

【论 著】

文章编号: 1001-7658(2003)06-0110-02

SARS 病毒在外界环境物品中
生存和抵抗能力的研究

李敬云 鲍作义 刘思扬 庄道民 刘永健 张文福 蒋 莉

(军事医学科学院微生物流行病学研究所, 北京 100071)

摘要 评估 SARS 病毒离开人体以后在外界环境物品中生存的能力。采用的方法是将滴度为 10^6 TCID₅₀ 的 SARS 病毒 BJ-01 株涂布在灭菌的不锈钢片、玻璃片、塑料片、滤纸片、棉布片和木片的表面, 或混合在灭菌自来水和土壤样品中, 经一定时间后洗下病毒, 接种 Vero-E6 细胞, 观察细胞病变。结果, SARS 病毒在模拟污染的不锈钢片、玻璃片、塑料片上可以存活至少 2 d, 在模拟污染的棉布片、土壤、滤纸片和木片上至少可存活 4~6 h, 在污染的自来水中 2 d 仍然保持较强的感染性。干燥是影响 SARS 病毒生存时间的重要因素。结论, SARS 病毒离开人体以后在外界环境物品中具有较强的生存能力, 做好对环境物品的消毒对于切断传播途径十分重要。

关键词 SARS 病毒; 环境物品; 存活

中图分类号: R184.1

文献标识码: A

SURVIVAL STUDY OF SARS VIRUS IN VITRO

Li Jingyun Bao Zuoyi Liu Siyang Zhuang Daomin Liu Yongjian

Zhang Wenfu Jiang Li

(Institute of Microbiology and Epidemiology, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100071, China)

Abstract Objective Evaluate the survival ability of SARS virus in vitro. Method: Smearing 10^6 TCID₅₀ SARS virus BJ-01 strain on the surface of sterilized metal slice, glass slice, plastics slice, paper slice, fabric slice and wood slice, adding the virus to sterilized water and soil. Rinsing and infecting Vero-E6 cell after definite time points. Result: SARS virus keep infectious at least 48 hr in the analogue contaminated metal slice, glass slice and plastics slice, the infectious titer reduced about 5 log with 48 hours. The virus can survival at least 6hr in the analogue contaminated paper slice, fabric slice, wood slice. The virus is very stable in tap water at least 2 d. Conclusion: SARS virus can survival long time after discharge outside human body. It is very important sterilizing contaminated objects.

Key words SARS virus; survival; in vitro

世界卫生组织已经确认, 重症急性呼吸综合征 (SARS) 是由新型冠状病毒感染导致的急性呼吸系统传染病, 掌握病毒在体外的生存消亡规律是认识这种新出现传染病的传播途径、流行规律以及制定切实有效的防护消毒措施的基础, 为此我们于 2003 年 5 月用模拟标本研究了新型冠状病毒在体外环境中的生存和抵抗能力。

1 方法

1.1 病毒和细胞

SARS 病毒-BJ01 株, 分离自北京 SARS 病人的尸解肺组织。滴度 10^9 TCID₅₀。制备病毒的

细胞株为 Vero-E6 细胞, 用含体积分数 10% 胎牛血清的 DMEM 培养液进行培养和传代。

1.2 模拟环境物品和器材

取边长为 1 cm 的正方形棉布片、滤纸片、塑料片、不锈钢片、玻璃片、木片, 用清水洗 2 次, 煮沸 5 min, 再用去离子水清洗 2 次, 晾干, 压力蒸汽灭菌备用; 另取自来水和干燥土壤样品过细筛, 经压力蒸汽灭菌备用。

2 结果

2.1 制备模拟的病毒污染环境物品

将灭菌的棉布片、滤纸片、塑料片、不锈钢片、玻璃片和木片放到 24 孔板中, 滴加 10 倍稀释的病毒悬液 50 μ l, 放到室温生物安全柜中备用。

本课题由国家 863 课题(2003AA208402)资助

自来水分装到 1.5 ml 离心管中, 每管 0.45 ml, 加入病毒悬液 50 μ l。土壤样品分装到 1.5 ml 离心管中, 每管 250 mg, 加入病毒悬液 50 μ l, 室温下存放。

2.2 取样和病毒滴定

在加入病毒后 0.5、1、2、4、6、24、48、72 h, 向 24 孔板中加入含体积分数 2% 胎牛血清的 DMEM 培养基 0.45 ml, 轻轻振荡清洗, 测定清洗液中病毒的滴度 (布片、滤纸片、塑料片、钢片、玻璃片和木片)。土壤样品直接加入 0.45 ml 细胞培养液, 轻轻搅拌, 离心取上清测定病毒滴度。自来水直接取样测定病毒滴度。

