

# 新冠气溶胶传播何处风险大？医院病患厕所病毒载量高

财 china.caixin.com/2020-03-12/101527683.html



**【财新网】（记者 徐路易）**除接触传播和飞沫传播外，新冠病毒通过气溶胶在空气中传播的风险有多大？中国学者近期抽样检测了武汉的医院及公共场所的气溶胶新冠病毒载量，显示在医院的防护服拆除室和病患厕所中，气溶胶新冠病毒载量较高；携带病毒的气溶胶可能沉积在一些物体表面形成污染，随后易感人群可能直接接触这些表面，从而导致其他人感染。这是首份关于武汉市空气环境中新冠病毒特征的实地研究。

相关研究成果3月10日发布在预印本平台bioRxiv上，尚未经过同行评议。研究团队的成员分别来自武汉大学病毒学国家重点实验室、香港科技大学、上海环境监测中心、复旦大学公共卫生安全教育部重点实验室以及香港中文大学。

气溶胶是指空气中稳定分散悬浮的液态或固体小颗粒。2月5日，国家卫健委网站公布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）》中，在病毒传播途径的描述中首次提到“气溶胶和消化道等传染途径尚待明确”（详见财新网报道“气溶胶传播新冠病毒 危险几何？”）。在3月4日发布的第七版方案中，传播途径对气溶胶的描述改为“应注意粪便及尿对环境造成气溶胶或接触传播”。

前述研究团队一共研究了三种类型总共35份气溶胶样本，取样地点包括武汉大学人民医院、武昌方舱医院以及武汉的一些公共区域，取样时间为2020年2月17日至3月2日。研究采用微滴式数字PCR（ddPCR）技术对新冠病毒的RNA基因组进行定量分析，并测定气溶胶样本中的新冠病毒RNA浓度。

研究将取样的地点分为病人区域、医护人员区域以及公共区域。病人区域包括武昌方舱医院病人区域，武汉大学人民医院重症监护室（ICU）、冠心病监护病房（CCU）以及一个普通病房区；医护人员区域包括方舱医院医护人员区域、医护人员更衣室、会议室和仓库，以及人民医院的员工通道和员工餐厅；公共区域包括人民医院门诊大厅、人民医院室外、社区监测点、居民楼、超市和百货商店等。

研究团队采用的样本主要包括30份总悬浮颗粒物（TSP）气溶胶样本，这类样本不设样品大小上限，直到能达到定量研究气溶胶中所含的悬停颗粒里的病毒RNA浓度；3份根据空气动力学尺寸进行粒径分离的气溶胶样本，用来确定空气中的新冠病毒的尺寸分布；以及2份沉积气溶胶样本，以确定空气中新冠病毒的沉积速率。

结果显示，不同区域中，气溶胶新冠病毒载量确有差异。在病人区域，人民医院的ICU、CCU和普通病房区均呈新冠病毒阴性，方舱医院不同的病人区空气中存在较低浓度的新冠病毒。在两家医院不同的采样区域，气溶胶新冠病毒载量最高的地方都在病患流动厕所，为19拷贝数/立方米空气。

在医护人员区域，方舱医院医护人员区域的气溶胶新冠病毒载量较人民医院的两处采样点整体更高。尤其是方舱医院的防护服拆除室，首次取样的气溶胶样本中，该区域空气中的新冠病毒浓度达到18-42拷贝数/立方米空气；第二次取样的样本则为阴性，原因是病人逐渐减少，以及卫生措施更加严格。从时间上来看，方舱医院医护人员区域空气中的新冠病毒浓度变化呈双峰分布，在疫情期间该区域的新冠病毒浓度高于人民医院，但在方舱医院病人数量减少（每个区域病人从超过200人减少至100人左右）并采取更加严格和彻底的卫生处理后，该区域即转为阴性。

在公共区域，空气中的新冠病毒浓度整体低于3拷贝数/立方米空气，只有两处例外，一个是某百货公司门口附近的人流聚集点（11拷贝数/立方米空气），一个是在门诊病人和其他人会经过的人民医院室外（7拷贝数/立方米空气）。人民医院门诊大厅、社区检测点、超市等区域的气溶胶样本呈新冠病毒阴性。

对于样本中病毒尺寸和沉积速率的研究，提示了空气中含有病毒颗粒气溶胶的来源。新冠肺炎暴发高峰期在两家医院的第一批采样样本中，医护人员区域空气中新冠病毒的气溶胶浓度，与病人区域相比较高。在人民医院的采样点，医护人员区域中的空气流通与病人区域的空气流通是分开的。而在方舱医院，临时的防护服拆除室不通风，也隔绝了与空气中病毒浓度较低的患者区域的空气交换。研究团队认为，防护服拆除室的新冠病毒气溶胶浓度高，其中一个直接原因可能是医务人员在脱去防护服时，载有病毒的气溶胶又从防护服上重新悬浮到了空气中。新冠病毒气溶胶在ICU病房的沉积结果所示，这些二次悬浮的病毒气溶胶最初可能是由于医护人员在病人区域长时间工作时，患者的呼吸液滴或病毒气溶胶直接沉积在防护服上所致。另一个可能的来源则是从病人区域的地板粉尘气溶胶转移到了医护人员区域，从而形成二次悬浮。

这一研究结果支持了一个假设，即携带病毒的气溶胶可能沉积在一些物体表面形成污染，随后易感人群可能直接接触这些表面，从而导致其他人感染。

研究认为，整体来看，公共场所的气溶胶传播风险整体较小，但是目前仍然要尽量避开人群密集的地方，因为无症状病毒携带者可能会是聚集人群中空气传播新冠病毒的潜在来源。健康人群出门及使用公共交通时戴好口罩，也能够帮助减少气溶胶的传播可能。

根据这些实地收集的样本和研究结果，研究团队提出了五个注意事项：正确使用并清洁厕所（如多通风和消毒），尤其需要重点关注医院病患厕所，厕所可能是新冠病毒的潜在传播源，使用后病毒雾化和表面污染造成的风险相对较高；居民应继续采取积极的个人防护措施，戴口罩并避开密集人群；对高危区域进行有效的卫生处理，直接接触新冠肺炎患者或长期在高危区逗留的医务人员应使用更高质量的防护口罩；将大型体育场馆改造为方舱医院，采用自然通风和防护措施，是隔离和治疗轻症患者并减少新冠病毒在人群中传播的有效途径；病毒在大

环境中，可能会从受污染的防护服表面重新悬浮到空气中，并随着医务人员的移动从地板表面重新悬浮。因此，在脱掉防护服之前对防护服进行表面消毒也有助于降低医务人员的感染风险。 □

**此文限时免费阅读。感谢热心读者订阅财新通，支持新闻人一线探求真相！成为财新通会员，畅读财新网！**

**更多报道详见：****【专题】新冠肺炎防疫全纪录（实时更新中）**