

一起空调系统导致上呼吸道感染样军团病爆发的调查

马小燕¹ 王玉琴² 彭晓旻¹ 唐耀武¹ 褚天新¹ 周婉馨² 陈立泉² 万超群³

摘要 1997年6月北京某写字楼员工发生一起上呼吸道感染样(上感样)疫情。为查明爆发原因,采用流行病学病例-对照调查研究方法,分别对病例组、对照组进行嗜肺军团菌(*Lp*)抗体1~14型血清学检测,并对大厦空调系统采样进行细菌学培养检测。结果:该次爆发疫情的扁桃体炎罹患率为61.86%,上感罹患率34.62%,统计学检验发热与扁桃体关系密切($\chi^2 = 77.88, P < 0.01$);上感病例*Lp*9、10、12、14四型抗体阳性率为45.94%,四组对照前述四种抗体的阳性比例分别为3/15、6/17、0/15、0/16;空调冷凝水培养*Lp*阳性。证明这是一起以空调系统为媒介由*Lp*9、12引起的上感样军团菌病爆发。

关键词 军团菌病 空调系统 爆发

Investigation of An Legionnaires' Disease Outbreak Associated with Contaminated Air - Conditioning System Ma Xiaoyan*, Wang Yuqin, Peng Xiaoming, et al. * Department of Epidemiology, Beijing Municipal Center for Hygiene and Epidemic Control, Beijing 100013

Abstract An outbreak of upper respiratory infection (influenza-like syndrom) took place among the staff members of a large office building in Beijing, June, 1997. To understand the cause of the outbreak, with a case-control study with serological antibodies detection against serogroup 1 to 14 of Legionnaires' disease bacteria (LDB) and bacteriological test and culture on samples collected from the air-conditioning system of the office building was performed. The findings showed that the attack rates of tonsillitis and upper respiratory infection were 61.86% and 34.62% respectively. The relation was statistically significant between the symptoms of fever and tonsillitis in the cases ($\chi^2 = 77.88, P < 0.01$). The positive rates of LDB antibodies on serogroups 9, 10, 12, 14 were 45.94% in the cases of upper respiratory infection and 3/15, 6/17, 0/15, 1/16 respectively in the four controls groups. Condensed water samples from an air-conditioning system showed that *Legionella Pneumophila* was positive. Evidence showed that it was an outbreak resulting from LDB serogroup 9 and 12, accompanied by upper respiratory infection related to air-conditioning system contaminated by LDB. This was the first report Lp infection associated with an air-conditioning system in China.

Key words Legionnaires' disease Air-conditioning system Outbreak epidemic

1976年美国学者确立新的病种军团病的存在^[1]。1982年以来我国学者做了大量军团病研究工作。迄今为止国内发现军团病

小规模流行7起,其中建筑工地2起、宾馆1起、大专院校1起、集体单位2起、农村儿童1起^[2~6]。由空调系统导致集体单位人群多型嗜肺军团菌混合感染的上感样军团病的爆发性流行在国内尚未见报道。1997年6月初,北京某写字楼员工发生了一起上感爆发流行,经调查证实系空调系统冷凝水导致的

1 北京市卫生防疫站 100013
2 北京市东城区卫生防疫站
3 中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所

上感样军团病的爆发性流行,现将调查结果报告如下。

材料与方法

一、调查方法:用统一的调查表由该写字楼员工(患者和非患者)填写后收集。

二、上感病例诊断及病程计算方法:以发热作为病例诊断标准;以退热及发热日各算为一天计算病程。

三、统计分析方法:用 spss 软件进行统计分析。

四、对照组的设立:设发病大厦同一环境下未患上感的员工为对照 1;该单位目前仍在原办公大厦环境工作且未到过发病大厦环境的员工为对照 2;发病大厦相邻的另一有中央空调系统的宾馆员工为对照 3;发病大厦附近一家无空调设备的商场员工为对照 4。

五、标本采集与检验方法:

1. 血清:采静脉血,分离血清,试管凝集法测定嗜肺军团菌(*Lp*)抗体 1~14 型及米克戴德军团菌(*Lm*)抗体,效价 $\geq 1:160$ 判为军团菌感染;标准菌株、*Lp*1~14 型及 *Lm* 标准血清均购于中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所。

2. 咽拭涂抹:7 例未用药的新发病人进行咽拭涂抹,按常规方法直接涂血碟进行乙型溶血性链球菌的分离培养。

3. 水及涂抹标本的采集:采集冷凝水、冷冻水、冷却塔水各 250ml,分别收集于灭菌磨口瓶内;天花板内冷凝水接盘、送风口、回风口用无菌棉棒涂抹采样,放于军团菌培养增菌液中增菌 48 小时(增菌液配方见文献^[7]),接种于 BCYE 平板进行嗜肺军团菌培养、分离,水样处理及实验具体操作参照文献^[8]进行。

