

· 论 著 ·

舟山市空气污染物与医院门诊量的相关性研究

易井萍¹, 冯昶², 葛琪², 张永利¹

1.舟山市疾病预防控制中心, 浙江 舟山 316021; 2.南昌大学

摘要: **目的** 研究舟山市空气污染对医院门诊量的影响, 为评价空气污染物健康效应和制定人群干预措施提供依据。**方法** 收集舟山医院 2016 年每日门诊量和每日空气污染物资料, 分析医院各科门诊在空气污染物浓度超标日和达标日的门诊量差异, 采用 Spearman 秩相关分析日均门诊量与空气污染物浓度的相关性。**结果** 2016 年舟山医院日均门诊总量 $M(Q_R)$ 为 3 304 (1 638) 人次。2016 年舟山市城市主要空气污染物为 O_3 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 。空气质量轻度污染及以上日的日均门诊总量、内科日均门诊量、循环系统日均门诊量和其他疾病日均门诊量均高于空气质量优良日 ($P < 0.05$)。CO 浓度与呼吸系统、循环系统日均门诊量均呈正相关 ($P < 0.05$), 与日均门诊总量呈负相关 ($P < 0.05$); O_3 -8 h 浓度与内科、其他疾病日均门诊量及日均门诊总量均呈正相关 ($P < 0.05$), 与呼吸系统、儿科日均门诊量均呈负相关 ($P < 0.05$); SO_2 浓度与呼吸系统、皮肤和皮下组织日均门诊量均呈负相关 ($P < 0.05$); NO_2 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 浓度均与呼吸系统、儿科日均门诊量呈正相关 ($P < 0.05$)。**结论** 舟山市主要空气污染物为 O_3 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} , 污染物浓度超标时医院门诊量增加。

关键词: 空气污染; 医院门诊量; 相关性

中图分类号: R181.3

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087 (2019) 06-0573-05

The correlation between air pollutants and outpatient visits in Zhoushan

YI Jing-ping*, FENG Chang, GE Qi, ZHANG Yong-li

*Zhoushan Center for Disease Prevention and Control, Zhoushan, Zhejiang 316021, China

Abstract: Objective To explore the correlation between air pollution and outpatient visits, and to provide evidence for health risk assessment of air pollutants and intervention. **Methods** The data of air pollutants and outpatient visits in 2016 in Zhoushan Hospital were collected, and the outpatient volume on the days when the concentration of air pollutants reached and exceeded the standard were compared. Spearman rank correlation analysis was used to explore the relationship between outpatient volume and the concentration of air pollutants. **Results** In 2016, the median (inter-quartile range) of daily outpatient volume in Zhoushan Hospital was 3 304 (1 638) person-times. O_3 , $PM_{2.5}$ and PM_{10} were the primary air pollutants in Zhoushan in 2016. The average daily outpatient volume of internal medicine, circulatory system, other diseases and all when the air was polluted at light level or above were higher than those when the air quality was good ($P < 0.05$). CO concentration was positively correlated with the average daily outpatient volume of respiratory system and circulatory system ($P < 0.05$), was negatively correlated with the average daily outpatient volume of all ($P < 0.05$). O_3 -8 h concentration was positively correlated with the average daily outpatient volume of internal medicine, other diseases and all ($P < 0.05$), and was negatively correlated with the average daily outpatient volume of respiratory system and pediatrics ($P < 0.05$). SO_2 concentration was negatively correlated with the average daily outpatient volume of respiratory system, skin and subcutaneous tissue ($P < 0.05$). The concentration of NO_2 , PM_{10} and $PM_{2.5}$ were positively correlated with the average daily outpatient volume of respiratory system and pediatrics ($P < 0.05$). **Conclusion** The main air pollutants in Zhoushan were O_3 , $PM_{2.5}$ and PM_{10} . When they exceed the limits, the outpatient volume would increase. **Key words:** Air pollution; Outpatient; Correlation

