

苏州市 2015–2018 年孕产妇季节性流感病毒感染的影响因素研究

冯倩¹ 张媛媛² 包林² 庞媛媛² 谭亚运² 崔朋伟² 张钧² 陈立凌^{1,2}

¹南京医科大学公共卫生学院, 南京 211166; ²苏州市疾病预防控制中心传染病防制科, 苏州 215000

通信作者: 陈立凌, Email: liling_chen@163.com

【摘要】目的 探讨 2015–2018 年苏州市孕产妇季节性流感病毒感染的影响因素。**方法** 基于 2015–2018 年在苏州市开展的孕产妇人群流感随访队列资料, 描述队列人群的基本情况和流感病毒感染后的临床特征, 采用非条件 logistic 回归分析孕产妇实验室确诊流感病毒感染的影响因素。**结果** 共招募 19 006 名孕产妇, 其中实验室确诊流感病例 479 名, A(H3N2)(42.8%) 为主要的病毒亚型。在有流感流行期暴露风险的人群中, 非条件单因素 logistic 回归分析结果显示, 孕产妇或者其丈夫户籍在苏州市、职业为保育员及保姆、除本人外家中常住人口 > 2 人、在苏州市有医疗保险、在苏州有生育险、纳入时为孕晚期、近一个月有过咳嗽、第一次怀孕、已有孩子、怀孕前后户外时间比以前多、怀孕前后戴口罩频率比以前多、怀孕前后聚会频率有改变均与孕产妇流感病毒感染有关, 其中第一次怀孕、怀孕前后户外时间比以前多、怀孕前后戴口罩频率比以前多、怀孕前后聚会频率有改变为保护因素; 非条件多因素 logistic 回归分析结果显示, 家中常住人口 > 2 人 ($aOR=1.24, 95\%CI: 1.01\sim 1.52$)、孕晚期 ($aOR=1.56, 95\%CI: 1.26\sim 1.91$) 是孕产妇感染流感病毒的危险因素。**结论** 家中常住人口数较多及孕晚期的孕产妇更要注意预防季节性流感。

【关键词】 流感; 孕产妇; 影响因素

基金项目: 中美新发和再发传染病合作项目(6U01IP001106-01-01); 南京医科大学姑苏学院科研项目(GSKY20210306); 苏州市 2020 年度第二十九批科技发展计划(民生科技)项目(SS202073); 苏州市 2022 年度第二十七批科技发展计划(社会发展科技创新)项目(2022SS14)

Study of influencing factors of seasonal influenza virus infection in pregnant women in Suzhou, 2015-2018

Feng Qian¹, Zhang Yuanyuan², Bao Lin², Pang Yuanyuan², Tan Yayun², Cui Pengwei², Zhang Jun², Chen Liling^{1,2}

¹School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China; ²Infectious Disease Control and Prevention Department, Suzhou Prefectural Center for Disease Control and Prevention, Suzhou 215000, China

Corresponding author: Chen Liling, Email: liling_chen@163.com

【Abstract】Objective To explore the influencing factors of seasonal influenza among pregnant woman in Suzhou from 2015 to 2018. **Methods** Based on the data of the influenza follow-up cohort of pregnant women in Suzhou from 2015 to 2018, the basic and clinical characteristics of the cohort were described, and the influencing factors of laboratory-confirmed influenza cases in pregnant women were analyzed by unconditional logistic regression. **Results** A

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230322-00171

收稿日期 2023-03-22 本文编辑 万玉立

引用格式: 冯倩, 张媛媛, 包林, 等. 苏州市 2015-2018 年孕产妇季节性流感病毒感染的影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(11): 1748-1755. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230322-00171.

Feng Q, Zhang YY, Bao L, et al. Study of influencing factors of seasonal influenza virus infection in pregnant women in Suzhou, 2015-2018[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(11): 1748-1755. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230322-00171.



total of 19 006 pregnant women were recruited, in whom 479 cases of influenza were laboratory confirmed. Influenza A (H3N2) (42.8%) was the main sub-type. In pregnant women with exposure risk in influenza season, unconditional univariate logistic analysis showed that pregnant women or their husbands had registered permanent residence in Suzhou, pregnant women worked as childminder or nanny, had more than 2 permanent residents in the family except themselves, had medical insurance in Suzhou, had fertility insurance in Suzhou, were in the third trimester at the time of enrollment, had cough in the past month, were pregnant for the first time, had children, before and after pregnancy, spent more time outdoors than before, wore masks more often than before and had changed the frequency of gathering were all related to influenza virus infection in pregnant women. Among them, the first pregnancy, increasing the time of outdoor activity, increasing the frequency of wearing masks, and changing the frequency of gathering were important protective factors. Unconditional multivariate logistic regression analysis showed that the number of permanent residents at home was >2 ($aOR=1.24$, $95\%CI: 1.01-1.52$) and being in the third trimester, ($aOR=1.56$, $95\%CI: 1.26-1.91$) were the risk factors for maternal infection with influenza virus.

