我国2010－2016年新发现15岁及以上
女性艾滋病病毒感染者及艾滋病患者的
时空分布特征

陈方方 郭巍 秦倩倩 蔡畅 崔岩
102206 北京，中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心
通信作者：崔岩，Email：ycui@chinaaids.cn
DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.009


【关键词】 艾滋病；时空分布；女性

Spatial-temporal distribution of newly detected HIV/AIDS cases among aged 15 years or older women in China, 2010－2016

Chen Fangfang, Guo Wei, Qin Qianqian, Cai Chang, Cui Yan
National Center for AIDS/STD Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China
Corresponding author: Cui Yan, Email: ycu@chinaaids.cn

【Abstract】 Objective To identify the spatial clustering and its temporal trends among newly detected female HIV/AIDS cases aged 15 years or older, in China from 2010 to 2016. Methods Newly detected HIV/AIDS cases among aged 15 years or older women in China during 2010–2016 were collected, to describe their demographic characteristics, changing trends and spatial autocorrelation. This program was conducted at county level, using the ArcGIS 10.3. Results The number of newly detected HIV/AIDS cases among aged 15 years or older women was increasing annually from 16 603 to 26 196 in 2010 and in 2016. As the main route of heterosexual transmission increased from 84.25% (13 988/16 603) in 2010 to 96.29% (25 224/26 196) in 2016. Both the number and proportion of HIV/AIDS cases among elderly women ≥50 years of age increased significantly from 17.82% (2 959/16 603) to 38.10% (9 981/26 196) in 2016. Results from spatial analysis demonstrated a county-level clustered distribution of HIV/AIDS cases across the country with a rising global Moran’s I value of 0.55 over the years (Z=51.46, P<0.001), which was concentrating on western and southern China, covering 9 provinces/autonomous regions/municipalities (Yunnan, Guangxi, Sichuan, Xinjiang, Guizhou, Guangdong, Chongqing, Henan and Hunan). The temporal trends of hot spots differed by age groups, with the trend of epidemic shifting towards western border and southern coastal regions among women aged 15–49 years old, while the elderly women aged ≥50
years old were spreading northward from the southwestern regions. **Conclusion** Our findings indicated that an increasing trend of clusters appeared on HIV epidemic among newly detected female HIV/AIDS cases aged 15 years or older in China, particularly in the western and southern regions. Prevention and intervention strategies should target on women according to their age distribution, particularly in regions with increasing trend of HIV epidemics.

**Key words** AIDS; Spatial autocorrelation; Women


### 资料与方法

1. **资料来源**：国家艾滋病综合防治数据信息管理系统2010-2016年新发现、报告年龄≥15岁的女性HIV/AIDS（截至2016年12月31日），根据现住址，按行政区划出符合纳入标准的研究对象。全国地图来源于中国CDC，通过行政区划代码，将上述新发现病例数据与全国地理信息系统关联。

2. **研究方法**：

   (1) 全局空间自相关分析：整体上判断研究对象的属性值在整研究区域内是否存在聚集性。可选用全局Moran’sI描述，取值范围[-1, 1]。当全局Moran’sI值<0时，表示研究属性值整体上呈聚集性分布；当全局Moran’sI值>0时，表示研究属性值整体上呈离散型分布；当全局Moran’sI值接近0时，表示研究属性值整体上呈随机分布[5]。

   (2) 局部空间自相关分析：全局空间自相关分析仅能判断研究对象的属性值在整体上的聚集性，不能指出具体的聚集区域。因此，需进一步通过局部空间自相关分析，来探究局部地区是高值聚集还是低值聚集。可选用局部C统计量来评价，并进行统计学检验，一般情况下，若C>1.96，表示某局部地区及其周围处于高值聚集，即“热点”区域；若C<-1.96，表示该局部地区及其周围处于低值聚集，即“冷点”区域[6]。本研究关注于新发现病例的高值聚集区域，故仅对研究对象分布的热点区域进行展示。

3. **统计学分析**：使用Excel 2010, SPSS 19.0软件描述研究对象的人口学基本特征（包括传播途径、疾病名称、户籍地分布）及其随时间变化趋势。采用ArcGIS 10.3软件构建地理信息系统数据库，进行全局、局部空间自相关分析，并实现空间分析结果的可视化。检验水准α=0.05, 双侧检验。