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.06.008

作者简介: 易井萍, 本科, 主管医师, 主要从事环境卫生监测工作

通信作者: 易井萍, E-mail: 64116566@qq.com

研究表明, 灰霾期间多地医院内科和儿科门诊量明显升高^[1], 空气污染对呼吸系统、心血管系统、皮肤、耳鼻喉和眼部疾病门诊量均有不同程度的影响^[2-6]。2016年国际癌症研究中心(International Agency for Research on Cancer, IARC)已将室外空气污染物、含颗粒物的室外空气污染列为一級致癌物^[7]。中国是空气污染较严重的发展中国家, 空气严重污染地区的日均PM_{2.5}浓度达150~200 μg/m³^[8]。舟山市是我国空气质量较好的沿海港口城市之一^[9], 本研究分析舟山市空气污染物与医院门诊量的相关性, 旨在为开展空气污染物健康效应评价及有关研究提供基础资料, 为制定人群干预措施提供依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 门诊总量, 儿科门诊量, 内科门诊量, 以及呼吸系统、循环系统、皮肤和皮下组织、眼及其附属器等分门诊量资料来源于舟山医院; SO₂、CO、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}的24 h平均浓度, O₃日最大8小时平均浓度(O₃-8 h)及环境空气质量指数(air quality index, AQI)等空气质量监测资料来源于舟山海洋生态环境监测站。

1.2 方法

1.2.1 环境空气质量超标日判定标准 根据GB 3095—2012《环境空气质量标准》的环境空气污染物二级浓度限值, 至少满足以下一项判定为环境空气质量超标日(超标日): 当日SO₂、NO₂、CO、PM₁₀和PM_{2.5}的24 h平均浓度分别>150 μg/m³、>80 μg/m³、>4 mg/m³、>150 μg/m³和>75 μg/m³, 或O₃-8 h>160 μg/m³。其中PM₁₀<50 μg/m³、PM_{2.5}<35 μg/m³和O₃-8 h<100 μg/m³为一級标准。时间范围为2016年

全年, 共计366 d。

1.2.2 空气质量分类 空气质量根据AQI分为6级: 一級优, 0~50; 二級良, 51~100; 三級轻度污染, 101~150; 四級中度污染, 151~200; 五級重度污染, 201~300; 六級严重污染, >300。

1.2.3 空气污染与日均门诊量的相关性分析 对2016年舟山医院日均门诊量、空气质量状况资料进行整理和一般描述, 分析不同空气质量级别时、不同空气污染物超标时日均门诊量的差异, 以及空气污染物浓度与日均门诊量的相关性。

1.2.4 质量控制 门诊量资料由舟山医院信息中心按照国家监测表格要求汇总, 由经统一培训的专业人员对门诊量资料和空气污染物资料进行整理、查重, 保证缺失率<5%, 即全年至少应有347 d的空气污染物数据; 缺失值采用邻近点有效数值的均值替代。

1.3 统计分析 采用Excel 2010软件整理资料, 采用SPSS 18.0软件统计分析。定量资料不服从正态分布, 以中位数和四分位数间距[M(Q_R)]描述, 组间比较采用Wilcoxon秩和检验; 日均门诊量与当日空气污染物浓度的相关性分析采用Spearman秩相关。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2016年舟山医院门诊量情况 2016年舟山医院日均门诊总量的M(Q_R)为3 304(1 638)人次, 有242 d的门诊量超过日均门诊总量。除其他疾病外, 呼吸系统、循环系统的日均门诊量较高, 分别有112、212 d的门诊量超过日均门诊量。内科和儿科的日均门诊量分别为1 150(758)、179(59)人次, 分别有244 d、163 d的门诊量超过日均门诊量。见表1。

表1 2016年舟山医院门诊量(n=366)

门诊类型	门诊总量		内科门诊量		儿科门诊量	
	日均门诊总量 [人次, M(Q _R)]	超过日均门诊总量 的天数(d)	日均门诊总量 [人次, M(Q _R)]	超过日均门诊总量 的天数(d)	日均门诊总量 [人次, M(Q _R)]	超过日均门诊总量 的天数(d)
呼吸系统	110 (49)	112	54 (35)	155	55 (24)	177
循环系统	64 (47)	212	64 (48)	211	0 (1)	119
皮肤和皮下组织	3 (3)	131	2 (2)	154	0 (1)	49
眼及其附属器	0 (1)	128	0 (1)	127	0 (1)	4
其他疾病	1 147 (635)	245	1 031 (688)	243	120 (44)	140