将处理以后的样品用含体积分数 2% 胎牛血清的 DMEM 培养基进行 10 倍系列稀释, 加入已含 Vero-E6 细胞的 96 孔板中, 每个稀释度作 4 复孔, 在 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ 条件下培养, 每天定时观察细胞病变。共培养 4 d。

2.3 对照组

实验中, 设病毒阳性对照和正常细胞对照。全部试验重复 3 次。

3 结果

试验结果证明, 病毒悬液加到布片、纸片和木片表面和土壤以后立即干燥, 在金属、塑料和玻璃的表面大约 1 h 后干燥, 在自来水中一直维持液体状态。经检测, 病毒在这三类不同干燥状态的物品中滴度下降速度和存活时间明显不同。

在自来水中, 病毒的滴度 48 h 下降 3 log 以上, 仍然保持较强的感染性。在不锈钢片、塑料、玻璃等表面光滑、不吸水的物品表面, 病毒的滴度 48 h 下降大约 5 log, 其感染性非常弱。在滤纸片、棉布片、木片、土壤等吸水性材料表面, 病毒的滴度在 30 min 就下降了 1~2 log, 4~6 h 下降大约 5 log。结果说明, SARS 病毒不耐干燥, 在立即干燥的条件下存活时间相对较短, 如一直保持液体状态, 则能够在较长时间内保持较强的感染性。

尽管在不同干燥状态下病毒的存活时间不同, 但 SARS 病毒在外界环境中仍具有较强的生存能力, 在吸水性材料表面可以存活至少 4 h, 在表面光滑、不吸水的材料表面可以存活至少 2 d, 在水中 2 d 仍然保持较强的感染性 (表 1、图 1)。

4 讨论

病毒缺乏独立的代谢机制, 自身不能复制, 只能在活细胞内利用宿主细胞的代谢系统, 通过核酸复制和蛋白质合成, 然后再进行装配的方式进行繁殖, 所以, 在脱离宿主细胞以后, 病毒的生存时间

表 1 模拟环境物品中的 SARS 病毒存活时间

Table 1 Survival time of SARS virus on environmental objects

组别 Group	放置不同时间(h)后的滴度 Virus titer (log TCID ₅₀) in vitro after different time (h)						
	0.5	1.0	2.0	4.0	6.0	24	48
自来水 Tap water	6.3	5.0	>4.0	4.8	4.2	4.0	3.0
不锈钢片 Stainless steel strip	6.0	3.5	>4.0	4.0	3.8	2.0	1.3
塑料片 Plastic strip	5.7	4.7	>4.0	4.0	3.0	2.0	1.0
玻璃片 Glass strip	6.0	5.0	>4.0	3.8	3.3	2.8	1.0
土壤 Soil	6.0	3.0	4.0	2.8	3.8	—	—
滤纸片 Filter paper strip	4.5	2.3	3.0	1.8	1.0	1.0	—
木片 Wood strip	3.0	3.8	2.0	1.0	1.0	1.0	—
棉布片 Cloth strip	5.0	3.3	2.0	1.0	—	—	—

注: “—”表示阴性, 即没有细胞病变。

Note: “—” indicate no cell pathological changes.

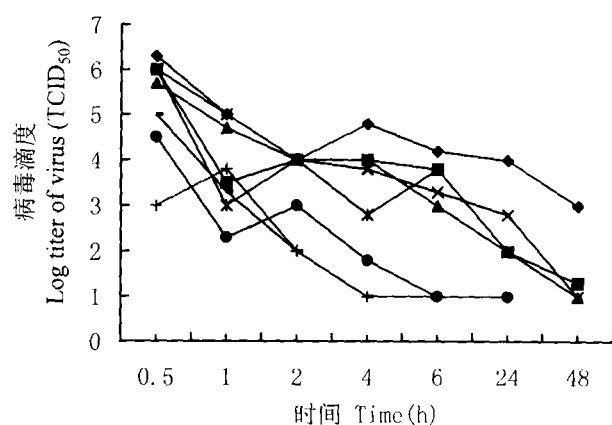


图 1 SARS 病毒在污染的环境物品中的生存时间
Fig 1 Survival time of SARS virus in contaminated environment

是有限的。世界卫生组织 5 月 3 日发表了香港特别行政区政府病毒实验室、香港大学 Queen Mary 医院、日本国家传染病研究所、德国 Marburg 大学实验室的研究结果^[1], 塑料表面的 SARS 病毒在室温下至少能够生存 2 d, 在有腹泻病人的粪便中至少能够生存 4 d, SARS 病毒的一个显著特点是怕热不怕冷, -80 $^{\circ}$ C 和 4 $^{\circ}$ C 至少生存

