疾病监测
DISEASE SURVEILANCE

2009－2019年广州市白云区麻疹流行特征分析及影响因素

赵丽旋 庞志明 林丹儿 王祉蕴 蒙燕 卢瑞俊 周勇 陆家海

Epidemiologic characteristics of measles and influencing factors in Baiyun district, Guangzhou, 2009–2019

Zhao Lixuan Pang Zhiming Lin Daner Wang Zhiyun Meng Yan Lu Ruijun Zhou Yong Lu Jiahai

在线阅读 View online: https://doi.org/10.3784/jbjc.202012090413

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

北京市昌平区外来务工人员麻疹疫苗接种率及影响因素研究

Measles vaccination rate and influencing factors in migrant workers in Changping district, Beijing

疾病监测. 2020, 35(6): 537 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2020.06.017

2015年新疆维吾尔自治区喀什地区麻疹高发原因调查

Investigation of high measles incidence in Kashi prefecture of Xinjiang,2015

疾病监测. 2017, 32(9): 739 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2017.09.009

2018－2019年流感季重庆市医务人员流感疫苗接种及影响因素分析

Analysis on influenza vaccination status and influencing factors in medical workers in Chongqing

疾病监测. 2020, 35(12): 1100 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2020.12.009

西宁市城区托幼机构b型流感嗜血杆菌疫苗接种现状及影响因素调查

Current status of vaccination of Haemophilus influenzae type b vaccine in child care settings and influencing factors in urban area of Xining, Qinghai

疾病监测. 2018, 33(10): 822 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2018.10.008

新疆维吾尔自治区荒漠型黑热病流行区影响因素调查

Influencing factors for desert-type Kala-azar in epidemic area in Xinjiang

疾病监测. 2020, 35(7): 618 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2020.07.014

云南省保山市代谢综合征流行特征及相关影响因素分析

Epidemiological characteristics of metabolic syndrome and related factors in residents in Baoshan, Yunnan

疾病监测. 2017, 32(10/11): 855 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2017.10/11.017

关注微信公众号，获得更多资讯信息

传染病监测

2009－2019 年广州市白云区麻疹流行特征分析及影响因素

开放科学
（OSID）

赵丽旋[1,2]，庞志明[1]，林丹儿[1]，王祉蕴[1]，蒙燕[1]，卢瑞俊[1]，周勇[1]，陆家海[2]

摘要：目的　通过分析 2009－2019 年广州市白云区麻疹流行特征及相关影响因素，科学指导麻疹防控工作。**方法**　利用麻疹专项监测系统对广州市白云区麻疹确诊病例进行描述性分析及麻疹发病影响因素探讨。**结果**　2009－2019 年广州市白云区共报告麻疹确诊病例 1 430 例，年平均发病率 6.74/10 万，集中分布在 4－7 月，季节性近年来有所削弱；发病年龄以＜2 岁的散居儿童和 20～29 岁成人病例为主；户籍来源以外市和省外为主；麻疹病例中含麻疹成分疫苗（MCV）0 剂次、1 剂次、≥2 剂次、不详免疫史病例分别占 61.73%、7.26%、17.46%、29.12%；非本市户籍、发病前 7～21 d 有就诊史是＜18 岁人群感染麻疹的危险因素（P＜0.05），非流动人口及有 MCV 接种史为其保护因素；非本市户籍是≥18 岁人群感染麻疹的危险因素（P＜0.05）。**结论**　广州市白云区麻疹病例分布呈现单峰下降趋势，以散发为主，＜2 岁的新迁入儿童及 20 岁以上务工者是防控重点人群，应加强流动人口主动搜索、民办学校验证入学管理、医疗机构麻疹主动监测等工作，鼓励 MCV 免疫不详的青年务工者自愿接种，精准查漏补种，多管齐下，警惕麻疹周期性流行。

关键词：麻疹；流行特征；影响因素；疫苗

中图分类号：R211；R511.1　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1003−9961（2021）07−0678−06

Epidemiologic characteristics of measles and influencing factors in Baiyun district, Guangzhou, 2009–2019

Zhao Lixuan[1,2], *Pang Zhiming*[1], *Lin Daner*[1], *Wang Zhiyun*[1], *Meng Yan*[1], *Lu Ruijun*[1], *Zhou Yong*[1], *Lu Jiahai*[2]. 1. *Baiyun District Center for Disease Control and Prevention*, *Guangzhou* 510445, *Guangdong*, China; 2. *School of Public Health*, *Sun Yat-sen University*, *Guangzhou* 510080, *Guangdong*, China

