



退伍軍人症之鑑別診斷與處置

主講人：陳堯生醫師
高雄榮總內科部



講師簡介

- 陳堯生醫師
 - 國立陽明醫學院醫學士、高雄醫學大學醫務管理學研究所碩士
 - 曾任愛荷華大學病理部抗感染研究中心研究員
 - 高雄榮民總醫院內科部主任
 - 國立高雄師範大學環境教育研究所、國立陽明大學兼任助理教授
 - 行政院衛生署「傳染病防治醫療網」高屏區指揮官



課程大綱

1. 退伍軍人症簡介

2. 傳染途徑

3. 醫院內退伍軍人菌感
染控制準則

4. 風險評估

5. 環境控制

6. 院內感染群突發

7. 感染來源—分子生物學
分型分析的重要

8. 醫院行政措施

9. 危機應變—面對衛生主
管機關及大眾媒體

10. 感染管制



1. 退伍軍人症簡介



退伍軍人菌

Legionella spp.(1/2)

- 是退伍軍人症致病菌菌種。
- 為一伺機性感染。
- 屬需氧、具鞭毛革蘭氏陰性桿菌。



退伍軍人菌

Legionella spp.(2/2)

- 目前至少有
 - 48種*Legionella*菌種、70種血清型。
 - 已知20種可造成人類致病，重要菌種：
 - *L. pneumophila*
 - *L. longbeachae*
 - *L. micdadei*
 - 其中又以嗜肺性退伍軍人菌(*L. pneumophila*)最易引起退伍軍人病，佔80%。
 - 有15種血清型，第一、六、十為多。
 - 又以血清型第一型(LPsg1)最重要，>50%。



生態學

- 自然生活環境
 - 各式水環境（河水、湖泊、水流），尤以受熱污染水源。
 - 可於2~8°C水樣本存活數年。
- 最適生活環境：
 - 水溫：25~42°C
 - 滯留水
 - pH值：2.0~8.5
 - 造成微生物繁殖的水垢及沉積物產生。
 - 水中各類微生物、原生動物及藻類亦提供其生長所需之營養來源。
 - L-cysteine-HCL及Iron salts促進其生長。
 - Chlorine耐受。

退伍軍人病VS.龐提亞克熱

- 退伍軍人病
 - 潛伏期：2~10天
 - 非典型肺炎
 - 年長者、慢性病患者
 - 死亡率：5~30%
 - 低侵襲率(5%)
- 龐提亞克熱
 - 潛伏期：數小時~2天
 - 類流感、感冒
 - 常非慢性病患者
 - 自限性
 - 高侵襲率(95%)
- 無症狀感染





懷疑退伍軍人症

- 臨床表現似非典型肺炎
- 有危險因素
- 痰液抹片革蘭氏染色
 - 可見眾多白血球，但只有很少量(或沒有)細菌。
- 血鈉<130mEq/ml
- 對一般抗生素的治療反應不佳
 - 如： β -lactams & aminoglycosides



Diagnostic tests for Legionella infection

Test	Specimen	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Culture	Sputum, bronchial washings, pleural fluid tissue	75-99	100
Urine antigen	Urine	60-70	99
DFA	Sputum, tissue	25-75	> 90
Serology	Serum, IFA, EIA	40-75	95
PCR	Sputum, bronchial washings, NP swab	> 90	> 90





Treatment for LD

Antimicrobials	Dose* (mg)	Route	Freq.
Azithromycin	500	PO, IV	q24h
Clarithromycin	500	PO, IV	q12h
Roxithromycin	300	PO	q12h
Erythromycin	1000	IV	q6h
	500	PO	q6h
Levofloxacin	500	PO, IV	q24h
Ciprofloxacin	400	IV	q8h
	750	PO	q12h
Trovafloxacin	200	PO, IV	q12h
Doxycycline	100	PO, IV	q12h
Minocycline	100	PO, IV	q12h
Tetracycline	500	PO, IV	q6h
Trimethoprim/ sulfamethoxazole	160/800	IV	q8h
	160/800	PO	q12h
Rifampin	300-600	PO, IV	q12h