Conclusion Pregnant women with a large number of permanent residents and late pregnancy should pay attention to preventing seasonal influenza.

【Key words】 Influenza; Pregnant woman; Influencing factor

Fund programs: China-United States Collaborative Program on Emerging and Re-emerging Infectious Disease (6U01IP001106-01-01); Research Project of Gusu College, Nanjing Medical University (GSKY20210306); The 29th Batch of Science and Technology Development Plan (People's Livelihood Science and Technology) of Suzhou in 2020 (SS202073); The 27th Batch of Science and Technology Development Plan (Social Development Science and Technology Innovation) of Suzhou in 2022 (2022SS14)

流感是一种急性呼吸道传染病,发病率高、传染性强,人群普遍易感,是全球关注的重要公共卫生问题^[1]。孕产妇作为特殊人群,在孕期往往会出 现耗氧量增加、心率加快、肺活量下降等生理变化^[2],因此流感引起孕产妇住院的风险往往显著高于非孕产妇,同时因流感住院的孕产妇普遍住院时间更长,分娩时发生并发症的概率也更高^[3]。WHO 将流感列为人类健康的十大威胁之一,鼓励人群进行流感疫苗接种,并将孕产妇推荐为流感疫苗接种的优先人群^[4]。根据 2013 年在苏州地区进行的抽样调查,孕产妇流感疫苗接种率 $<1\%$,孕产妇对流感疫苗的接种持迟疑态度。国内外有关孕产妇流感发病的其他影响因素的研究也较缺乏。本研究基于 2015–2018 年在苏州市开展的孕产妇人群流感随访队列资料,探讨孕产妇流感相关呼吸道疾病的影响因素,为完善该人群流感防控策略提供证据支持。

对象与方法

1. 研究对象:2015–2018 年在苏州市哨点医院持续招募符合要求的孕产妇进入队列,并开展前瞻性急性呼吸道症状随访:①详细获知本次项目的目的和要求后签署知情同意书(本研究已通过江苏省

CDC 伦理委员会审查,批准文号:SL2015-B005-03, SL2015-B005-04, SL2015-B005-05);②在哨点医院进行产前检查或早孕诊断;③计划在苏州市本地分娩。对满足上述 3 个要求的孕产妇不再设其他排除标准^[5]。流感样病例(ILI)定义:急性起病,发热(腋温 $\geq 38.0\text{ }^{\circ}\text{C}$),伴有咳嗽或咽痛(咽红)症状之一^[6]。

2. 队列建立和随访:每年 10 月 1 日开始随访队列的招募,孕 5–12 周尚未建卡的孕产妇从妇科门诊接受孕检的女性人群中征集;对孕 12 周后已建卡的孕产妇从产科门诊接受产前检查的女性人群中征集。招募时采用标准的问卷格式,收集基本信息、健康状况、妊娠史、其他健康相关因素等数据。同意参加随访后,研究人员每周随访两次,直至产后两周,随访方式以电话与微信交替进行。

3. 标本采集和实验室检测:对出现急性呼吸道感染症状的孕产妇,24 h 内安排呼吸道鼻咽拭子标本采集。为保证采样率,孕产妇可选择自行去门诊采样或接受随访人员入户采样。鼻咽拭子标本在低温条件下运送至苏州市 CDC 流感网络实验室,采用反转录 RT-PCR 方法进行流感病毒核酸检测^[7]。

4. 质量控制:在项目开始前,针对采样人员和随访人员均开展规范化的培训并考核合格;随访工

作人员具有公共卫生或妇幼保健专业背景,保证队列失访率 $<5\%$;采集的鼻咽拭子标本在低温条件下 48 h 内运送至苏州市 CDC 流感网络实验室;招募的孕产妇随机分配给随访工作人员后进行固定随访;调查表使用 EpiData 3.0 软件双人双录入,校对核校后再进行数据清洗,控制样本缺失值 $<5\%$ ^[5]。