***Corresponding author**: Lu Jiahai,* Email: lujiahai@mail.sysu.edu.cn

Abstract: Objective　To analyze the epidemiologic characteristics of measles and related influencing factors in Baiyun district of Guangzhou from 2009 to 2019 and provide evidence for measles prevention and control. **Methods**　The measles surveillance system was used to carry out descriptive analysis on confirmed measles cases in Baiyun district from 2009 to 2019 and discuss the influencing factors. **Results**　From 2009 to 2019, a total of 1 430 confirmed measles cases were reported in Baiyun district, with an average annual incidence of 6.74/100 000, the cases mainly occurred during April – July, but the seasonality has been less obvious in recent years. The cases were mainly children aged ＜2 years and adults aged 20—29 years. The cases were mainly distributed in population from other cities or provinces. The cases with 0 dose, 1 dose, ≥2 doses, and unknown immunization history of measles-containing vaccines (MCV) accounted for 61.73%, 7.26%, 17.46%, and 29.12%, respectively. The risk factors for measles in ＜18 years old group included being in floating population and medical treatment seeking history 7—21 days before onset (P＜0.05), and being on local population and history of MCV vaccination were the protective factors. Being in floating population was a risk factor for measles in people aged ≥18 years (P＜0.05). **Conclusion**　Measles mainly occurred sporadically in Baiyun district, the incidence showed a single peak pattern and decline trend. Children aged ＜2 years and adults aged ＞20 years in floating population were the key populations in measles prevention and control. It is necessary to strengthen the active case finding in floating population, vaccination certificate check for the entrancement of private schools, active measles surveillance in medical institutions and encourage young migrant workers with unknown measles vaccination history to receive MCV, conduct accurate supplementary vaccination and take multiple measures to prevent periodic measles epidemic.

Key words: Measles; Epidemic feature; Influencing factor; Vaccine

This study was supported by the National Key Research and Development Project (No.2018YFE0208000), **the Key-Area Research and Development Program of Guangdong Province** (No.2018B020241002),**the National Science and Technology Major Project** (No. 2018ZX10101002-001-001), **and the Guangdong Provincial Science and Technology Project** (No.2018B020207013)

基金项目：国家重点研发计划 (No.2018YFE0208000)；广东省重点领域研发计划（No.2018B020241002）；国家科技重大专项（No.2018ZX10101002-001-001）；广东省科技计划项目（No.2018B020207013）

作者单位：1. 广州市白云区疾病预防控制中心，广东 广州 510445；2. 中山大学公共卫生学院，广东 广州 510080

作者简介：赵丽旋，女，在职硕士研究生，中级公卫医师，主要从事疫苗可预防传染病防控工作，Email：489694352@qq.com

通信作者：陆家海，Tel：8620−87332438；Email：lujiahai@mail.sysu.edu.cn

收稿日期：2020−12−09　网络出版日期：2021−03−30

麻疹由麻疹病毒引起，是一种具有高度传染性的急性发热出疹性疾病，是儿童常见的呼吸道传染病之一。易感者直接接触患者后，90% 人会发病。接种含麻疹成分疫苗（measles-containing vaccine，MCV）是消除麻疹最主要的策略[1]。随着 MCV 的广泛应用，全球麻疹发病率和病死率大幅度下降[2]，2000－2018 年麻疹年发病率约下降 66%，年死亡率约下降 73%，保守估计减少约 2 320 万人的死亡[3]。但 2018 年来全球多个国家和地区暴发大规模麻疹疫情，2019 年 1－11 月全球 187 个国家和地区累计新增约 43 万例麻疹病例，同比上升 102.9%[4]，麻疹防控工作不容懈怠。广州市白云区地处城乡结合部，地域广、流动性大，既有典型农村特点，又有经济条件较好的城镇特点，是珠三角地区麻疹防控工作的缩影。通过分析 2009－2019 年白云区麻疹流行特征及其影响因素，评价当前麻疹防控现状和效果，发现薄弱环节和高危人群，为科学指导麻疹防控及其他城乡结合地区的麻疹防控工作提供借鉴意义。

1 资料与方法

1.1 资料来源 病例组和对照组均来源中国疾病预防控制信息系统报告的 2009－2019 年广州市白云区麻疹监测病例，病例组纳入标准为麻疹临床诊断病例和实验室确诊病例，对照组纳入标准为排除麻疹/风疹病例，且与对照组性别一致，年龄保持相似（病例组＜2 岁则选取同月龄对照，病例组 2～15 岁则选取年龄差≤1 岁的对照，病例组若≥16 岁则选取年龄差≤5 岁的对照），对照组优先选取报告系统中与病例生活于同一社区或集体单位的对象，排除有麻疹患病史的人群。人口资料来源于广州市统计年鉴和基本公共卫生人口数据。