2.2 空气质量情况 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}和O₃-8 h的有效数据天数依次为353、350、352、356、354、352 d, 缺失率均<5%。除SO₂、NO₂和CO无

超标日外, PM₁₀超标天数为2 d, 日均浓度达到一級标准的天数占71.86%(263/366); PM_{2.5}超标天数为7 d, 日均浓度达到一級标准的天数占77.60%

(284/366); O₃ 超标天数最多, 为 22 d, O₃-8 h 达到一级标准的天数占 62.30% (228/366)。见表 2。空气质量一级优天数为 172 d, 二级良天数为 164 d, 三

级轻度污染天数为 28 d, 四级中度污染天数为 2 d, 无五级重度污染和六级严重污染, 空气质量优良率为 91.80%。

表 2 2016 年舟山市空气污染物超标情况

空气污染物	日均浓度 [M (Q _R), μg/m ³]	二级浓度 限值	超标天数 (d)	超标率 (%)	月均最高		月均最低	
					月份	浓度 (μg/m ³)	月份	浓度 (μg/m ³)
SO ₂	9.00 (4.00)	150	0	0	9	12.03	3	6.42
NO ₂	18.00(15.00)	80	0	0	4	28.07	8	11.06
CO	0.60 (0.30) ^a	4	0	0	12	0.88 ^a	7	0.46 ^a
PM ₁₀	37.00(25.00)	150	2	0.55	12	63.84	8	27.87
PM _{2.5}	22.00(20.00)	75	7	1.91	1	44.23	8	15.29
O ₃ -8 h	88.00(42.00)	160	22	6.01	5	129.45	12	73.77

注: a 表示 CO 的浓度单位为 mg/m³。

2.3 空气质量级别对日均门诊量的影响 空气质量优良 336 d, 占 91.80%; 轻度污染及以上 30 d, 占 8.20%。空气质量轻度污染及以上日的日均门诊总

量、内科日均门诊量、循环系统日均门诊量和其他疾病日均门诊量均高于空气质量优良日 (P<0.05)。见表 3。

表 3 2016 年舟山市不同空气质量级别日的日均门诊量比较 [M(Q_R), 人次]

空气质量级别	日均门诊 总量	内科日均 门诊量	儿科日均 门诊量	呼吸系统日均 门诊量	循环系统日均 门诊量	其他疾病日均 门诊量
优良	3 259 (1 669)	1 144 (776)	179 (59)	109 (53)	63 (48)	1 143 (651)
轻度污染及以上	3 478 (589)	1 219 (181)	180 (75)	115 (40)	74 (25)	1 209 (204)
Z 值	-2.249	-2.268	-0.662	-0.285	-2.270	-2.101
P 值	0.025	0.023	0.509	0.776	0.023	0.036

2.4 空气污染物超标对日均门诊量的影响 PM₁₀、PM_{2.5} 超标日与达标日的日均门诊总量比较, 差异均无统计学意义 (P>0.05), O₃-8 h 超标日的日均门诊总量多于达标日 (P<0.05)。PM_{2.5} 超标日的内科、呼

吸系统和循环系统日均门诊量均多于达标日 (P<0.05); 而 PM₁₀、O₃-8 h 超标日与达标日的各类日均门诊量比较, 差异均无统计学意义 (P>0.05)。见表 4。

表 4 舟山市不同空气污染物超标日与达标日日均门诊量比较[人次, M(Q_R)]