5. 统计学分析:采用 Excel 2016 软件进行数据整理,采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析,采用 χ^2 检验对进入和拒绝进入队列的孕产妇的年龄和文化程度进行比较,描述队列孕产妇的基本情况和

实验室确诊病例的临床症状。将队列中至少有 1 周随访时间且处于流感流行期的对象作为暴露组人群($n=13\ 751$),进行流感病毒感染的影响因素分析。流感流行期判定标准为连续 3 周流感监测阳性率 $\geq 5\%$,若连续 3 周以上阳性率 $<5\%$ 则结束。分析时先采用非条件单因素 logistic 回归,计算 OR 值及其 95%CI。将单因素分析中 $P<0.10$ 的变量纳入非条件多因素 logistic 回归分析,采用后退法,进入和剔除方程的 P 值分别为 0.05 和 0.10。赋值见表 1。

表 1 孕产妇季节性流感病毒感染影响因素分析的变量和赋值

变 量	赋 值
人口学信息	
汉族	是=1,否=2
户籍在苏州市	是=1,否=2
丈夫户籍在苏州市	是=1,否=2
文化程度	小学及以下=1,初中=2,高中/技校=3,大学及以上=4
怀孕前职业	教师=1,保育员/保姆=2,餐饮食品业=3,商业服务=4,医务人员=5,农民/工人=6,干部职员=7,学生=8,家务/待业=9,其他=10
怀孕后工作时间减少	是=1,否=2
除本人外家中常住人口 >2 人	是=1,否=2
家庭总收入(万元/年)	$<5=1, >20=2, 5\sim 20=3$
在苏州市有医疗保险	是=1,否=2
在苏州市有生育险	是=1,否=2
纳入队列时孕期	孕早期=1,孕晚期=2,孕中期=3
健康状况	
BMI(kg/m^2)	$\text{BMI}<18.5=1, \text{BMI}\geq 25.0=2, 18.5\leq \text{BMI}<25.0=3$
怀孕前被诊断患有某种慢性病	是=1,否=2
怀孕期间因新发现疾病或症状就医	是=1,否=2
怀孕前服用过维生素、矿物质或其他膳食添加剂	是=1,否=2
怀孕期间服用过维生素、矿物质或其他膳食添加剂	是=1,否=2
怀孕期间服用过药物	是=1,否=2
过去一年得过既发烧又咳嗽的疾病	是=1,否=2
近一个月有过咳嗽	是=1,否=2
妊娠史	
第一次怀孕	是=1,否=2
已有孩子	是=1,否=2
此次怀孕的知晓方式	自己买试纸快速测孕=1,到医院或诊所验孕=2,其他方法=3
其他健康相关因素	
吸烟	是=1,否=2
同住家庭成员吸烟	是=1,否=2
听说过流感疫苗	是=1,否=2
近一年内家庭成员接种过流感疫苗	是=1,否=2
近一年内接种过其他疫苗	是=1,否=2
怀孕前后户外时间变化	比以前少=1,比以前多=2,无变化=3
怀孕后出门戴口罩	是=1,否=2
怀孕前后戴口罩频率改变	比以前少=1,比以前多=2,无变化=3
怀孕前后聚会频率改变	是=1,否=2

结 果

1. 队列基线特征比较:本队列在 2015–2018 年流感季共招募 19 006 名孕产妇,其中 425 名(2.2%)拒绝加入队列,18 581 名研究对象同意参加,应答率为 97.8%。同意和拒绝进入队列的孕产妇年龄结构差异无统计学意义($P=0.078$)。研究对象文化程度较高,大学及以上占 73.3%,相比于同意进入队列的孕产妇,初中及以下文化程度的孕产妇更倾向于拒绝参加本研究。见表 2。

表 2 2015–2018 年苏州市入选孕产妇与拒绝参加的孕产妇比较

变量	入选孕产妇	拒绝参加孕产妇	χ^2 值	P 值
年龄组(岁)			9.89	0.078
15~	90(0.5)	2(0.5)		
20~	2 665(14.3)	75(17.6)		
25~	9 870(53.1)	226(53.2)		
30~	4 445(23.9)	102(24.0)		
35~	1 386(7.5)	17(4.0)		
>40	125(0.7)	3(0.7)		
合计	18 581(100.0)	425(100.0)		
文化程度*			44.30	<0.001
初中及以下	1 433(7.7)	68(16.1)		
高中/技校	3 507(19.0)	91(21.5)		
大学及以上	13 560(73.3)	264(62.4)		
合计	18 500(100.0)	423(100.0)		