1.2 统计学分析 采用描述性流行病学方法，利用 Excel 2010 软件进行数据录入，采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计数资料用频数和百分比表示，采用 χ^2 检验和 logistic 回归分析，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 流行特征

2.1.1 时间分布 2009－2019 年疾病监测信息系统累计报告广州市白云区麻疹病例 1 430 例，年均报告麻疹病例数为 130 例，年均发病率为 6.74/10 万，以散发为主。数据显示，2009－2011 年白云区麻疹报告发病数和发病率逐年下降，2012 年出现回升，2013－2014 年麻疹病例爆发性增长，2014 年发病数和发病率创近年最高（532 例，23.62/10 万），后急速下降，2018 年降至历史最低（3 例，0.12/10 万），2019 年麻疹发病（9 例，0.35/10 万）疫情略有上升，同比 2018 年上升 200%（图 1）。季节分布显示，麻疹病例集中在 4－7 月，占 69.37%（992/1 430），季节性特征仍较明显，2017－2019 年麻疹发病数整体下降，季节性高峰相对平坦（图 2）。

2.1.2 地区分布 2009－2019 年白云区 22 个街镇年均发病率在 0.162/10 万～5.944/10 万，其中均禾街、嘉禾街、石井街、黄石街为麻疹高发街镇，累计报告总数均超过 100 例。

2.1.3 人群分布 1 430 例报告麻疹病例中，男女性别比例为 1.27∶1。发病年龄从 12 d 至 58 岁，呈现＜2 岁组和 20～29 岁组的“双峰分布”，构成比分别为 56.78% 和 18.74%，其中＜8 月龄病例占总病例 29.86%（427/1 430），以 5～7 月龄婴儿为主，20 岁以上成人病例占比呈现波动式上升（图 3）。职业以散居儿童为主（占 65.24%），其次为家政/家务/待业（占 8.53%），自 2012 年起，从事商业服务、企业职员、医务人员等职员（成人病例）占比呈现上升

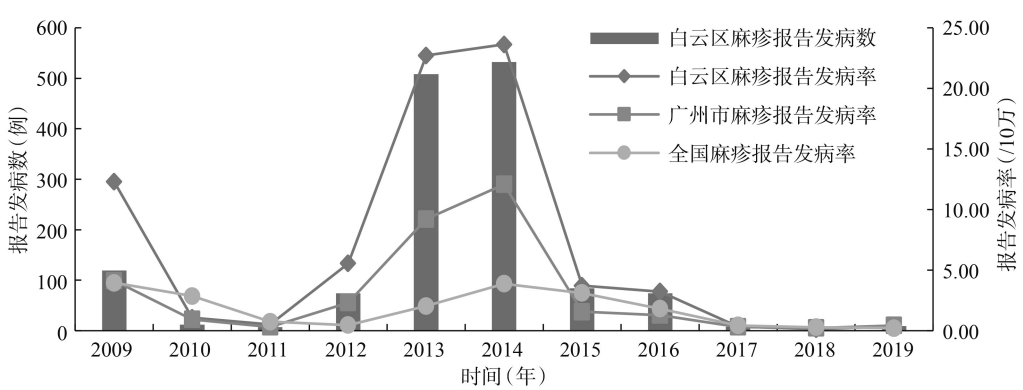

图 1 2009－2019 年广州市白云区麻疹报告发病数和发病率

Figure 1 Cases and incidence rate of measles reported in Baiyun district, Guangzhou, 2009–2019

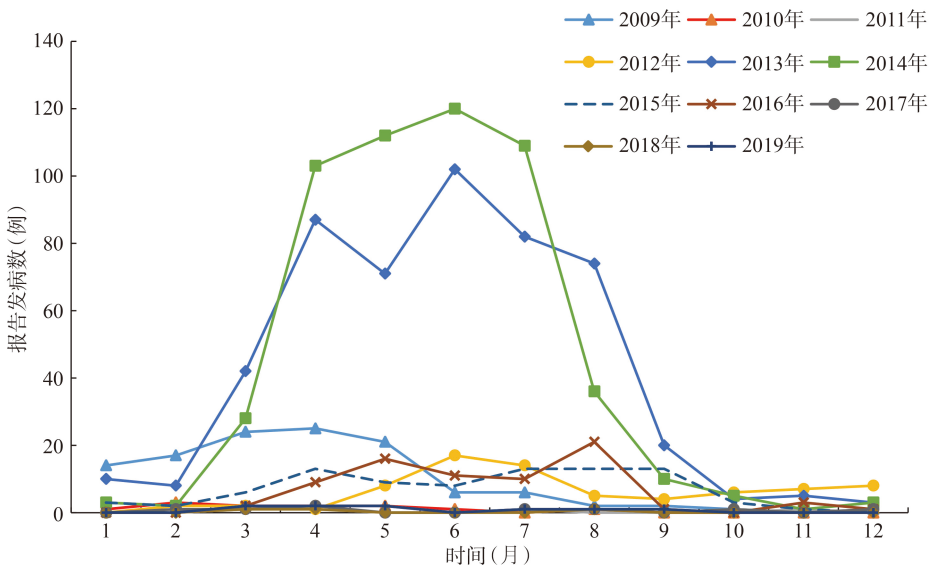

图 2　2009－2019 年广州市白云区麻疹报告发病数月分布

Figure 2　Monthly distribution of reported measles cases in Baiyun district, Guangzhou, 2009–2019

