染与结核聚合酶链反应阳性患者2周死亡风险增加显著相关。临床工作中发现很多肺部多重耐药大肠埃希

2024-09-28 接收

基金项目:国家自然科学基金(编号:U1803126)

作者简介:申晓菲,女,硕士研究生;

范晓云,女,博士,教授,博士生导师,通信作者, E-mail:
13956988552@126.com

PCV13 for children born in 2017—2023 from the Anhui Immunization Information Management System. We estimated coverage levels and described characteristics of coverage. The spatial autocorrelation analysis of coverage was conducted. **Results** Cumulative coverage, cumulative primary immunization coverage and cumulative full-series coverage of PCV13 were 17.19%, 12.12% and 9.09% among the 2017—2023 birth cohort in Anhui Province. The coverage of PCV13 increased from 1.14% in the 2017 birth cohort to 41.59% in the 2022 birth cohort. The first dose of PCV13 at ages under 3, 3—6, 7—11, 12—23 and not less than 24 months were 45.35%, 29.84%, 5.52%, 10.75% and 8.53%, respectively. There were significant differences in the ages of the first dose between children of different years of born and kinds of PCV13 ($P < 0.001$). Significant differences were also observed in the cumulative coverage, cumulative primary immunization coverage, cumulative full-series coverage of PCV13 and ages of the first dose among children from various residence regions ($P < 0.001$). From 2018 to 2023 birth cohort, the coverage of PCV13 in Anhui Province showed obvious positive spatial autocorrelation. Local spatial autocorrelation analysis showed that the "high-high" agglomeration areas were concentrated in the central area of Anhui. **Conclusion** The coverage of PCV13 was low in Anhui Province with significant regional differences.

Key words 13-valent pneumococcal conjugate vaccine; vaccination; coverage; children; birth cohort; spatial analysis

Fund program Scientific Research Project of Anhui Health Commission (No. AHWJ2021b021)

Corresponding author Wang Binbing, E-mail: 250267563@qq.com