注:*数据有缺失,构成比计算以实际人数为准。

2. 队列内孕产妇的基本情况及其实验室确诊流感病例分析:2015 年 10 月至 2018 年 9 月队列共纳入 18 581 名孕产妇,孕早期 7 856 名,孕中期 8 529 名,孕晚期 2 196 名。本队列实验室确诊病例共 479 名,其中 ILI 143 名,A(H3N2)为最主要的病毒亚型(205 名感染者,占 42.8%)。在开展随访的 3 个流感季中,每年的感染率高峰均出现在当年的

12 月至次年的 2 月期间,2018 年 1 月出现了明显的流行高峰。2015 年 10 月至 2016 年 9 月以 A(H1N1)(48 名,70.6%)为主,2016 年 10 月至 2017 年 9 月以 A(H3N2)(161 名,86.6%)为主,2017 年 10 月至 2018 年 9 月以 B/Yamagata(107 名,47.6%)为主(图 1)。

3. 流感病毒感染的影响因素分析:单因素 logistic 回归分析结果显示,孕产妇或者其丈夫户籍在苏州市、职业为保育员/保姆、除本人外家中常住人口>2 人、在苏州市有医疗保险、在苏州市有生育保险、纳入队列时为孕晚期、近一个月有过咳嗽、第一次怀孕、已有孩子、怀孕前后户外时间比以前多、怀孕前后戴口罩频率比以前多、怀孕前后聚会频率有改变均与孕产妇流感病毒感染有关,其中第一次怀孕、怀孕前后户外时间比以前多、怀孕前后戴口罩频率比以前多、怀孕前后聚会频率有改变为保护因素。见表 3。多因素 logistic 回归分析结果显示,家中常住人口>2 人($aOR=1.24, 95\%CI: 1.01\sim 1.52$)、孕晚期($aOR=1.56, 95\%CI: 1.26\sim 1.91$)是孕产妇感染流感病毒的危险因素。见表 4。

讨 论

孕产妇是流感病毒感染发病或住院的高危人群,目前我国孕产妇人群整体的流感知晓率和接种率都很不理想^[8]。本队列有 61.4% 人听说过流感疫苗,但仅有 7 人在近 12 个月内接种过流感疫苗,接种率很低。流感作为一种可预防的疾病,通过在日常生活中加强防护,可减少流感病毒感染和引起不良孕产结局的可能性^[9]。本研究在 2015–2018 年通过建立孕产妇队列人群,以连续性随访和及时采样检测实现队列人群的流感病毒感染情况的监测,以实验室确诊的流感病毒感染结果进行孕产妇流感病毒感染的影响因素分析。

