

# 某些危险人群军团菌感染状况及影响因素的研究

王素萍<sup>1</sup> 王俊升<sup>1</sup> 赵淑芳<sup>1</sup> 韩福才<sup>2</sup> 薛文英<sup>2</sup>

**提要** 用 ELISA 方法对煤矿职工、恶性肿瘤病人进行 9 种 15 型军团菌抗体的检测,其阳性率分别为 36.73%、35.63%。两种人群感染的主要血清不一致,但均以嗜肺军团菌感染多见,LP<sub>1</sub> 阳性率最高(10.20%及 8.05%)。统计分析表明:煤矿职工各年龄组阳性率接近( $P>0.05$ ),井下工人与其他工种工人及干部阳性率差异无显著性,恶性肿瘤病人 $<30$  岁组阳性率较高,年龄组间阳性率差异显著,煤矿职工近 1 年患病史的分析提示部分职工经显性感染产生抗体,恶性肿瘤病人则有院内感染的可能。

**关键词** 军团菌感染 抗体

1977 年美国 Fraser 等报道军团菌病<sup>(1)</sup>,以后世界各地陆续报道,其病原学、流行病学等研究逐步深入,但危险人群感染状况的研究资料甚少,尚未见具有特殊工作条件的煤矿职工及恶性肿瘤病人军团菌感染情况的报道,为了解上述人群的感染特征及影响因素,我们进行了本次研究。

## 1 对象与方法

**1.1 调查对象** 1992 年 6 月搜集山西省西山矿务局西铭煤矿(位于太原市西部)职工 98 名,山西省肿瘤医院(位于太原市东北部)住院的恶性肿瘤病人 87 例,用统一的调查表逐一询问,内容包括:性别、年龄、职业(工种)、文化程度、近 1 年患病史(不明原因高热肺炎

史)、接触毒物史、频繁接触土、水史、近 1 年住院史、住院 10 天后患病史(不明原因高热肺炎史)、淋浴频度、游泳史、吸烟史、饮酒史、居住地周围土建工程史等。进行流行病学调查的同时采集血标本,分离血清置-30℃冰箱保存待检。

**1.2 检测方法** ELISA 法检测血清军团菌 IgG、IgM 抗体,制备抗原用菌株由 CDC 获得,超声波及 EDTA 抗原制备方法见文献<sup>(2,3)</sup>,酶标抗体由丹麦 DAKO 公司生产,操作步骤见文献<sup>(2)</sup>。血清军团菌 IgG 抗体滴度 $\geq 1:640$ 、IgM 抗体滴度 $\geq 1:320$  划为阳性,判为军团菌感染,若型间明显交叉,用 EDTA 抗原包被复测,以明确分型<sup>(3)</sup>。

表 1 检测军团菌抗体使用的菌株

种	株	血清型
Legionella Pneumophila(LP)	Philadelphia 1	1
	Togus 1	2
	Bloomington 2	3
	Los Angeles 1	4
	Dallas 1E	5
	Chicago	6
Tatlockia Micdadei (Lm)	Tatlock	
Fluoribacter bozemanai (Lb)	WIGA	
F. dumoffii (Ld)	NY-23	
F. gormanii (Lg)	LS-13	
L. (FLuoribacter) anisa (La)	E-327F	
L. Longbeachae (Ll)	Long beach 41	1
	Tucker 1 2	2
L. oakridgensis (Lo)	OK-10	
L. jordani (Lj)	ABB <sub>a</sub>	

## 2 结果

**2.1 军团菌 IgG 抗体检测情况** 检测血清 185 份,煤矿职工 98 份,任一型军团菌 IgG 抗体阳性 36 份,阳性

率 36.73%,恶性肿瘤病人 87 例,阳性 31 例,阳性率 35.63%。检测 15 型军团菌 IgG 抗体,有 12 型抗体阳性,两种人群均以嗜肺军团菌感染多见,LP<sub>1</sub> 阳性率最高,煤矿职工 LP<sub>1-6</sub> 抗体合计阳性率 25.51%(25/98),非嗜肺军团菌抗体阳性率 11.22%(11/98),恶性

1. 山西医学院流行病学教研室(太原,030001)

2. 山西省肿瘤医院

肿瘤病人 LP1-6 抗体阳性率 26.44%(23/87),非嗜肺军团菌阳性率仅为 9.20%(8/87)。两种人群感染的主要血清不一致,煤矿职工依次以 LP1、LP2、E327F、LP3 及 ABB9 抗体阳性率较高,而恶性肿瘤病人则依次以 LP1、LP2、LP3、LP4、及 LP5 阳性率较高,未出现