### 结果


新发现病例历经覆盖约1800-2 400个行政区。7年间新发现≥15岁女性病例数超过1万例的省（自治区）有云南、四川、广西、新疆，该4省（自治区）合计病例数占全国新发现≥15岁女性病例的57.86%(86 586/149 660)。15～49岁和≥50岁组历新发现成年女性病例数均有所上升，15～50岁组上升幅度较大，2016年比2010年增长了2.37倍；≥50岁组构成比由2010年的17.82%(2 959/16 603)增长为2016年的38.10%(9 981/26 196)。与≥50岁组相比，15～49岁组新发现女性HIV/AIDS病例的异性传播比例、AIDS比例和本省户籍比例均较低。但上述两组，异性传播比例上升，AIDS比例大幅下降，本省户籍比例下降的变化趋势相同。见表1。

   2. **空间特征**：

   (1) 全局自相关分析：2010-2016年全局Moran’sI值为0.55(Z=51.46, P<0.001)，表明我国新发现≥15岁女性HIV/AIDS呈现明显的空间聚集性。全局Moran’sI值随时间变化有所上升，且均有统计学意义。其中，15～49岁组新发现女性病例的全局Moran’sI值与上述全部≥15岁病例的变化趋势一致；≥50岁组则表现为先降后升，2014年最低。见表2。
(2) 局部自相关分析: 2010—2016年新发现≥15岁女性病例的热点区域集中在中国西部和南部地区，覆盖云南省、广西壮族自治区、四川省、新疆维吾尔自治区、贵州省、广东省、重庆市、河南省和湖南省9个省份。

近年来，病例在河南省的热点区域不断缩小，2015、2016年未再出现，河南省的热点区域多数年份仅有1个县（区）（2014、2015年无热点），新疆维吾尔自治区的热点范围先增加后略降，主要局限于南部；西南地区的病例热点最为密集，2010年热点集中在滇缅边境和云、贵、川、渝四省市交界，随后，沿江川、贵、川交界线向南部扩展；广西区内，桂、粤交界均持续存在较多热点，珠江三角洲沿海有增多趋势。分年龄来看，2010—2016年15—49岁组新发现女性病例的热点区域分布在云南、广西、新疆、四川、广东、贵州和重庆7个省（直辖市、自治区）；≥50岁组的热点区域分布在广西、四川、云南、贵州、重庆、湖南、广东、河南和新疆9个省（直辖市、自治区）。见图1。15—49岁组女性病例的热点随时间变化趋势与上述全部新发现病例基本一致。≥50岁组的热点区域变化较大，热点县（区）数量从2010年185个增加为2016年290个，覆盖省份数量则先增加后减，从2010年6个增至10个，2014年开始下降，2016年减少为7个，这一变化趋势与相应年龄组全国Moran’s I值的变化相对应。这两个年龄组新发现女性病例的热点区域数量在河南省均减少，在新疆维吾尔自治区均先增多后略降，其他地区变化不明显。2010—2016年新发现≥50岁组的热点区域在各省份均有所减少，2010年≥50岁组病病例的热点区域在广东省呈较快增长，该地区≥50岁组热点区域相对稳定。见图2。

讨 论

本研究分析我国2010—2016年新发现≥15岁女性HIV/AIDS，对其空间聚集性进行探索性研究，进而揭示该人群新发现病例的时空分布特征及其时间变化趋势。结果显示，我国≥15岁女性新发现HIV/AIDS人数逐年增加（2016年比2010年增加57.78%），占当年全部新发现病例的1/4；主要经异性性传播感染，该途径所占构成比有所上升。这与既往研究的结论一致3-7。
表 2 2010—2016年我国新发现≥15岁女性艾滋病病毒感染者及艾滋病患者的全局自相关分析

<table>
<thead>
<tr>
<th>年份</th>
<th>合计</th>
<th>15～49岁</th>
<th>≥50岁</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Moran’s I值</td>
<td>Z值</td>
<td>P值</td>
</tr>
<tr>
<td>2010</td>
<td>0.45</td>
<td>42.24</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2011</td>
<td>0.53</td>
<td>49.23</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2012</td>
<td>0.50</td>
<td>47.04</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2013</td>
<td>0.51</td>
<td>48.52</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2014</td>
<td>0.54</td>
<td>50.43</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>0.57</td>
<td>52.55</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>0.60</td>
<td>55.44</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
</tbody>
</table>