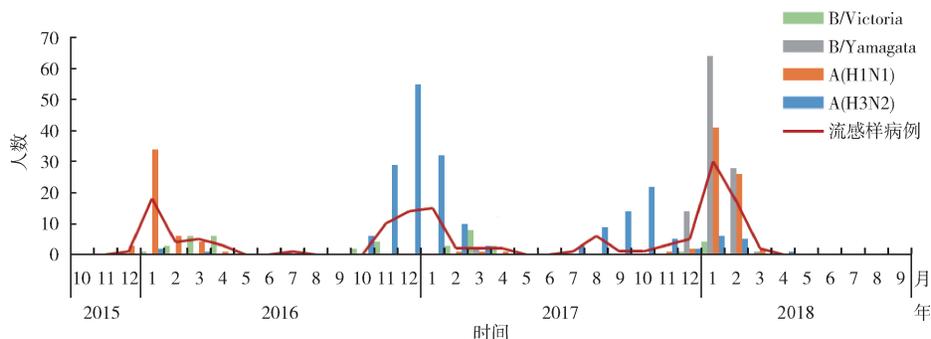


图 1 2015–2018 年苏州市实验室确诊孕产妇季节性流感病毒感染病例分型及时间分布

表 3 2015–2018 年苏州市孕产妇季节性流感病毒感染影响因素的单因素分析

变 量	rRT-PCR 阳性 ^a	rRT-PCR 阴性或未采样 ^a	OR 值(95%CI)	P 值
人口学信息				
汉族 ^b				
是	458(98.9)	13 055(98.9)	0.98(0.40~2.41)	0.969
否	5(1.1)	140(1.1)	1.00	
户籍在苏州市 ^b				
是	273(58.8)	6 941(52.5)	1.29(1.07~1.56)	0.008
否	191(41.2)	6 270(47.5)	1.00	
丈夫的户籍在苏州市 ^b				
是	282(61.6)	7 110(54.7)	1.33(1.09~1.60)	0.004
否	176(38.4)	5 879(45.3)	1.00	
文化程度 ^b				
小学及以下	3(0.6)	36(0.3)	2.50(0.77~8.16)	0.129
初中	37(8.0)	987(7.5)	1.13(0.80~1.59)	0.506
高中/技校	101(21.7)	2 495(18.8)	1.21(0.97~1.53)	0.094
大学及以上	324(69.7)	9 720(73.4)	1.00	
怀孕前职业 ^b				
教师	41(8.9)	936(7.1)	1.28(0.89~1.84)	0.182
保育员/保姆	2(0.4)	10(0.1)	5.84(1.27~26.94)	0.024
餐饮食品业	11(2.4)	256(1.9)	1.26(0.67~2.36)	0.480
商业服务	75(16.2)	1 959(14.8)	1.12(0.83~1.50)	0.456
医务人员	12(2.6)	354(2.6)	0.99(0.54~1.81)	0.973
农民/工人	46(9.9)	1 268(9.6)	1.06(0.75~1.50)	0.744
干部职员	108(23.3)	3 220(24.4)	0.98(0.75~1.27)	0.876
学生	1(0.2)	25(0.2)	1.17(0.16~8.69)	0.880
家务/待业	45(9.7)	1 624(12.3)	0.81(0.57~1.14)	0.231
其他	122(26.4)	3 562(27.0)	1.00	
怀孕后工作时间减少 ^b				
是	115(33.0)	3 050(32.4)	1.03(0.82~1.30)	0.789
否	233(67.0)	6 375(67.6)	1.00	
除本人外家中常住人口>2人 ^b				
是	303(65.3)	7 656(57.9)	1.37(1.13~1.66)	0.002
否	161(34.7)	5 572(42.1)	1.00	
家庭总收入(万元/年) ^b				
<5	7(1.6)	356(2.9)	0.56(0.26~1.19)	0.148
5~	404(94.7)	11 524(92.4)	1.00	
>20	16(3.7)	591(4.7)	0.77(0.47~1.28)	0.661
在苏州市有医疗保险 ^b				
是	400(86.0)	10 848(82.0)	1.36(1.04~1.77)	0.025
否	65(14.0)	2 388(18.0)	1.00	
在苏州市有生育保险 ^b				
是	396(85.2)	10 722(81.1)	1.34(1.04~1.74)	0.027
否	69(14.8)	2 506(18.9)	1.00	
纳入队列时孕期 ^b				
早	47(10.1)	653(4.2)	0.84(0.60~1.17)	0.299
中	185(39.7)	2 156(47.1)	1.00	
晚	234(50.2)	1 774(38.7)	1.54(1.26~1.88)	<0.001
健康状况				
BMI(kg/m ²) ^b				
<18.5	76(16.5)	2 077(15.7)	1.04(0.81~1.34)	0.770
18.5~	347(74.9)	9 848(74.4)	1.00	
≥25.0	40(8.6)	1 305(9.9)	0.87(0.62~1.21)	0.411
怀孕前被诊断患有某种慢性病 ^b				
是	16(3.5)	322(2.4)	1.43(0.86~2.39)	0.168
否	447(96.5)	12 890(97.6)	1.00	
怀孕期间因新发现疾病或症状就医 ^b				
是	7(1.5)	191(1.4)	1.05(0.49~2.24)	0.907
否	456(98.5)	13 017(98.6)	1.00	