门诊类型	PM ₁₀				PM _{2.5}				O ₃ -8 h			
	达标日 (n=364)	超标日(n=2)	Z 值	P 值	达标日 (n=359)	超标日(n=7)	Z 值	P 值	达标日 (n=344)	超标日 (n=22)	Z 值	P 值
内科	1 150 (756)	865 (857)	-0.137	0.891	1 146(765)	1 308(258)	-2.081	0.037	1 145 (775)	1 214 (172)	-1.479	0.139
儿科	180 (59)	207 (85)	-0.694	0.488	179 (59)	190 (60)	-0.325	0.725	180 (60)	172 (72)	-1.022	0.307
呼吸系统	111 (49)	106 (7)	-0.251	0.802	109 (49)	159 (41)	-3.254	0.001	111 (54)	109 (56)	-1.486	0.137
循环系统	64 (47)	36 (30)	-1.260	0.208	64 (48)	82 (35)	-2.890	0.004	64 (48)	70 (20)	-1.428	0.153
皮肤和皮下组织	3 (3)	2 (2)	-0.671	0.502	3 (3)	2 (1)	-0.505	0.613	3 (3)	3 (3)	-0.152	0.879
眼及其附属器	0 (1)	1 (2)	-0.806	0.420	0 (1)	0 (1)	-0.565	0.572	0 (1)	0 (1)	-0.187	0.852
其他疾病	1 147 (633)	927 (731)	-0.037	0.971	1 146(641)	1 227(214)	-1.472	0.141	1 144 (651)	1 106(175)	-1.622	0.105
门诊总量	3 304(1 638)	2 931(1 854)	-0.389	0.697	3 303(1 642)	3 392(443)	-0.913	0.361	3 271(1 645)	3 507(598)	-2.193	0.028

2.5 空气污染物与日均门诊量的相关性分析 CO 浓度与呼吸系统、循环系统日均门诊量均呈正相关 ($P < 0.05$), 与日均门诊总量呈负相关 ($P < 0.05$); O_3 -8 h 浓度与内科、其他疾病日均门诊量及日均门诊总量均呈正相关 ($P < 0.05$), 与呼吸系统、儿科日均

门诊量均呈负相关 ($P < 0.05$)。SO₂ 浓度与呼吸系统、皮肤和皮下组织日均门诊量均呈负相关 ($P < 0.05$); NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 浓度均与呼吸系统、儿科日均门诊量呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 舟山市不同空气污染物与日均门诊量相关系数

门诊类型	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8 h	PM ₁₀	PM _{2.5}
呼吸系统	-0.273 ^a	0.340 ^a	0.144 ^a	-0.127 ^a	0.359 ^a	0.355 ^a
循环系统	-0.004	0.080	0.113 ^a	0.046	0.097	0.098
皮肤和皮下组织	-0.109 ^a	0.051	-0.075	0.047	< 0.001	0.046
眼及其附属器	-0.065	0.055	0.062	0.056	0.050	0.073
其他疾病	0.059	0.066	-0.035	0.119 ^a	0.029	0.024
内科	0.004	0.085	-0.008	0.111 ^a	0.065	0.069
儿科	-0.014	0.234 ^a	0.085	-0.133 ^a	0.174 ^a	0.116 ^a
门诊总量	-0.025	0.067	-0.150 ^a	0.175 ^a	< 0.001	0.035

注: a 表示 $P < 0.05$ 。

3 讨论

2016 年舟山市平均气温为 17.81 °C, 同比往年偏高, 全年风速较大, 降水量和相对湿度大, 光照充足, 这些气候条件有利于污染物的扩散及清除, 空气自然净化能力强。根据浙江省环境保护厅发布的《2016 年浙江省环境状况公报》^[10], 2016 年舟山市城市空气质量良好, 达到国家二级标准, 在全国 74 个重点城市中排名第二, 空气质量优良率为 91.6%。本研究显示, 2016 年舟山市空气污染物 SO₂、NO₂、CO 均未出现超标现象, 并达到一级标准; 市区出现轻度污染及以上天数共 30 d, 以 O₃、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 为首要污染物, 分别超标了 22、7、2 d。舟山市大气污染物来源主要为输入性污染、机动车尾气、建筑扬尘和工业排放, 虽然工业污染源较少, 但随着人们生活水平的提高, 机动车数量不断增加, 其排放的大量污染物(氮氧化物和挥发性有机物等)在太阳光照射下易产生光化学烟雾, 主要成分为 O₃, 所以在阳光强烈、气温高的夏季易发生 O₃ 超标。