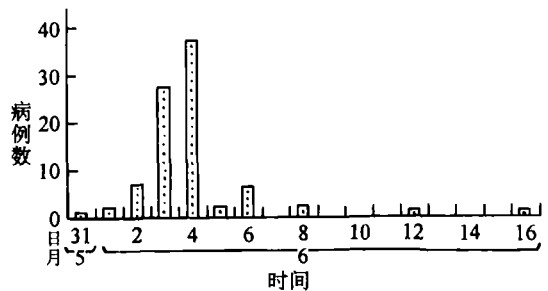
4. 痰液标本:无菌平皿收集病人痰液,分别做培养和聚合酶链反应(PCR)检测,方法按华美公司试剂盒说明操作,痰液处理方

法按文献^[8]。

结 果

一、一般情况:该写字楼为竣工不久的建筑,公司员工于 1996 年 9 月进入办公。入大厦后,因室内新装修不久,小气候不佳,有氨味。大厦属全封闭式办公楼,通风不好,中央空调新风口由于二次装修后并非每个房间均有,关闭空调后多数房间无新风进入。开空调时回风不能完全排出户外,室内污浊空气回到天花板与新风混合又送回房间,自然通风窗口少而小。经检测该大厦空气氨严重超标,对四处进行测定,氨浓度(mg/m^3)分别为 8.61、12.77、12.43、12.64,远超过公共场所氨浓度 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 的卫生标准;空气中细菌总数符合卫生标准。

二、发病时间与流行强度:该写字楼员工于 1996 年 12 月开始零散出现发热、咽痛、肌肉痛的病人,本次上感爆发起始于 1997 年 5 月 31 日,6 月 3 日病例数迅速增加,6 月 4 日达高峰,此后下降,至 6 月 8 日已降至零散发病的低水平,6 月 16 日出现最后一例病人(附图)。个别病例有反复发病情况,但未发展为肺炎。发病以 6 月 3~5 日为主,占全部病例的 82.47%;1997 年 6 月 9 日对该大厦 312 名员工进行填表调查,经统计患扁桃腺炎者 193 人*,罹患率 61.86%;发热者 108 例*,罹患率 34.62%;统计学检验发热与扁桃腺炎关系密切($\chi^2 = 77.88$)。



附图 急性上呼吸道感染发病时间分布

* 含调查后发生的 3 例病人。

三、发病按部门、楼层分布:不同部门、楼层罹患率不同,高者 100%、65.71%,低者无病例发生。

四、发病年龄:19~55 岁组均有病例,20~39 岁发病比例最高,占全部病例的 77.33%,与该大厦员工构成主要为年青人有关。男性员工罹患率 29.54%,女性员工罹患率 41.18%,女性高于男性。

五、病程:此次上感病程最短 1 天,最长 6 天,平均病程 3.49 天,此病程与庞蒂亚克热的病程基本一致(表 1)。

六、临床表现:108 名上感患者均有不同程度的发热,最高达 40.2℃。绝大多数有咽痛,浑身肌肉酸痛,乏力,头痛,关节痛,部分病人扁桃体化脓,少数病人有咳嗽,咳痰,个别病例有头痛,腹泻症状(表 2)。

表 1 急性上呼吸道感染 82 例发热病人病程统计*

	病 程(天)						合计
	1~	2~	3~	4~	5~	6~	
病例数	3	21	35	17	2	4	82
构成比(%)	3.7	25.6	42.7	20.7	2.4	4.9	100.0

* 此 82 例病人为发病日期与病愈日期资料齐全的病例。

表 2 108 例发热病人其他症状分布情况

	咽痛	扁桃腺化脓	全身肌肉酸痛	关节痛	乏力	头痛	流涕	咳嗽	咳痰	腹痛	腹泻
病例数	103	43	85	67	82	82	8	23	20	3	7
构成比(%)	95.4	39.8	78.7	62.0	75.9	75.9	7.4	21.3	18.5	2.8	6.5

七、实验室检查:送检血清 131 份,结果见表 3。*Lp* 抗体效价在 1:160 以上的为上感样患者 17 份;对照 1、2 分别为 3 份和 5 份,对照 3 和 4 均为 0 份;30 名获双份血清者经检测有 5 例患者 *Lp* 抗体效价有 4 倍增长;7 件咽拭涂抹乙型溶血性链球菌培养均为阴性;写字楼天花板上的送风口、回风口涂抹采样 5 件,培养未见军团菌生长;采集写字

楼空调系统的冷凝水、冷冻水、冷却塔水各一瓶,冷凝水经培养获一株 *Lp*,进一步鉴定为 *Lp*12 型,余为阴性;对写字楼天花板内的冷凝水接盘涂抹采样 2 件,培养获得 3 株 *Lp*,进一步鉴定为 *Lp*1、9、12 型各一株;2 名咳嗽、咳痰的患者留痰用培养和 PCR 两种方法进行 *Lp* 检测,培养法均为阴性,PCR 法有一例患者反复三次检测均为阳性。