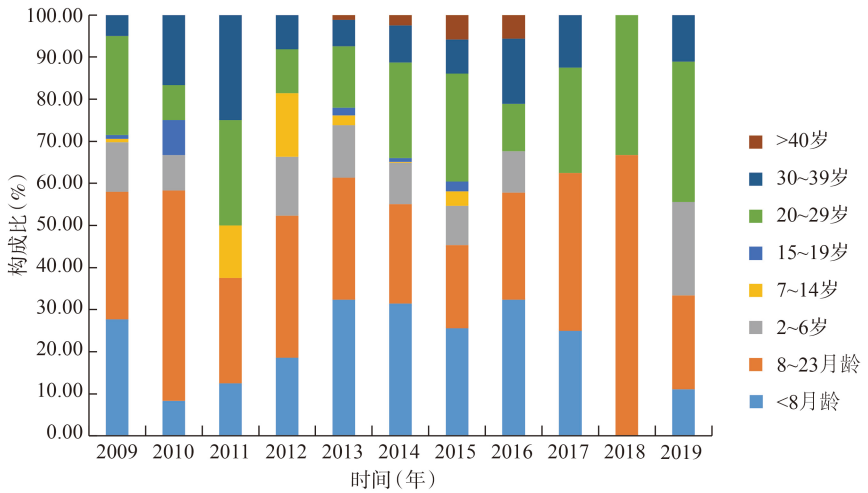

图 3　2009－2019 年广州市白云区麻疹报告发病数年龄分布

Figure 3　Age distribution of reported measles cases in Baiyun district, Guangzhou, 2009–2019

趋势。病例户籍以外市和外省户籍为主，累计占 65.31%，省外户籍前 3 位的是湖南省、湖北省和广西壮族自治区，累计占 25.24%，省内其他市前 3 位的是湛江市、梅州市、清远市，累计占 6.50%。

2.1.4　MCV 免疫史　2009－2019 年已报告的麻疹病例中，含麻疹成分疫苗 0 剂次、1 剂次、≥2 剂次、不详免疫史病例分别占 61.73%（884/1 430）、7.26%（104/1 430）、17.46%（25/1 430）、29.12%（417/1 430）；其中 8～23 月龄、2～6 岁、7～14 岁、≥15 岁病例中 0 剂次 MCV 的比例分别为 86.45%（702/812）、47.47%（75/158）、19.35%（6/31）、23.54%（101/429），见图 4。

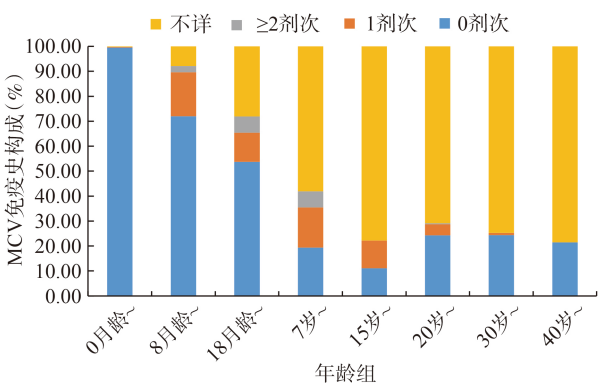

图 4　广州市白云区不同年龄组的麻疹病例免疫史构成

Figure 4　Immunization history of measles cases in different age groups in Baiyun district, Guangzhou

2.2　麻疹发病影响因素分析

2.2.1　＜18 岁麻疹发病影响因素分析　单因素分析显示：户籍、发病前 7～21 d 就诊史、发病时在现住址居住时间及 MCV 免疫史是＜18 岁人群感染麻疹的影响因素（P＜0.05），见表 1。将单因素分析

中 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 logistic 回归分析显示：非本市户籍、发病前 7～21 d 有就诊史是＜18 岁人群感染麻疹的危险因素，常住人口（发病时在现住址居住时间≥3 个月）及有 MCV 接种史是其保护因素（均 $P<0.05$），见表 2。