续表 3

变 量	rRT-PCR 阳性 ^a	rRT-PCR 阴性或未采样 ^a	OR 值(95%CI)	P 值
怀孕前服用过维生素、矿物质或其他膳食添加剂 ^b				
是	233(50.9)	6 511(49.9)	1.04(0.87~1.26)	0.667
否	225(49.1)	6 550(50.1)	1.00	
怀孕期间服用过维生素、矿物质或其他膳食添加剂 ^b				
是	342(74.3)	9 824(75.0)	0.96(0.78~1.19)	0.733
否	118(25.7)	3 266(25.0)	1.00	
怀孕期间服用过药物 ^b				
是	39(8.5)	1 090(8.3)	1.03(0.74~1.43)	0.876
否	418(91.5)	11 997(91.7)	1.00	
过去一年得过既发烧又咳嗽的疾病 ^b				
是	215(46.6)	6 190(47.1)	0.98(0.82~1.18)	0.859
否	246(53.4)	6 964(52.9)	1.00	
近一个月有过咳嗽 ^b				
是	95(20.5)	1 956(14.8)	1.49(1.18~1.87)	0.002
否	368(79.5)	11 254(85.2)	1.00	
妊娠史				
第一次怀孕 ^b				
是	198(42.9)	6 416(48.5)	0.80(0.66~0.96)	0.017
否	264(57.1)	6 814(51.5)	1.00	
已有孩子 ^b				
是	194(42.0)	4 833(36.6)	1.25(1.04~1.51)	0.019
否	268(58.0)	8 368(63.4)	1.00	
此次怀孕的知晓方式 ^b				
自己买试纸快速测孕	396(85.7)	11 513(87.0)	0.48(0.11~2.03)	0.319
到医院或诊所验孕	64(13.9)	1 690(12.8)	0.53(0.12~2.27)	0.393
其他	2(0.4)	28(0.2)	1.00	
其他健康相关因素				
吸烟 ^b				
是	2(0.4)	84(0.6)	0.68(0.17~2.75)	0.583
否	463(99.6)	13 124(99.4)	1.00	
同住家庭成员吸烟 ^b				
是	129(27.7)	3 619(27.4)	1.02(0.83~1.25)	0.880
否	336(72.3)	9 577(72.6)	1.00	
听说过流感疫苗 ^b				
是	301(64.7)	8 250(62.5)	1.10(0.91~1.34)	0.328
否	164(35.3)	4 951(37.5)	1.00	
近一年内家庭成员接种过流感疫苗 ^b				
是	4(1.3)	75(0.9)	1.46(0.53~4.03)	0.460
否	296(98.7)	8 127(99.1)	1.00	
近一年内接种过其他疫苗 ^b				
是	1(0.2)	82(0.6)	0.35(0.05~2.48)	0.291
否	463(99.8)	13 097(99.4)	1.00	
怀孕前后户外时间变化 ^b				
比以前少	274(58.9)	7 096(53.8)	1.15(0.95~1.40)	0.143
无变化	177(38.1)	5 292(40.1)	1.00	
比以前多	14(3.0)	804(6.1)	0.52(0.30~0.90)	0.020
怀孕后出门戴口罩 ^b				
是	28(6.0)	1 099(8.3)	0.71(0.48~1.04)	0.078
否	437(94.0)	12 105(91.7)	1.00	
怀孕前后戴口罩频率改变 ^b				
比以前少	26(5.7)	813(6.3)	0.87(0.58~1.30)	0.504
无变化	421(91.5)	11 475(88.2)	1.00	
比以前多	13(2.8)	712(5.5)	0.50(0.29~0.87)	0.014
怀孕前后聚会频率改变 ^b				
是	259(55.7)	7 974(60.4)	0.82(0.68~0.99)	0.042
否	206(44.3)	5 228(39.6)	1.00	

注：“括号外数据为人数，括号内数据为构成比(%)”；^b数据有缺失，构成比计算以实际人数为准

表 4 2015-2018 年苏州市孕产妇季节性流感病毒感染影响因素的多因素分析

变 量	β 值	s_x	Wald χ^2 值	aOR值(95%CI)	P值
除本人外家中常住人口>2人					
是	0.22	0.11	4.17	1.24(1.01~1.52)	0.041
否				1.00	
纳入队列时孕期					
早	-0.16	0.17	0.85	0.85(0.61~1.20)	0.362
中				1.00	
晚	0.44	0.11	17.25	1.56(1.26~1.91)	<0.001
怀孕前后户外时间变化					
比以前少	0.21	0.11	3.78	1.24(1.00~1.53)	0.049
无变化				1.00	
比以前多	-0.36	0.29	1.56	0.70(0.40~1.23)	0.212
怀孕后出门戴口罩					
是	-0.34	0.21	2.65	0.71(0.47~1.07)	0.104
否				1.00	
怀孕前后聚会频率改变					
是	-0.19	0.11	3.37	0.82(0.67~1.01)	0.071
否				1.00	

本队列纳入的孕产妇人群中半数以上本人或丈夫户籍在苏州市,具有医疗保险和生育险的人数>80%,队列纳入的孕产妇大部分为大学及以上文化程度,这可能与苏州市经济发展水平较高,人口文化程度、就业率较高有关,无医保人员往往非本地人口,无固定工作的可能性更高,因此其生活和工作环境人群聚集性相对较为疏散,对于流感这种通过近距离飞沫传播的急性呼吸道传染病,其感染风险相对较低^[10],但需要关注获得医疗保健机会的有限性甚至缺失会导致流感严重感染的可能性增高^[11]。