表 3 上感样患者与各组对照人群 *Lp*9、10、12、14 型抗体效价分布

组别	例数	抗体效价(倒数)															
		<i>Lp</i> 9				<i>Lp</i> 10				<i>Lp</i> 12				<i>Lp</i> 14			
		20	40	80	≥160	20	40	80	≥160	20	40	80	≥160	20	40	80	≥160
上感样患者	37	9	9	11	8	4	11	18	4	7	9	9	12	18	10	7	2
对照 1	15	11	4	-	-	3	8	3	1	6	4	2	3	10	2	2	1
对照 2	17	16	-	1	-	2	5	6	4	10	6	-	1	13	3	-	1
对照 3	15	15	-	-	-	11	3	1	-	15	-	-	-	14	1	-	-
对照 4	16	16	-	-	-	10	4	2	-	14	2	-	-	13	3	-	-

讨 论

该写字楼员工在较短时间内出现大量上感病人,罹患率达 34.62% (108/312),属爆发性流行。该流行发生于夏初,以青年人为主,平均病程 3.49 天,与发热型军团病特征基本一致^[6]。经对上感样人群进行血清学检测,*Lp*9、10、12、14 四型抗体阳性率为

45.94%,未发病者上述四型抗体阳性比例为 3/15。统计学检验两者之间 *Lp*9 型抗体差别有显著性,而 *Lp*10、12、14 三型抗体差别无显著性,提示 *Lp*9 的作用(表 4)。该写字楼发病员工 *Lp* 抗体感染率如此之高是否系原办公大厦感染所致?对原办公大厦员工进行血清学检测,前述四型抗体阳性比例为 6/17,两者之间以 *Lp*9、12 两型抗体差别有显

著性, $Lp10$ 、 14 差别无统计学意义, 结合与对照 1 的比较结果提示 $Lp10$ 、 14 两型抗体可能为原办公大厦感染所致的回忆反应; $Lp9$ 、 12 导致本次上感的可能性大, 并提示有部分未发病员工存在 $Lp12$ 的隐性感染。

进而对发病大厦周围人群该四型 Lp 抗体进行检测, 无论是有关空调系统的宾馆员工, 还是无空调系统的商场员工感染阳性比例均为 0, 从而证明了我们的假设, 即该写字楼本次上感爆发流行由 $Lp9$ 、 12 所为可能性大。

表 4 上感样患者与各组对照间 $Lp9$ 、 10 、 12 、 14 四型抗体检测结果统计学检验比较

	$Lp9$ 、 10 、 12 、 14 抗体 总的比较 χ^2 值	t 值			
		$Lp9$	$Lp10$	$Lp12$	$Lp14$
上感样患者					
对照 1	0.268	3.90**	1.89	1.33	0.71
对照 2	9.050	4.47**	0.52	3.43**	1.55
对照 3	32.210**	4.76**	5.04**	5.22**	2.82**
对照 4	28.636**	4.93**	4.40**	5.06**	2.40*

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

急性上呼吸道感染约 70% ~ 80% 由病毒引起, 具有较强的传染性^[9]。本次上感爆发性流行仅限于该写字楼员工, 病人家属绝大多数无类似疾病(3/108), 说明人与人之间传染性小, 病毒性感染可能性小, 进而说明上感发病与办公地点关系密切。

常见细菌性上呼吸道感染的病原菌以乙型溶血性链球菌多见^[9], 本研究对 7 名病人做咽拭采样, 乙型溶血性链球菌培养均为阴性, 说明因该菌所致可能性不大。

空调系统冷却塔和冷凝器是易造成军团病爆发的重要传播因素^[8]。经对该写字楼的冷凝水采样培养, 3 个部位采 3 件, 培养出 4 株 $Lp1$ 、 9 型各 1 株, 12 型 2 株。对该大厦空调系统调查发现, 该大厦每一层的天棚内约有 30 个风机盘管, 由中央空调输到每一层的新风经风机盘管风扇吹过冷冻水盘管冷却后进入每个房间, 我们认为此过程可将冷凝盘内含 Lp 的冷凝水, 以气融胶形式随新风吹入办公室, 引起人群感染。二次装修致使不同楼层、房间内微小气候及人员密度不同, 因此发病不同。

军团菌感染引起扁桃腺炎尚未见过报道, 该菌致病机理研究表明 Lp 不能粘附于上皮细胞, 也不能引起上皮损害^[6]。本次上

感爆发病人绝大多数有严重的咽痛, 并有约 40% 的病例扁桃腺化脓, 乙型溶血性链球菌培养阴性, 统计学检验发热与扁桃腺炎关系密切, 我们考虑可能是病人长期受化学物质刺激导致慢性咽炎, 呼吸道粘膜在化学物质刺激下受损, Lp 乘机而入导致扁桃腺炎。