表 1　＜18 岁人群麻疹传播影响因素的单因素 logistic 回归分析

Table 1　Univariate logistic regression analysis on influencing factors for measles transmission in people aged ＜18 years

因素	病例（n=111）	对照（n=111）	P值	OR值及其 95% CI
户籍			0.009	2.115（1.210～3.697）
本市	31	50		
外市	80	61		
在集体机构			0.801	1.136（0.422～3.060）
否	102	103		
是	9	8		
发病前7～21 d 就诊史			0.001	2.708（1.494～4.906）
否	65	88		
是	46	23		
发病时在现住址居住时间（月）			0.001	3.472（1.718～7.016）
≥3	76	98		
＜3	35	13		
MCV免疫史			0.000	3.342（1.756～6.361）
有	17	41		
无	94	70		

表 2　＜18 岁人群麻疹传播影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2　Multivariate logistic regression analysis on influencing factors for measles transmission in people aged ＜18 years

影响因素	β	$s_{\bar{x}}$	$Wald\ \chi^2$	P值	OR值及其 95% CI
户籍	0.660	0.319	4.287	0.038	1.935（1.036～3.615）
发病前7～21 d 就诊史	0.993	0.327	9.212	0.002	2.700（1.422～5.126）
发病时在现住址居住时间	−0.983	0.382	6.612	0.010	0.374（0.177～0.792）
MCV免疫史	−0.968	0.348	7.757	0.005	0.380（0.192～0.751）

2.2.2　≥18 岁人群麻疹发病影响因素分析　单因素分析显示：非本市户籍是≥18 岁人群感染麻疹的危险因素（$P<0.05$），是否在集体单位、发病前 7～21 d 就诊史以及流动史等因素不是其影响因素，见表 3。

表 3　≥18 岁人群麻疹传播影响因素的单因素 logistic 回归分析

Table 3　Univariate logistic regression analysis on influencing factors for measles transmission in people aged ≥18 years

因素	病例（n=67）	对照（n=67）	P值	OR值及其 95% CI
户籍			0.032	2.207（1.070～4.551）
本市	18	30		
外市	49	37		
在集体机构			0.697	1.164（0.542～2.502）
否	48	50		
是	19	17		
发病前7～21 d 就诊史			0.444	1.343（0.631～2.855）
否	46	50		
是	21	17		
发病时在现住址居住时间（月）			0.784	1.162（0.396～3.409）
≥3	59	60		
＜3	8	7		

3　讨论

2008 年全国麻疹高发态势之后，各省市加强麻疹防控各项工作[5-6]，麻疹发病数和发病率显著下降，2019 年在全球麻疹疫情全面回升形势下[7]，中国麻疹报告病例数较 2018 年下降 24.5%，证明中国消除麻疹策略是行之有效的[8]。白云区麻疹发病趋势总体与全国一致[9-10]，在 2012－2014 年麻疹疫情出现反弹，一是由于易感人群积累，二是 MCV 免疫覆盖率不足，三是公众传染病防控意识差，出现多起聚集性疫情。白云区作为务工输入大区，春节后人口流动频繁，麻疹输入和传播风险高，病例较集中分布在春节后，与许昌市[11]和卫辉市[12]结果类似，故每年春节后的麻疹防控工作非常重要。

研究发现麻疹发病年龄呈现＜2 岁组和 20～29 岁组的“双峰分布”特点，与国内多个研究[10, 13-16]结果相似。8～23 月龄麻疹病例占比高达 26.9%，分析发现该年龄组 MCV 接种史仅为 18.7%，且有 34.3% 在发病前 7～14 d 有就诊史，不难理解在免疫屏障弱的情况下容易出现院内感染。＜8 月龄麻疹病例多为 5～7 月龄婴儿，与母亲胎传抗体滴度较低且在 6 月龄时基本消失有关[17-18]，有研究建议将麻疹初免月龄提前至 6 月龄[19-20]，也有研究认为低月龄婴儿免疫系统尚不完善，建议通过孕前妇女麻疹强化或提高人群 MCV 覆盖率为 8 月龄以下的婴儿提高间接保护。目前我国 MCV 首针接种年龄仍为 8 月龄，而孕前妇女预防接种意识较差且受限于 MCV 接种后 3 个月内不建议怀孕的条件，因此提高适龄人群 MCV 覆盖率仍是首选手段。其次，20 岁以上人群也是麻疹高发年龄段，原因是麻疹病毒人工免疫比自然感染形成的保护力较弱，难以产生持久的保护[21]，且该人群既往疫苗接种率不高、接种剂量不足或接种质量难以保证等历史客观原因，目前我国免疫规划尚未覆盖成年人，且成人接种门诊数量较少，提示成人预防接种工作存在不足，应增设成人接种门诊，加强成人疫苗宣传教育工作，鼓励 MCV 免疫不详的青年务工者自愿接种。