危險因子

- 抽菸者
- 慢性肺疾
- 免疫抑制
 - 如：使用類固醇等
- 外科手術
 - 如：器官受贈者、頭頸部手術



流行病學

- 美國每年約8,000~18,000LD/Y
- 3.8~6.6%院內感染肺炎死亡解剖。
- 29%頭頸部癌併發院內感染肺炎。
- 單家醫院，47%院內感染肺炎屬之。
- 死亡率：5~30%



台灣歷年發生個案

縣市名稱	年										合計
	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	
台北市	11	19	5	10	7	14	17	18	16	14	131
基隆市	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	5
新北市	26	19	8	5	9	14	17	17	19	27	161
宜蘭縣	2	1	0	1	1	1	0	1	2	1	10
金門縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
連江縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台北區合計	40	41	13	16	17	30	34	37	37	42	307
新竹市	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
桃園縣	0	7	4	4	5	3	6	5	8	10	52
新竹縣	2	1	0	1	0	2	2	2	1	2	13
苗栗縣	5	2	0	0	0	0	0	2	1	0	10
北區合計	7	10	4	5	6	6	9	9	10	12	78
台中市	7	7	2	4	3	4	7	7	8	5	54
彰化縣	1	2	2	2	6	2	12	6	6	2	41
南投縣	1	2	1	3	1	4	2	0	2	3	19
中區合計	9	11	5	9	10	10	21	13	16	10	114

縣市名稱	年										合計
	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	
台南市	2	2	1	12	6	6	12	21	10	2	74
嘉義市	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	5
雲林縣	1	1	1	1	2	1	1	4	4	2	18
嘉義縣	0	3	0	1	1	2	0	1	0	1	9
南區合計	3	6	4	14	10	9	13	27	14	6	106
高雄市	4	7	5	8	4	8	3	12	8	9	68
屏東縣	0	4	1	0	2	2	2	2	3	6	22
澎湖縣	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
高屏區合計	5	11	6	8	6	11	5	14	12	15	93
花蓮縣	44	24	5	2	6	3	2	2	5	1	94
台東縣	0	3	1	0	1	0	0	0	3	2	10
東區合計	44	27	6	2	7	3	2	2	8	3	104
總合計	108	106	38	54	56	69	84	102	97	88	802

歐盟退伍軍人症流行病學(1/6)