本次爆发的季节特点与进入 6 月气温持续不下, 员工穿着单薄, 空调开放温度过凉, 造成发病的客观因素。

另本研究虽未能从病人的痰液标本中分离培养出 Lp , 但 2 份痰标本中有一份用 PCR 方法反复检测均呈现阳性, 也具有一定的说服力。

此次上感爆发后, 为预防军团菌肺炎病例的发生, 采取消毒、增大新风输送量、加强通风换气等一系列措施, 并建议安装空气消毒装置。本研究传染源-传播途径-易感人群关系清楚, 通过此项研究提示我们对于一些带有中央空调系统的写字楼、宾馆人群, 一旦出现上呼吸道感染爆发时, 应考虑军团病的可能。

(本调查研究系集体完成的结果, 对参加本项工作的裴红生、卢红艳、王劲、刘桂荣、任保国等同志表示感谢; 环境卫生科的张屹, 消毒科的邓小红同志对本调查提供了许多帮助, 在此一并表示感谢)

参 考 文 献

- 1 钱宇平. 流行病学研究实例. 第一卷. 北京: 人民卫生出版社, 1984: 183 - 191.
- 2 李锦瑞, 杨艾荣, 王晓良, 等. 北京一起集体嗜肺军团菌病爆发流行调查研究. 中华流行病学杂志, 1987, 8: 1.
- 3 万超群, 陈建平, 贾力敏, 等. 北京市某建筑工地一起米克戴德军团菌病爆发流行的初步调查. 中华流行病学杂志, 1990, 11: 274.
- 4 彭晓雯, 凡虹, 严寒秋, 等. 北京某建筑工地一起军团病爆发的调查报告. 首都医科大学学报, 1997, 18(特 1): 10.
- 5 邓长英, 栾一禾, 张树修, 等. 北京市某宾馆一起军团病爆发的调查报告. 中华流行病学杂志, 1993, 14: 78.
- 6 于恩庶, 宋干, 原寿基, 等. 新发现的传染病. 福州: 福建教育出版社, 1997, 197.
- 7 彭晓雯, 严寒秋, 王凤荣, 等. 增菌法分离嗜肺军团菌的研究. 首都医科大学学报, 1997, 18(特 1): 1.
- 8 武建国. 军团菌病. 东南大学出版社, 1990: 98.
- 9 陈灏珠, 李宗明. 内科学(高等医药院校教材). 第四版. 北京: 人民卫生出版社, 1996, 12.

(收稿: 1997 - 12 - 13 修回: 1998 - 03 - 20)

· 书 评 ·

值得一读的医学新书、好书——《新发现的传染病》

尚德秋

于恩庶教授等主编的《新发现的传染病》一书于 1997 年 9 月由福建教育出版社出版。该书收集近 20 余年来全球新发现的 17 种传染病。

该书的出版, 为提高我国对新发现的传染病诊断、治疗水平和防止流行有重要作用。在本书所编写的新发现传染病中有相当一部分疾病原本在人畜中就存在或流行, 但由于人们不认识它们造成误诊、误治和流行。由此可见, 该书的问世对临床工作者和预防工作者都将受益匪浅。

本书所撰写的 17 种新发现的传染病中有 10 种是人畜共患病, 有 6 种只在人间流行, 有 1 种只在畜间发生。可见人畜共患的新发现传染病占 1/2 以上。我们知道, 人畜共患的传染病既影响人群健康、脱贫致富和“菜篮子”工程, 又严重影响畜牧业和外贸业的发展。其危害是多方面的, 所以防治这类传染病尤为重要。本书所编入的 10 种新发现的人畜共患传染病, 对实际防治这类新发现的传染病不仅提供了信息和依据, 同时又提供了某些可行的实际防治措施。这又是本书价值的又一重要体现。

本书另一个意义, 也是最重要的特点就是突出了一个“新”字。它起到更新人们观念和更新知识的重要作用。这一点将会在今后不断发现新的病原体及其疾病中体现出来。有相当一部分从事医学微生物学和传染病学工作者们认为, 人类细菌性传染病是一群古老的疾病群。根据现代的检查技术和人们知识水平, 能认识的细菌性传染病的病种虽不能说已达到尽头, 但可以说很难找到空白。孰知, 近 20 年来, 新发现如此多的细菌性传染病, 这不仅是意外, 更重要的是启迪。这本书的出版正是对传统古老观念的挑战, 这样的冲击正是对今后发现新传染病启迪, 这也正是本书潜在作用的所在。

本文所述该书的特点和意义只不过是本书的重要价值和作用的一部分。该书主编及各位编著们用此书以飨读者可谓及时矣!