非本市户籍是麻疹发病危险因素，发病前在本区居住＜3 个月（流动儿童）是＜18岁人群麻疹发病

危险因素。与其他市区研究结果一致[22-23]。非本市户籍多为流动人口，免疫空白者居多，多居无定所，健康意识薄弱，入学验证配合度差，是输入性麻疹的重要传染源和易感者，也是麻疹防控重点人群。对于散居儿童，接种门诊应加强与辖区村（居）委、流动人口管理中心等部门的沟通，有效开展主动搜索，人口流动频繁的街镇为防控重点街镇，新迁入儿童及务工人员是重点人群；对于集体儿童，民办学校是重要查漏补种场所，应联合教育部门加强民办学校验证入学督导工作。

本研究结果提示，无 MCV 接种史和发病前 7～21 d 有就诊史是＜18 岁人群麻疹发病危险因素，白云区 8 月龄～18 岁麻疹病例 MCV 接种率仅有 11.29%，而广东省免疫规划基础资料年报显示，2009－2019 年白云区各街镇 MCV1 和 MCV2 接种率均在 98% 以上，与本次免疫史结果显然不一致，分析其原因可能是 MCV 接种率统计或估计有误，绩效考核压力是其中重要因素，朱珠英和郑琼琼[24]研究也发现，MCV 接种率虚报的情况，提示应定期开展现场接种率调查，结合人群免疫水平监测，真实评估 MCV 覆盖率和免疫水平，精准查漏补种，高接种覆盖率才能产生群体免疫效果[25-26]。近年来，随着消除麻疹工作的稳步推进，麻疹病例显著减少，医院麻疹主动监测工作有所松动，敏感性不高，未能及时识别纳入监测实施严格隔离诊治，造成院内交叉感染。福建省 3 起麻疹院感暴发疫情表明当麻疹发病率降低至较低水平时，医院成为麻疹传播的高风险区域[27]。医疗单位应落实严格的院感防控措施，避免院内交叉感染，区疾病预防控制中心加强医疗单位麻疹主动监测督导检查工作。

上海市金山区成人麻疹研究结果显示[28]，发病前 7～21 d 有入院史和有外出史均为其相关危险因素，本次研究未发现其相关性，可能与研究病例数较少有关，且≥18 岁人群自主活动性较强，接触麻疹病毒方式和途径更多，MCV 接种史不详者居多，混杂因素较多，难以控制。本研究对照组选取监测系统排除麻疹/风疹病例，非健康人群，对研究结果可能有影响，下一步研究应以健康人群作对照研究，结合免疫水平监测深入分析。

综上所述，白云区麻疹防控成效显著，但仍未达到消除麻疹的目标，且 2019 年麻疹疫情出现抬头趋势，麻疹防控工作不容懈怠，在继续稳步做好麻疹各项防控工作基础上，应侧重做好流动人口的查漏补种，加强民办学校验证入学工作，提供便利可及的成人疫苗接种，加强医疗单位麻疹主动监测等工作。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] 龚震宇. 世界卫生组织关于麻疹疫苗的意见书（2017 年 4 月公布）[J]. 疾病监测，2017，32(9)：793-796. DOI：10.3784/j.issn.1003-9961.2017.09.020.
Gong ZY. Opinion of the World Health Organization on measles vaccine[J]. *Dis Surveill*, 2017, 32(9): 793-796. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2017.09.020.

[2] 崔晓雨, 李长贵. 麻疹和麻疹疫苗的应用[J]. 中国食品药品监管，2019(3)：92-99.
Cui XY, Li CG. Application of measles and measles vaccine[J]. *China Food Drug Admin*, 2019(3): 92-99.

[3] Patel MK, Dumolard L, Nedelec Y, et al. Progress toward regional measles elimination-worldwide, 2000 -2018[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2019, 68(48): 1105 -1111. DOI: 10.15585/mmwr.mm6848a1.

[4] 韩辉, 伍波, 宋亚京, 等. 2019 年 12 月全球传染病疫情概要[J]. 疾病监测，2020，35(1)：3-5. DOI：10.3784/j.issn.1003-9961.2020.01.003.
Han H, Wu B, Song YJ, et al. Sum mary of global surveillance data of infectious diseases in December 2019[J]. *Dis Surveill*, 2020, 35(1): 3-5. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2020.01.003.

[5] 王翠玲, 吕海英, 蔡乾春, 等. 中山市 2005—2018 年麻疹流行特征及含麻疹成分疫苗接种分析[J]. 中华疾病控制杂志，2020，24(7)：797-800, 864. DOI：10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.07.010.
Wang CL, Lyu HY, Cai QC, et al. Epidemiological characteristics of measles and vaccination analysis with measles containing vaccine in Zhongshan city from 2005 to 2018[J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2020, 24(7): 797-800, 864. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.07.010.