本研究发现空气污染会增加医院门诊量, 在空气质量轻度污染及以上时, 日均门诊总量、循环系统日均门诊量和内科日均门诊量均明显增加, PM_{2.5} 超标时呼吸系统日均门诊量、循环系统日均门诊量和内科日均门诊量明显增加, 与大量研究结果^[11-15]类似, 但本研究并未发现 PM₁₀、O₃ 超标对日均门诊量有影响, 可能原因包括: (1) 舟山市空气质量较好, 2016 年 PM₁₀ 仅超标 2 d, O₃ 虽然超标天数较多, 但是每

次持续时间均小于 2 d, 且 2 种污染物超标浓度也不高, 故急性影响不明显; (2) 舟山市是海岛丘陵区, 空气中存在大量负氧离子, 既能净化除尘提高空气质量, 又能增强人体免疫功能, 改善呼吸、心血管等系统疾病, 有利于减少人群患病率; (3) PM₁₀、O₃ 对人体的急性作用不如 PM_{2.5} 强烈, PM_{2.5} 相对 PM₁₀ 粒径更小, 更易于进入肺泡并长时间滞留, 其中某些较细的组分还可穿透肺泡进入血液, 而且 PM_{2.5} 更易吸附各种有毒重金属和有机物, 加剧对健康的危害^[16]。

对 6 种空气污染物与门诊量进行相关性分析后发现, 3 种超标污染物中 PM_{2.5}、PM₁₀ 均与呼吸系统日均门诊量、儿科日均门诊量有关, 与其他研究结果^[17-19]一致。儿童由于肺功能和免疫系统均处于发育时期, 气道狭窄, 呼吸频率高, 且频繁暴露于室外空气, 呼吸系统极易受到不良因素的损害, 故大气污染严重时, 家长应注意保护好儿童, 采取防护措施(戴口罩等)或减少不必要的外出; 与以往大部分研究不同的是, 本研究发现 O₃ 浓度与呼吸系统日均门诊量、儿科日均门诊量呈负相关, 可能是因为 O₃ 浓度 ≥ 0.5 ppm (1 070 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 才会使人产生一定的急性反应^[20], 而本研究中的 O₃ 即使超标也远低于此浓度, 且持续时间也较短; 同时 O₃ 有很强的消毒杀菌作用, 在较低浓度下即可抑制空气传播疾病的发生。

2016 年舟山市 NO₂、CO 和 SO₂ 并未超标。NO₂ 浓度与呼吸系统日均门诊量、儿科日均门诊量呈正相关, 可能原因是: (1) 少量 NO₂ 仍可对人体健康产生影响, 尤其是对儿科上呼吸道感染日均门诊量影响

最大^[21]; NO₂ 较难溶于水, 对上呼吸道和眼睛的刺激作用较小, 主要作用于深部呼吸道, 细支气管及肺泡, 可对肺造成明显损伤, 降低肺部功能, 尤其对呼吸系统疾病(如哮喘)患者、老年人和儿童影响更为严重。(2) NO₂ 与 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 存在高度共线性, 因此 NO₂ 与门诊量的关系可能更多的是超标污染物 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 与门诊量关系的一种侧面反映。CO 浓度与呼吸系统日均门诊量、循环系统日均门诊量呈正相关, 这与刘波等^[22] 的研究结果相同。CO 主要源于机动车尾气, 易通过肺泡、毛细血管以及胎盘屏障, 对人体呼吸系统、心血管系统产生影响。SO₂ 浓度与呼吸系统日均门诊量、皮肤和皮下组织日均门诊量呈负相关, 与刘波等^[22] 的研究结果不同, 故 SO₂ 的急性健康效应还需做进一步研究。

综上所述, 舟山市空气质量较好, 主要空气污染物为 O₃、PM_{2.5} 和 PM₁₀, 当 PM_{2.5}、PM₁₀ 浓度超标时会导致医院门诊量增高。本研究仅分析了一家医院的门诊量数据, 代表性有限, 未能控制气象因素、长期趋势、季节趋势、星期几效应、节假日效应和延迟效应等混杂因素, 存在一定的局限性。