本研究结果显示,家庭常住人口的增加使得孕产妇流感病毒感染风险增加,单因素结果也提示家中已有孩子的孕产妇流感感染风险增加,同时第一次怀孕为孕产妇流感病毒感染的保护因素,两者结论一致。相关文献表明流感病毒感染的风险与人群不同程度的接触有关^[11],家庭成员增多无疑会增加暴露于流感病毒的机会,使得孕产妇感染概率增加。

咳嗽是流感的常见症状之一,孕产妇由于担心自身并发症风险较高,往往主动要求入院^[12],单因素分析结果显示,有咳嗽症状为流感病毒感染的危险因素。这提示应关注流感相关临床症状和孕产妇基础生理情况以利于早期识别流感病毒感染^[13-14]。孕产妇佩戴口罩者的阳性率低于不佩戴者,许多研究均表明保持一定的社交距离、勤洗手、

戴口罩都能预防流感病毒的传播^[15]。随着孕期胎儿的发育成型和分娩期的临近,孕产妇在生理和心理上往往承受着更大的压力^[16],尤以孕晚期更甚,其流感病毒感染的风险性也相应地增高。怀孕后户外活动时间的增多,对于流感病毒感染能起到显著的保护作用,怀孕期间,孕产妇的免疫系统经历一个重要的适应和复杂的调节过程,孕期适当的身体活动有助于预防妊娠糖尿病、妊娠高血压等疾病,缓解生理包括心理的不适^[17-18],提高免疫力,从而度过病毒侵入的易感期^[3]。

本研究作为前瞻性队列研究,以实验室流感核酸检测为结局,因果关系明确,选择偏倚对研究结果的影响较小^[19]。本研究存在局限性,首先,苏州市作为中国经济较为发达城市,所建立的孕产妇队列人群年龄偏大,文化程度较高,因此本研究结果无法完全代表其他省市尤其是农村地区孕产妇的普遍情况;其次,本研究关注孕产妇孕期流感发病的影响因素,受到孕期激素变化等混杂因素的影响,无法与健康育龄期女性进行比较。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 冯倩、张媛媛:数据整理、统计学分析、论文撰写;包林、庞媛媛、谭亚运、崔朋伟:数据整理;张钧、陈立凌:研究设计、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] 张果. 流感季节性流行的影响[J]. 卫生软科学, 2011, 25(2): 132-134. DOI:10.3969/j.issn.1003-2800.2011.02.022.