E327F 阳性标本,见表 2。36 例检测阳性的煤矿职工血清标本 1:640 阳性 19 人,1:1280 及 1:2560 阳性各 7 人,1:5120 3 人;31 例抗体阳性的恶性肿瘤病人,1:640 阳性 20 例,1:1280 5 例,1:2560 6 例。

表 2 煤矿职工、恶性肿瘤病人 9 种 15 型军团菌 IgG 抗体检测情况

血清型	煤矿职工			恶性肿瘤病人		
	阳性数	阳性率%	构成%	阳性数	阳性率%	构成%
Lp1	10	10.20	27.28	7	8.05	22.58
Lp2	7	7.14	19.44	5	5.75	16.13
Lp3	3	3.06	8.33	4	4.60	12.90
Lp4	2	2.04	5.56	4	4.60	12.90
Lp5	2	2.04	5.56	3	3.45	9.68
Lp6	1	1.02	2.78	0	0.00	0.00
Tatlock	1	1.02	2.78	0	0.00	0.00
Ny-23	1	1.02	2.78	2	2.30	6.45
Ls-13	0	0.00	0.00	2	2.30	6.45
E327F	5	5.10	13.89	0	0.00	0.00
Tucker	1	1.02	2.78	2	2.30	6.45
ABB9	3	3.06	8.33	2	2.30	6.45
合计	36	36.73	100.00	31	35.63	100.00

2.2 年龄、性别分布 98 名煤矿职工均为男性,阳性率 36.73%,恶性肿瘤病人男、女性阳性率分别为 36.36%(16/44)、34.88%(15/43),两者差异无显著性( $\chi^2=0.02, P<0.05$ );年龄分布情况如表 3,煤矿职工各年

龄组抗体年龄组抗体阳性率差异无统计学意义( $\chi=0.05, df=3, P>0.05$ ),恶性肿瘤病人以<30 岁组阳性率最高,组间阳性率差异显著( $\chi^2=14.52, df=4, P<0.01$ )。

表 3 煤矿职工恶性肿瘤病人军团菌 IgG 抗体年龄分布

年龄(岁)	煤矿职工			恶性肿瘤病人		
	+	-	%	+	-	%
<30	6	11	54.55	8	1	88.89
30~	21	36	36.84	4	7	36.36
40~	8	13	38.10	8	15	34.78
50~	1	2	50.00	4	19	17.39
60~	-	-	-	7	14	33.33
合计	36	62	36.73	31	56	35.65

2.3 职业分布 煤矿职工井下工人 60 名,20 人(33.33%)IgG 抗体阳性,偶尔下井者(每月下井 5~10 天,包括地面组工人和干部)38 人,16 人(42.11%)阳性,阳性率高于井下工人,但差异无显著性意义( $\chi^2=0.77, p>0.05$ );恶性肿瘤病人不同职业抗体阳性率差异无统计学意义( $\chi^2=9.15, df=4, p>0.05$ ),但以学生(5/5)和工人(10/21)为高。

2.4 煤矿职工患病情况与军团菌感染 询问煤矿职工近 1 年患病情况(高热、肺炎病史),结果感染者与非感染者患病史的比例有显著性差异,OR=2.69。

2.5 恶性肿瘤住院 10 天后患病史与军团菌感染 肺炎病人住院期一般较长,87 例肿瘤病人,军团菌感染者

与非感染者住院时间平均为 60 天、63 天。感染者中住院 10 天后有不明原因高热及肺炎病史者 7 人(22.58%,7/31),而非感染者仅有 4 例(7.14,4/56)。分析表明具有此种患病史者感染军团菌的危险性为无此暴露史者的 3.79 倍。对 11 例有高热肺炎病史患者进一步测定血清军团菌 IgM 抗体,结果有 4 份 IgG 抗体阳性的标本 IgM 抗体呈阳性反应,2 例为肺炎,1 例滴度达 1:2560,余 3 例为 1:640。其他 7 例有此暴露史(3 例 IgG 抗体阳性及 4 例 IgG 抗体阴性者)军团菌 IgM 者抗体均未达阳性界值。