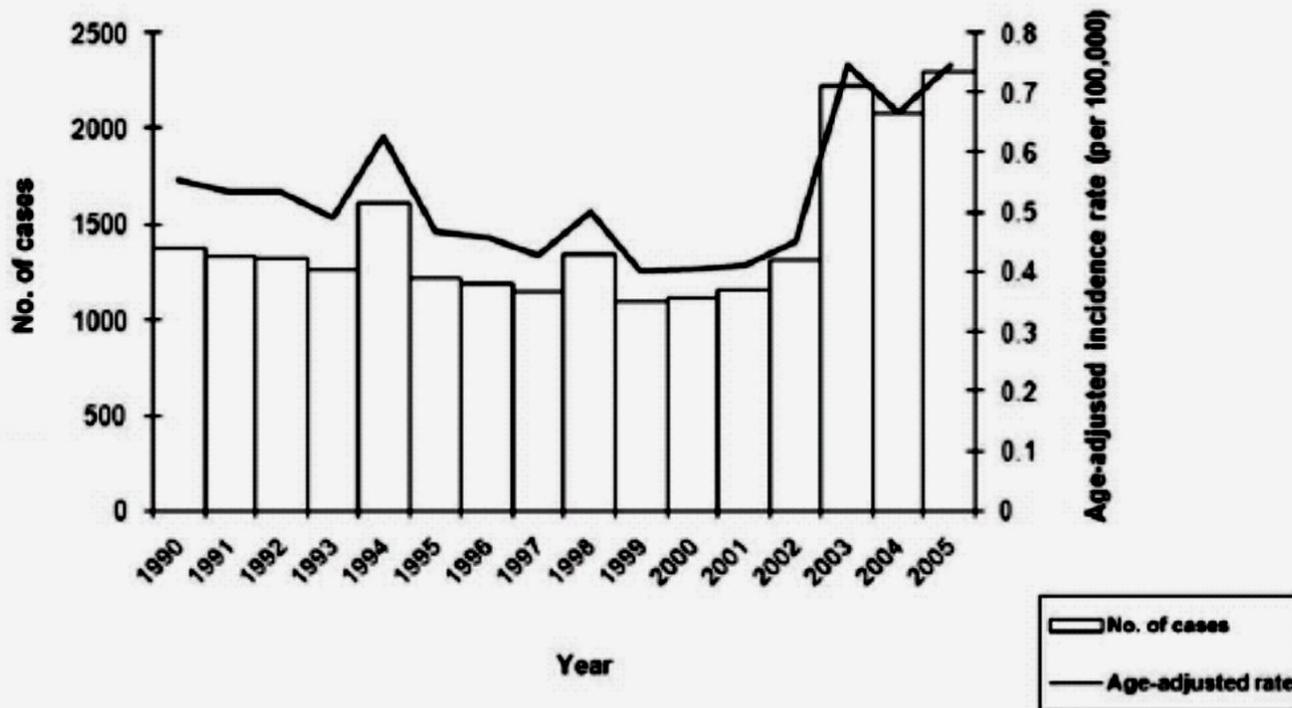
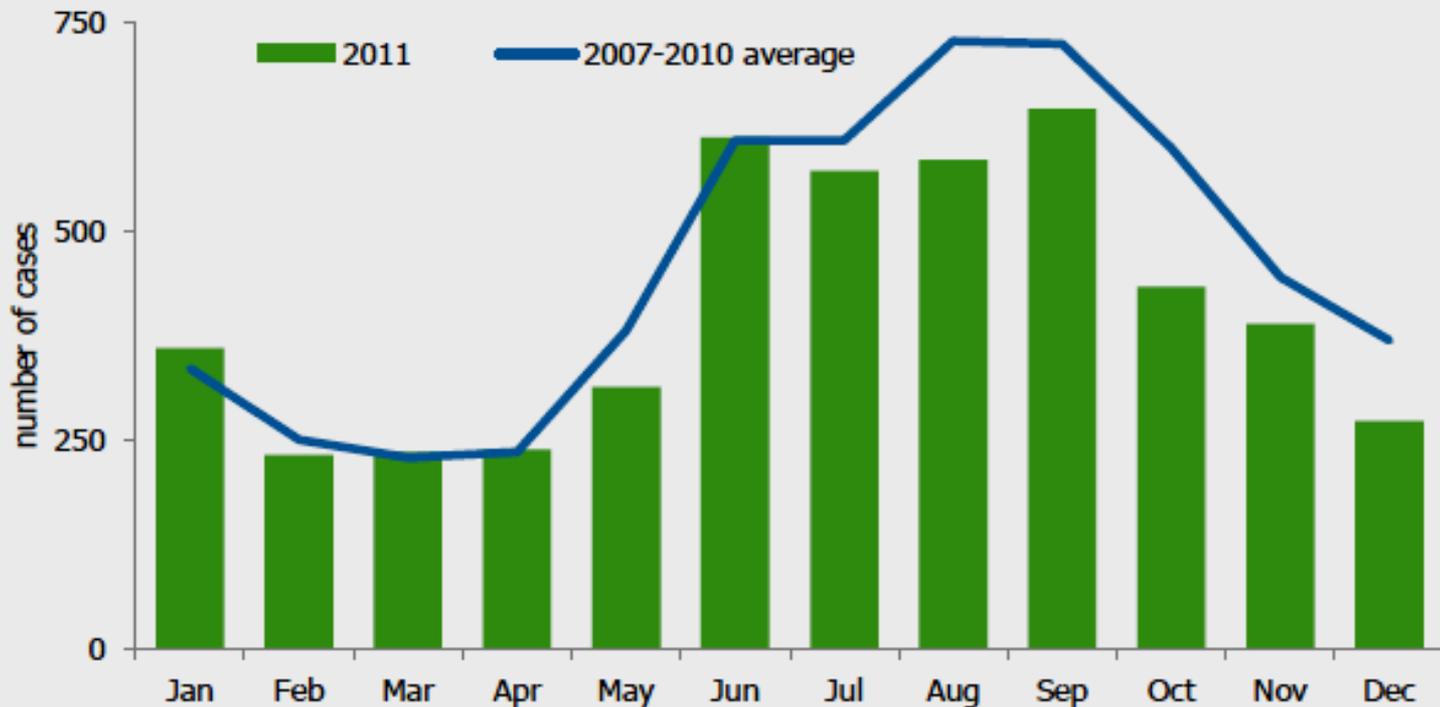