4 d, 甚至多达 21 d。在 37℃ 条件下, SARS 病毒存活不到 4 d。在 56℃ 时, 病毒的生存时间不超过 30 min。这些结果表明 SARS 病毒的生存能力比人们想象的要顽强得多。

本研究的结果提示, SARS 病毒在离开人体以后, 在外界环境物品中可以生存较长时间, 在模拟污染的不锈钢片、塑料片、玻璃片上可以存活至少 2 d, 在模拟污染的纸张、木片、棉布表面及土壤中可以存活大约 6 h, 在污染的自来水中 2 d 仍然保持较强的感染性, 干燥能够显著缩短病毒在体外的存活时间。

目前已经确定 SARS 病毒可以通过飞沫传播, 但是这并不能够解释所有病例的发病原因, 是否存在其他的传播途径如粪口传播、间接接触传播等还没有定论。本研究的结果表明, 病毒在离开人体以后能够在外界环境中较长时间保持传染性, 这

使得病毒具有多途径传播的危险。病毒能否有效传播除了与其在体外存活的时间有关以外, 还与建立感染所需要的病毒量、病毒的致病性以及宿主的免疫功能有关, 因此对于本研究确立的病毒在外界环境物品中存活时间的流行病学意义还需要进行多因素综合分析。

由于 SARS 病毒具有在外界环境中较强的生存能力, 及时有效地进行污染环境的消毒对于切断传播途径十分重要。讲究个人和环境卫生, 将污染物品在阳光下暴晒也是有效的预防 SARS 的方法。

参 考 文 献

- [1] WHO. Guidelines, recommendations, descriptions: First data on stability and resistance of SARS coronavirus compiled by members of WHO laboratory network [N]. 2003; 4 May.

(2003-05-16 收稿 2003-05-19 修回)

文章编号: 1001-7658(2003)06-0112-02

【短篇报道】

成都市金牛区托幼机构消毒工作质量分析

胡峥嵘

(成都市金牛区疾病预防控制中心, 成都 610036)

中图分类号: R175

文献标识码: B

2000~2002 年对成都市金牛区托幼机构的卫生消毒质量进行了监测, 现将监测结果报告如下。

每年有代表性地监测该区入托儿童人数 100 名以上的托幼机构 20 家, 其中公立托幼机构 10 家, 私立托幼机构 10 家, 于消毒后 4 h 内采样。教室和寝室内空气用普通营养琼脂平板及血平板在室内四角及中央 5 点采样, 开盖暴露 5 min, 检测细菌总数; 对室内物体表面、手、餐具用无菌棉拭沾采样液涂抹采样, 检测细菌总数和大肠菌群。判定标准以空气中细菌总数 $< 2\,500\text{ cfu}/\text{m}^3$ 、物体表面细菌总数 $< 15\text{ cfu}/\text{cm}^2$ 、手细菌总数 $< 300\text{ cfu}/\text{只手}$ 、餐具细菌总数 $< 15\text{ cfu}/\text{cm}^2$ 并不得检出大肠菌群为合格。参见《四川省托幼机构消毒隔离工作常规》, 具体结果见附表。

结果显示, 不管公立和私立托幼机构, 消毒质量逐年均有进步; 但私立托幼机构合格率明显低于公立托幼机构, 室内空气由于没有引用专用消毒设备, 进步不大, 而室内物体表面、手、餐具由于消毒工作的加强, 合格率提高较快。私立托幼机构由于固定设施(如消毒

设备)投入少, 人员培训少, 因此托幼机构有必要加大空气专用消毒设备投入和人员培训。托幼机构的管理以教育部门为主, 应把监测结果及时反馈给教育部门, 以利于教育部门的监督管理。在实际工作中要把监督监测和培训教育相结合, 帮助托幼机构有针对性地解决问题, 从而大力促进托幼机构消毒工作的开展。

附表 不同年度托幼机构消毒工作质量检测结果

机构 性质	检测 对象	2000 年		2001 年		2002 年	
		样本数 (份)	合格率 (%)	样本数 (份)	合格率 (%)	样本数 (份)	合格率 (%)
公 立	室内空气	20	60.00	20	70.00	20	65.00
	物体表面	30	66.67	30	76.67	30	83.33
	手	20	70.00	20	70.00	20	90.00
	餐具	30	46.67	30	56.67	30	76.67
私 立	室内空气	20	35.00	20	50.00	20	55.00
	物体表面	30	43.33	30	63.33	30	70.00
	手	20	45.00	20	50.00	20	65.00
	餐具	30	26.67	30	33.33	30	46.67

(2003-01-28 收稿 2003-03-27 修回)