[6] 黄晓玉, 牙晓艳, 危国强. 中国消除麻疹进展研究[J]. 疾病监测与控制，2015，9(5)：309-315.
Huang XY, Ya XY, Wei GQ. Development of measles elimination in China[J]. *J Dis Monit Control*, 2015, 9(5): 309-315.

[7] Leung AK, Hon KL, Leong KF, et al. Measles: a disease often forgotten but not gone[J]. *Hong Kong Med J*, 2018, 24(5): 512-520. DOI: 10.12809/hkmj187470.

[8] 马超, 郝利新, 温宁, 等. 中国 2019 年麻疹流行病学特征[J]. 中国疫苗和免疫，2020，26(5)：493-497.
Ma C, Hao LX, Wen N, et al. Epidemiology of measles in China, 2019[J]. *Chin J Vaccin Immun*, 2020, 26(5): 493-497.

[9] 方海旭, 赵继军. 近 20 年中国麻疹的流行与防控[J]. 复杂系统与复杂性科学，2018，15(1)：86-93. DOI：10.13306/j.1672-3813.2018.01.013.
Fang HX, Zhao JJ. Measles and its control in China in the past two decades[J]. *Complex Syst Compl Sci*, 2018, 15(1): 86-93. DOI: 10.13306/j.1672-3813.2018.01.013.

[10] 云雪霞, 谭慧峰, 倪莉红, 等. 2006—2017 年广州市加强麻疹防控措施综合分析[J]. 热带医学杂志，2020，20(5)：714-717. DOI：10.3969/j.issn.1672-3619.2020.05.032.
Yun XX, Tan HF, Ni LH, et al. The analysis of reinforce measles prevention and control in Guangzhou in 2006-2017[J]. *J Trop Med*, 2020, 20(5): 714 -717. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3619.2020.05.032.

[11] 赵鸣, 张丹, 郭沙沙, 等. 2013—2018 年许昌市麻疹流行特征分析[J]. 微生物学免疫学进展，2020，48(4)：58-62. DOI：10.13309/j.cnki.pmi.2020.01.009.

Zhao M, Zhang D, Guo SS, et al. Epidemiological characteristics for measles from 2013 to 2018 in Xuchang city[J]. *Prog Microbiol Immunol*, 2020, 48(4): 58 –62. DOI: 10.13309/j.cnki.pmi.2020.01.009.

[12] 严玉明, 李新梅. 2001—2019 年卫辉市麻疹流行病学特征分析[J]. 河南预防医学杂志, 2020, 31(8): 603 –604. DOI: 10.13515/j.cnki.hnjpm.1006−8414.2020.08.013.
Yan YM, Li XM. Epidemiological characteristics of measles in Weihui city from 2001 to 2019[J]. *Henan J Prev Med*, 2020, 31(8): 603–604. DOI: 10.13515/j.cnki.hnjpm.1006−8414.2020.08.013.

[13] 郭孟杰, 王中战, 唐田, 等. 2014—2018 年北京市丰台区麻疹流行特征和防控措施分析[J]. 医学动物防制, 2020, 36(7): 630–634. DOI: 10.7629/yxdwfz202007006.
Guo MJ, Wang ZZ, Tang T, et al. Analysis of measles epidemic characteristics from 2014 to 2018 and prevention measures in Fengtai District, Beijing[J]. *J Med Pest Control*, 2020, 36(7): 630–634. DOI: 10.7629/yxdwfz202007006.

[14] 马超, 苏琪茹, 郝利新, 等. 中国 2017—2018 年麻疹流行病学特征[J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(1): 5–8.
Ma C, Su QR, Hao LX, et al. Epidemiology of measles in China, 2017–2018[J]. *Chin J Vaccin Immun*, 2020, 26(1): 5–8.

[15] 邢娜. 2005—2014 年天津市河西区麻疹流行特征及发病影响因素分析[D]. 天津: 天津医科大学, 2015.
Xing N. Analysis on epidemic characteristics and risk factors of measles in flexi district of Tianjin from 2005 to 2014[D]. Tianjin: *Tianjin Medical University*, 2015.

[16] 胡礼达, 童叶青, 王四全, 等. 2013—2018 年湖北省麻疹流行病学特征[J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(3): 272–275.
Hu LD, Tong YQ, Wang SQ, et al. Epidemiological characteristics of measles in Hubei province during 2013 –2018[J]. *Chin J Vaccin Immun*, 2020, 26(3): 272–275.