Figure 1. Annual number of legionellosis cases reported through the Centers for Disease Control and Prevention National Notifiable Disease Surveillance System and the corresponding annual age-adjusted incidence rate per 100,000 for 1990–2005.



歐盟退伍軍人症流行病學(2/6)

Figure 2. Reported cases of Legionnaires' disease by month of onset, EU/EEA, 2011 (n=4 891)



歐盟退伍軍人症流行病學(3/6)

Table 3. Distribution of reported cases and notifications of Legionnaires' disease per million by gender and age group, EU/EEA, 2011

Age (years)	Males		Females		Total		Sex ratio (male/female)
	Cases (n)	Notif. rate (n/million)	Cases (n)	Notif. rate (n/million)	Cases (n)	Notif. rate (n/million)	
0-19	15	0.3	10	0.2	25	0.2	1.4
20-29	63	1.9	32	1.0	95	1.4	1.9
30-39	197	5.5	59	1.7	256	3.6	3.3
40-49	559	14.7	167	4.4	726	9.6	3.3
50-59	853	25.7	276	8.0	1 129	16.7	3.2
60-69	801	30.9	305	10.7	1 106	20.3	2.9
70-79	619	35.1	264	11.6	883	21.9	3.0
≥ 80	385	76.3	280	17.5	665	31.6	4.4
Total	3 492	14.3	1 393	5.4	4 885	9.7	2.7



歐盟退伍軍人症流行病學(4/6)

Table 13. Reported case-fatality of Legionnaires' disease by setting, EU/EEA, 2011

Setting	Deaths n	Total n	CFR %
Other healthcare	26	77	34
Nosocomial	49	148	33
Community	192	1 943	10
Domestic travel	24	313	8
Travel abroad	14	418	3
Other	14	99	14
Total	319	2 998	11



歐盟退伍軍人症流行病學(5/6)

Table 12. Reported case-fatality of Legionnaires' disease by gender and age group, EU/EEA, 2011

Age group (yrs)	Males			Females			Total		
	Deaths	Total	CFR	Deaths	Total	CFR	Deaths	Total	CFR
	n	n	%	n	n	%	n	n	%
0-19	1	11	9	0	9	0	1	20	5
20-29	1	51	2	0	30	0	1	81	1
30-39	5	149	3	4	47	9	9	196	5
40-49	20	384	5	6	126	5	26	510	5
50-59	36	624	6	14	215	7	50	839	6
60-69	49	529	9	16	207	8	65	736	9
70-79	59	418	14	31	174	18	90	592	15
80 or over	66	265	25	50	178	28	116	443	26
Total	237	2 431	10	121	986	12	358	3 417	10



歐盟退伍軍人症流行病學(6/6)

Table 10. Reported clustering of Legionnaires' disease, by setting, EU/EEA, 2011

Setting	Total cases reported		Clusters	Clustered cases		Cluster size (case/cluster)
	n	%		n	%	
Community	1 825	71	18	46	3	2.6
Domestic travel	258	10	47	69	27	1.5
Travel abroad	321	12	42	74	23	1.8
Nosocomial	119	5	5	11	9	2.2
Other healthcare	36	1	1	2	6	2.0
Other	10	0	0	0	0	
Total	2 569	100	113	202	8	1.8