合计 | 0.55 | 51.46 | <0.001 | 0.60 | 50.13 | <0.001 | 0.58 | 47.33 | <0.001 |

图 1 2010—2016年我国新发现≥15岁女性艾滋病病毒感染者及艾滋病患者的热点区域分布

15岁女性病例呈一定的空间聚集性，聚集程度逐年增加，主要集中在艾滋病流行时间较长、疫情负担较重的西部和南部地区。由于流行模式不同，这些地区的艾滋病疫情发展存在差异。河南省等中原省份在艾滋病流行早期因非法采血造成艾滋病在本地局部区域流行，随着血液安全逐步加强，当地的艾滋病疫情得到有效控制，新发现病例大幅减少[10-11]，表现为本研究中河南辖区热点区域不断减少，近两年未再出现。传统以注射吸毒为艾滋病主要流行因素的西北、西南边境（如新疆维吾尔自治区、云南省），由于美沙酮门诊、针具交换项目的推广及边境地区联防联控、综合行为干预项目的开展，使当地艾滋病疫情总体有所缓解[12-13]，研究中发现≥15岁女性病例的热点区域也出现减少。同样受毒品影响造成早期艾滋病蔓延的四川省，目前注射吸毒在当地新发现HIV/AIDS的传播途径构成比下降，但经异性传播感染HIV的病例数量虽有减少但明显高于四川。14，高危行为脆弱性（如注射吸毒、不安全性行为等）的长期存在，可能是引起该省新发现≥15岁女性病例热点区域持续增加，并沿与邻省交界向北扩散的原因之一。此外，近年来当地艾滋病防治工作不断深入、HIV筛查力度持续加大也一定程度上促进了病例发现。

由于15～49岁组占较大比重（2010～2016年构成比为60.0%～80.0%），育龄女性新发现病例的聚集特征与上述≥15岁女性新发现病例基本一致。广东省沿海地区育龄女性新发现病例的热点区域增多，可能与当地经济发达、流动人口较多有关[15]。提示应关注该地区育龄女性的HIV新近感染问题，以及对当地HIV母婴传播的预防。

值得注意，育龄女性新发现病例数增速缓慢，其在≥15岁新发现女性病例中的构成比有所下降；而≥50岁女性新发现病例数及其构成比均快速增长，其异性传播比例、AIDS比例和外省户籍比例的变化趋势与育龄女性相似。不同于育龄女性热点区域多集中在西部边境，南部沿海地区的空间分布特点，≥50岁女性的热点区域最初分布在中部和南部地区，随着中部地区热点区域减少，既往疫情高发地区四川省、云南省、广西壮族自治区等西南地区热点区域，向北扩散至重庆市、贵州省和湖南省地区。结合同一地区内不同年龄组新发现病例热点区域的比较结果，提示≥50岁女性因就诊较多在HIV扩大检测中较高检出机会外[15]，还应关注经性传播HIV风险。有文献指出[16]，非育龄期女性有可能更倾
图2 2010,2013和2016年我国新发现≥15岁女性艾滋病病毒感染者及艾滋病患者的热点区域分布

向于不使用安全套，不安全性行为。随年龄增长，女性阴道组织变薄，干燥，增加了≥50岁女性感染HIV的风险。

本研究使用2010－2016年我国新发现≥15岁女性HIV/AIDS，在县（区）水平进行空间自相关分析，对该人群新发现病例的空间聚集特征及时间变化趋势进行宏观描述，揭示了育龄女性与≥50岁女性新发现病例在空间分布特征上的差异。由于数据不可避免受到检测力度、政策环境、干预策略等因素影响，且本研究是基于县（区）水平的群体分析，因而，研究结论不能单纯反映艾滋病的疫情变化，更不能明确推断出疾病的流行因素。但作为生态学研究的一部分，空间分析仍有助于为疾病后续的病因探索和未来防控提供有价值的线索。

综上所述，2010－2016年我国新发现≥15岁女性HIV/AIDS存在空间聚集性，且聚集程度逐年有所增加，主要集中在艾滋病流行时间较长，疫情负担较重的西部和南部地区。育龄女性的热点区域向西
部边境，南部沿海地区移动，≥50 岁女性则由西南地区向北扩散。鉴于不同年龄组新发现病例的空间聚集性差异，建议尤其应当在疫情上升地区开展有针对性的预防干预措施。

利益冲突 无

参考文献


(收稿日期: 2017–12–13)

(本文编辑：斗智)