[17] Benn CS, Martins CL, Andersen A, et al. Measles vaccination in presence of measles antibody may enhance child survival[J]. *Fronti Pediatr*, 2020, 8: 20. DOI: 10.3389/fped.2020.00020.

[18] 王琼, 邹翠容, 王林中, 等. 自然和人工免疫状况下母婴麻疹抗体水平研究[J]. 中国疫苗和免疫, 2018, 24(6): 628–631, 642.
Wang Q, Zou CR, Wang LZ, et al. Measles antibody levels of mothers and their infants under natural-infection and vaccine-induced immunity[J]. *Chin J Vaccin Immun*, 2018, 24(6): 628–631, 642.

[19] 吴丹, 郑徽, 李艺星, 等. 群体免疫及其对传染病防控的意义[J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(4): 479–483.
Wu D, Zheng H, Li YX, et al. Herd immunity and its importance in infectious disease prevention and control[J]. *Chin J Vaccin Immun*, 2020, 26(4): 479–483.

[20] 黄昌红, 梁月, 任丽君, 等. 婴儿麻疹母传抗体衰减规律研究[J]. 中国预防医学杂志, 2016, 17(8): 578–581. DOI: 10.16506/j.1009−6639.2016.08.005.
Huang CH, Liang Y, Ren LJ, et al. Dynamic change of passively acquired maternal antibody of measles in infants[J]. *Chin Prev Med*, 2016, 17(8): 578 –581. DOI: 10.16506/j.1009−6639.2016.08.005.

[21] 何左, 尤凤凤, 周舟. 成人麻疹发病危险因素病例对照研究 meta 分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(7): 1171–1175.
He Z, You FF, Zhou Z. Risk factors for measles in adults: a meta-analysis of case-control study[J]. *Mod Prev Med*, 2019, 46(7): 1171–1175.

[22] 范铎基, 陈俊良, 孙杨青, 等. 深圳市流动儿童麻疹流行病学特征及发病影响因素分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(2): 241–244. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.02.023.
Fan DJ, Chen JL, Sun YQ, et al. Epidemiolgic characteristics and influencing factors of measles among floating children in Shenzhen: a case-control study[J]. *Chin J Dis Control*, 2020, 24(2): 241–244. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.02.023.

[23] 陈小红, 王翠玲, 吕海英, 等. 中山市 2013—2019 年麻疹监测及危险因素分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(19): 3475–3478.
Chen XH, Wang CL, Lv HY, et al. Surveillance data and risk factors of measles in Zhongshan, 2013–2019[J]. *Mod Prev Med*, 2020, 47(19): 3475–3478.

[24] 朱珠英, 郑琼琼. 温州市龙湾区扩大国家免疫规划疫苗接种率调查[J]. 上海预防医学, 2019, 31(7): 568–573. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2019.18678.
Zhu ZY, Zheng QQ. National immunization program vaccination rates surveyed in Longwan district of Wenzhou city[J]. *Shanghai J Prev Med*, 2019, 31(7): 568 –573. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2019.18678.

[25] Stern PL. The changing face of vaccines and vaccination[J]. *Vaccine*, 2016, 34(52): 6653–6654. DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.11.014.

[26] Doherty M, Buchy P, Standaert B, et al. Vaccine impact: Benefits for human health[J]. *Vaccine*, 2016, 34(52): 6707 –6714. DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.10.025.

[27] 周勇, 陈俊磊, 杨秀惠, 等. 福建省 3 起麻疹暴发事件的医院感染特征分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2019, 25(3): 13–15.
Zhou Y, Chen JL, Yang XH, et al. Analysis on characteristics of nosocomial infections of three measles outbreak events in Fujian, China[J]. *Strait J Prev Med*, 2019, 25(3): 13–15.

[28] 王晶晶, 周杰, 汤喜红, 等. 2005—2017 年上海市金山区成人麻疹流行病学特征及影响因素分析[J]. 中国预防医学杂志, 2019, 20(9): 784 –788. DOI: 10.16506/j.1009−6639.2019.09.004.
Wang JJ, Zhou J, Tang XH, et al. Epidemiological characteristics and influencing factors of measles among adults in Jinshan district of Shanghai, 2005 –2017[J]. *Chin Prev Med*, 2019, 20(9): 784–788. DOI: 10.16506/j.1009−6639.2019.09.004.

赵丽旋

ORCID: 0000−0002−0171−465X

作者贡献：

赵丽旋：数据分析、文章撰写、文献查阅

庞志明：协助数据分析

林丹儿、王祉蕴、蒙燕、卢瑞俊：数据整理

周勇：文章框架讨论，内容修订

陆家海：对论文整体分析思路和方向给予指导

本文创新点和学术评论句见开放科学（OSID）平台，欢迎扫描开放科学（OSID）二维码，与作者开展交流互动