参考文献

- [1] 张金良, 闫崑, 刘惠卿, 等. 2013年初灰霾期间中国三城市空气污染对呼吸内科和儿科门诊量的影响 [J]. 环境与健康杂志, 2014, 31 (10): 847-852.
- [2] 张中文, 王玖, 孙红卫, 等. 基于广义泊松模型的空气质量对医院呼吸科门诊人次的影响研究 [J]. 现代预防医学, 2017, 44 (7): 1157-1160.
- [3] 王在翔, 赵晶, 牛泽亮, 等. 空气污染对心脑血管疾病门诊量影响的 Poisson 广义可加模型分析 [J]. 中国卫生统计, 2017, 34 (2): 232-235.
- [4] 李惠, 赵学良, 程芳, 等. 雾霾天气对荨麻疹就诊量和病情的影响 [J]. 皮肤病诊疗学杂志, 2017, 24 (2): 112-115.
- [5] 刘志连. 变应性鼻炎发病与空气污染的相关性研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2006.
- [6] 吴安花, 谭钢, 邵毅, 等. 环境污染与眼表疾病的关系研究进展 [J]. 山东医药, 2017, 57 (7): 101-104.
- [7] International Agency for Research on Cancer. List of IARC Group 1 carcinogens [R/OL]. (2018-09-09) [2018-12-10]. <https://monographs.iarc.fr/agents-classified-by-the-iarc/>.
- [8] VAN DNKELAARA, MARTIN R V, BRAUER M, et al. Use of satellite observations for long-term exposure assessment of global concentrations of fine particulate matter [J]. Environ Health Perspect, 2015, 123 (2): 135-143.
- [9] 中华人民共和国环境保护部. 2013年中国环境状况公报 [R]. 2014.
- [10] 浙江省环境保护厅. 2016年浙江省环境状况公报 [R]. 2017.
- [11] 王颖硕, 李淑娴, 杨德华, 等. 杭州市空气污染对儿童门诊量的影响 [G]. 杭州: 浙江省医学会儿科学分会学术年会暨儿内科学疾病诊治新进展国家级继续教育学习班论文集汇编, 2014: 1.
- [12] 张燕萍, 赵宝新, 桑田, 等. 2013年初灰霾期间太原市空气污染与医院门诊量的相关性分析 [J]. 环境与健康杂志, 2014, 31 (10): 878-883.
- [13] 朱丽. 合肥市大气污染与某医院儿科呼吸系统疾病门诊量的时间序列分析 [D]. 合肥: 安徽医科大学, 2015.
- [14] 张永利, 戴亚欣. 舟山市空气污染物对呼吸门诊就诊人数的影响研究 [J]. 中国预防医学杂志, 2017, 18 (10): 753-757.
- [15] 李阳. 杭州市主要空气污染物浓度与呼吸系统疾病的关系研究 [D]. 杭州: 浙江农林大学, 2017.
- [16] 芮婷. PM_{2.5} 对咳嗽、胸痹患者门诊量的短期效应 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- [17] 王大虎, 石同幸, 吕嘉韵, 等. 2013—2015年广州市大气 PM_{2.5} 浓度对儿童呼吸系统门诊量影响分析 [J]. 医学动物防制, 2017, 33 (12): 1230-1234.
- [18] 崔亮亮, 李新伟, 耿兴义, 等. 2013年济南市大气 PM_{2.5} 污染及雾霾事件对儿童门诊量影响的时间序列分析 [J]. 环境与健康杂志, 2015, 32 (6): 489-493.
- [19] 张媛媛, 刘宗伟, 李文龙, 等. 2016年潍坊市空气污染对儿童呼吸系统疾病门诊量的影响 [J]. 环境与职业医学, 2018 (1): 24-28.
- [20] 钱旭君, 李国星, 贺天锋, 等. 宁波市大气污染物一氧化碳及臭氧对人群心肌梗死死亡的急性效应研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38 (3): 297-302.
- [21] 李玉荣. 2014—2015年合肥市空气污染物与某儿童医院 0~14 岁儿童上呼吸道感染日均门诊量的时间序列研究 [D]. 合肥: 安徽医科大学, 2017.
- [22] 刘波, 刘晓峰, 杨冬梅, 等. 北京市通州区空气污染与医院门诊量关系初探 [J]. 首都公共卫生, 2017, 11 (5): 212-215, 227.

收稿日期: 2018-08-30 修回日期: 2019-01-18 本文编辑: 陆璟璇