2.6 其它 两种人群具有吸烟史、饮酒史、接触毒物史、频繁接触水、土史及淋浴频度等因素者的阳性率与

非暴露者或低水平暴露者间的阳性率差别无统计学意义。

### 3 讨论

山西是我国重要的煤化工基地。数 10 万煤矿职工军团菌感染率高于当地一般健康人群水平(23~25%),与某些危险职业人群如招待所工作人员(27~28%)相比,也处于较高水平<sup>(2)</sup>。这种状况无疑与煤矿职工环境暴露有关。已有报道指出土壤与水是军团菌繁殖的重要场所,也是得以传播的重要媒介<sup>(4,5)</sup>。煤矿职工主要与水与煤尘接触较多,是否矿井渗水、积存水及煤尘等处有军团菌赖以生存的微小环境?本资料井下工人与偶尔下井的职工阳性率差异无显著性似乎提示井下水的传播作用较小;已有资料表明污染的淋浴器能使军团菌气溶胶化,继而感染暴露者(OR=5.3)<sup>(6)</sup>,矿工淋浴频繁,但不同淋浴度抗体阳性率差异显著性,该途径是否作为感染率高的主要影响因素值得进一步研究;煤矿职工近 1 年高热、肺炎患病史有比例在感染者与非感染者间差异显著,表明煤矿职工感染者中部分人可能经显性感染产生抗体。研究结果提示煤矿职工感染率高的主要影响因素应从井上环境因素中寻找。

恶性肿瘤及其治疗对人体免疫功能有抑制作用,恶性肿瘤患病史是军团菌感染的危险因素已被诸多研究涉及<sup>(7,8)</sup>,但尚未见该类人群感染状况的报道。本研究结果显示恶性肿瘤患者男女性阳性率接近,年龄分布特点提示青少年暴露频度更大。国外军团菌院内感染已是引起普遍关注的问题,数十起院内感染引起的暴发事件陆续报道 CDC 国家院内感染研究组(NNIS)报道美国 40 所医院院内感染者尸检标本的 3.8%有军团菌感染<sup>(9)</sup>。本次研究住院 10 天后有不明原因高热肺炎病史者感染军团菌的危险性为无此暴露史者的 3.79 倍,且 4 例军团菌 IgM 抗体阳性,年龄均在 50 岁以上,其中 2 例为肺炎。经调查,该院土建工程施工已持续数月,而且现场与病房距离最近者仅几米之遥,考虑工地尘土飞扬等原因有可能造成病原体播散。

本研究两类人群均以嗜肺军团菌感染多见,LP1 感染率最高,煤矿职工非嗜肺军团菌感染以 E327F、ABB9 多见,而恶性肿瘤病 Ny-23、LS-13、Tucker 及 ABB9 阳性率相当,未见 E327F 感染者,提示不同菌型环境分

布有差异。值得提出的是嗜肺军团菌 Taflock 阳性率很低,分别为 1.02%,0.00%,占感染者的 2.78%及 0.00%,与该地健康人群的调查结果一致<sup>(2)</sup>,而与军团菌病患者菌型分布特点差异较大,1991 年王俊升等<sup>(11)</sup>对呼吸道感染者军团菌感染情况进行了调查,结果显示以 Tatlock 感染多见,占军团菌急性感染者的 46.15%,作者同年对儿童散发性军团菌的研究也得出相近的结果,以 Tatlock 所致急性感染病人所占比例较大,而人群中该种抗体阳性率很低?可能的原因是不同种型的军团菌对人体的免疫反应不尽相同,有待于进一步研究。

### 参 考 文 献

- 1 Fraser DW, et al. Legionnaires disease: description of an epidemic of pneumonia. *N Eng J Med* 1977;297(22):1189.
- 2 Wang JS, et al. Seroprevalence of legionella in Shanxi province, in China. *Infection* 1988;16:197.
- 3 王俊升,等.用 EDTA 制备军团菌抗原检测血清抗体的研究. *中华流行病学杂志* 1992;13(2):110.
- 4 Thacker WL, et al. legionella pneumophila serogroup 12 isolated from human and environmental sources. *J Clin Microbiol* 1987;25:569.
- 5 Steele TW, et al. Distribution of legionella longbeachae serogroup 1 and other legionellae in potting soils in Australia. *Australia. Appl Environ Microbiol* 1990; 56(10):2984.
- 6 Breiman RF, et al. Association of shower use with legionnaires disease possible role of amoebae. *JAMA* 1990;263(21):2924.
- 7 Guiguet M, et al. Epidemiological survey of a major outbreak of nosocomial legionellosis. *Intern J Epidemiol* 1987; 16(3):466.
- 8 England AC, et al. Sporadic legionellosis in the United States: the first thousand cases. *Ann Intern Med* 1981;94: 164.
- 9 Mitchell LC, et al. Fatal nosocomial legionnaires disease: clinical and epidemiologic characteristics. *Ann Intern Med* 1979;90:611.
- 10 王俊升,等.军团菌与呼吸道感染关系的研究. *中国公共卫生* 1993;9(9):438.

(1995-01-23 收稿)