- Zhang G. Effects of seasonal influenza epidemics[J]. *Soft Sci Health*, 2011, 25(2): 132-134. DOI: 10.3969/j.issn.1003-2800.2011.02.022.
- [2] Jamieson DJ, Theiler RN, Rasmussen SA. Emerging infections and pregnancy[J]. *Emerg Infect Dis*, 2006, 12(11):1638-1643. DOI:10.3201/eid1211.060152.
- [3] Raj RS, Bonney EA, Phillippe M. Influenza, immune system, and pregnancy[J]. *Reprod Sci*, 2014, 21(12): 1434-1451. DOI:10.1177/1933719114537720.
- [4] World Health Organization. Influenza vaccines: WHO position Paper[R]. Genève: World Health Organization, 2005.
- [5] 谭亚运, 陈立凌, 包林, 等. 苏州市孕妇流感相关急性呼吸道感染性疾病项目初步实施结果分析[J]. *上海预防医学*, 2016, 28(11): 769-771. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2016.11.004.
- Tan YY, Chen LL, Bao L, et al. A brief introduction of the active surveillance for respiratory illness associated with influenza among pregnant women in Suzhou, China[J]. *Shanghai J Prev Med*, 2016, 28(11): 769-771. DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2016.11.004.
- [6] Chen LL, Zhou SZ, Zhang ZW, et al. Cohort profile: China respiratory illness surveillance among pregnant women (CRISP), 2015-2018[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(4): e019709. DOI:10.1136/bmjopen-2017-019709.
- [7] Wang Y, Zhang T, Chen LL, et al. Seasonal influenza vaccine effectiveness against medically attended influenza illness among children aged 6-59 months, October 2011-September 2012: a matched test-negative case-control study in Suzhou, China[J]. *Vaccine*, 2016, 34(21):2460-2465. DOI:10.1016/j.vaccine.2016.03.056.
- [8] Azziz-Baumgartner E, Veguilla V, Calvo A, et al. Incidence of influenza and other respiratory viruses among pregnant women: a multi-country, multiyear cohort[J]. *Int J Gynecol Obstet*, 2022, 158(2): 359-367. DOI: 10.1002/ijgo.14018.
- [9] Krammer F, Smith GJD, Fouchier RAM, et al. Influenza[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2018, 4(1): 3. DOI: 10.1038/s41572-018-0002-y.
- [10] Han K, Zhu XP, He F, et al. Lack of airborne transmission during outbreak of pandemic (H1N1) 2009 among tour group members, China, June 2009[J]. *Emerg Infect Dis*, 2009, 15(10):1578-1581. DOI:10.3201/eid1510.091013.
- [11] Quinn SC, Kumar S, Freimuth VS, et al. Racial disparities in exposure, susceptibility, and access to health care in the US H1N1 influenza pandemic[J]. *Am J Public Health*, 2011, 101(2):285-293. DOI:10.2105/AJPH.2009.188029.
- [12] Mertz D, Lo CKF, Lytvyn L, et al. Pregnancy as a risk factor for severe influenza infection: an individual participant data meta-analysis[J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1): 683. DOI:10.1186/s12879-019-4318-3.
- [13] Groom AV, Hennessy TW, Singleton RJ, et al. Pneumonia and influenza mortality among American Indian and Alaska native people, 1990-2009[J]. *Am J Public Health*, 2014, 104 Suppl 3: S460-469. DOI: 10.2105/AJPH.2013.301740.
- [14] 张婉青, 陈立凌, 成芳芳, 等. 苏州地区 2011-2017 年 5 岁以下儿童流感相关严重急性呼吸道感染临床症状和影响因素研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(6): 1044-1049. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20200831-01113.
- Zhang WQ, Chen LL, Cheng FF, et al. Study on clinical symptoms and influencing factors of influenza-associated severe acute respiratory illness in children younger than 5 years old in Suzhou of China, 2011-2017[J]. *Chin J Epidemiol*, 2021, 42(6): 1044-1049. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200831-01113.
- [15] Yue HH, Zhang M, Xing LH, et al. The epidemiology and clinical characteristics of co-infection of SARS-CoV-2 and influenza viruses in patients during COVID-19 outbreak [J]. *J Med Virol*, 2020, 92(11): 2870-2873. DOI: 10.1002/jmv.26163.
- [16] 闫高慧, 燕美琴, 任永莲, 等. 孕晚期孕妇分娩恐惧风险预测模型的构建及验证[J]. *护理研究*, 2022, 36(21): 3810-3815. DOI:10.12102/j.issn.1009-6493.2022.21.009.
- Yan GH, Yan MQ, Ren YL, et al. Construction and verification of risk prediction model of fear of childbirth in women in the third trimester[J]. *Chin Nurs Res*, 2022, 36(21): 3810-3815. DOI: 10.12102/j.issn.1009-6493.2022.21.009.
- [17] Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(21): 1367-1375. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099355.
- [18] Dipietro L, Evenson KR, Bloodgood B, et al. Benefits of physical activity during pregnancy and postpartum: an umbrella review[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2019, 51(6): 1292-1302. DOI:10.1249/MSS.0000000000001941.
- [19] Thompson MG, Li DK, Naleway AL, et al. Factors associated with recruitment, surveillance participation, and retention in an observational study of pregnant women and Influenza[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2019, 19(1):161. DOI:10.1186/s12884-019-2280-0.

中华流行病学杂志第八届编辑委员会通讯编委组成人员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

鲍倡俊	陈曦	陈勇	冯录召	高培	高立冬	高文静	郭巍	胡晓斌
黄涛	贾存显	贾曼红	姜海	金连梅	靳光付	荆春霞	寇长贵	李曼
李霓	李希	李杏莉	林玫	林华亮	刘昆	刘莉	刘森	马超
毛宇嵘	潘安	彭志行	秦天	石菊芳	孙凤	汤奋扬	汤后林	唐雪峰
王波	王娜	王鑫	王海俊	王丽萍	席波	谢娟	闫笑梅	严卫丽
燕虹	杨鹏	杨祖耀	姚应水	余灿清	喻荣彬	张本	张茂俊	张周斌
郑莹	郑英杰	周蕾	朱益民					