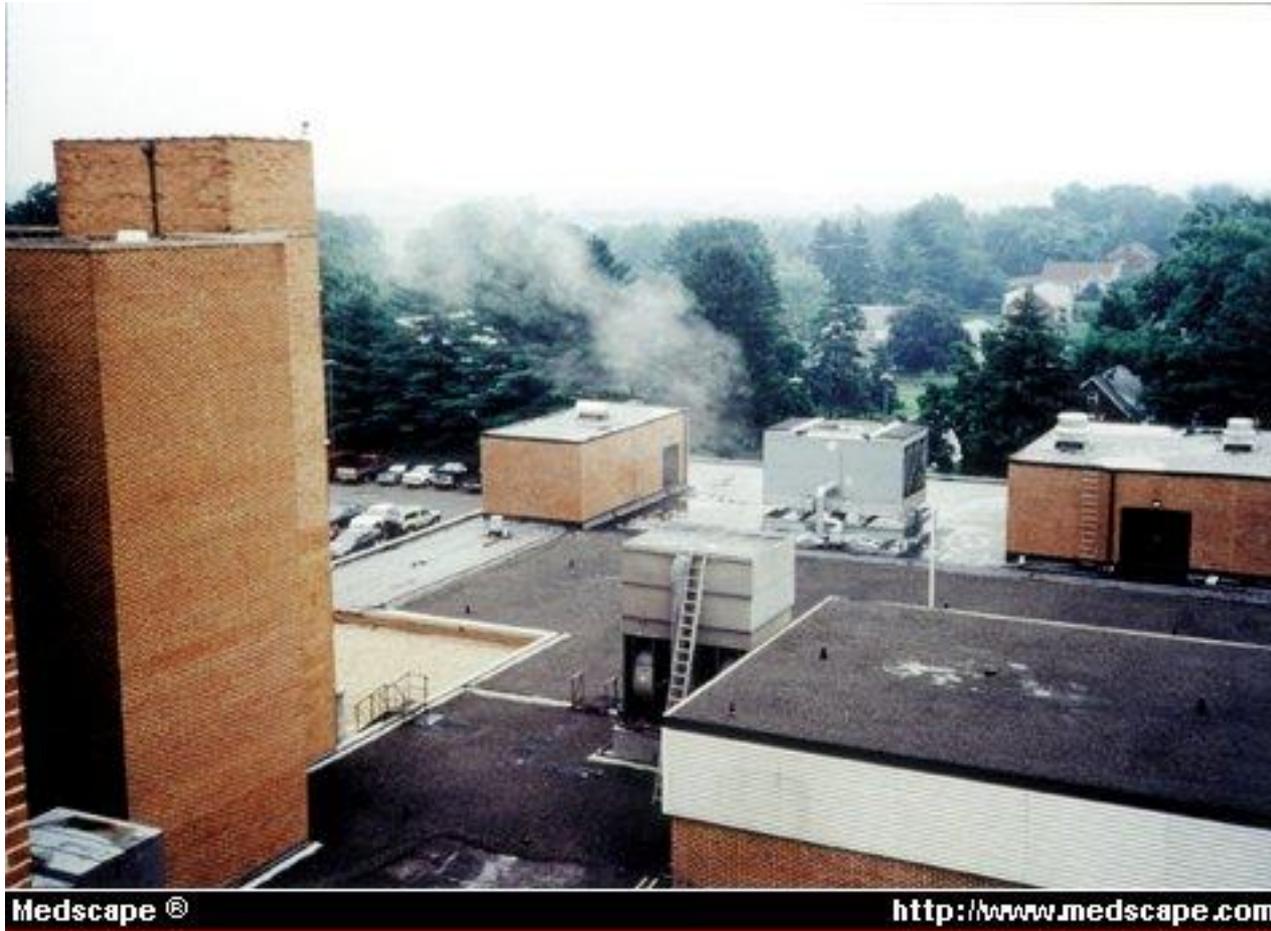
2. 傳染途徑



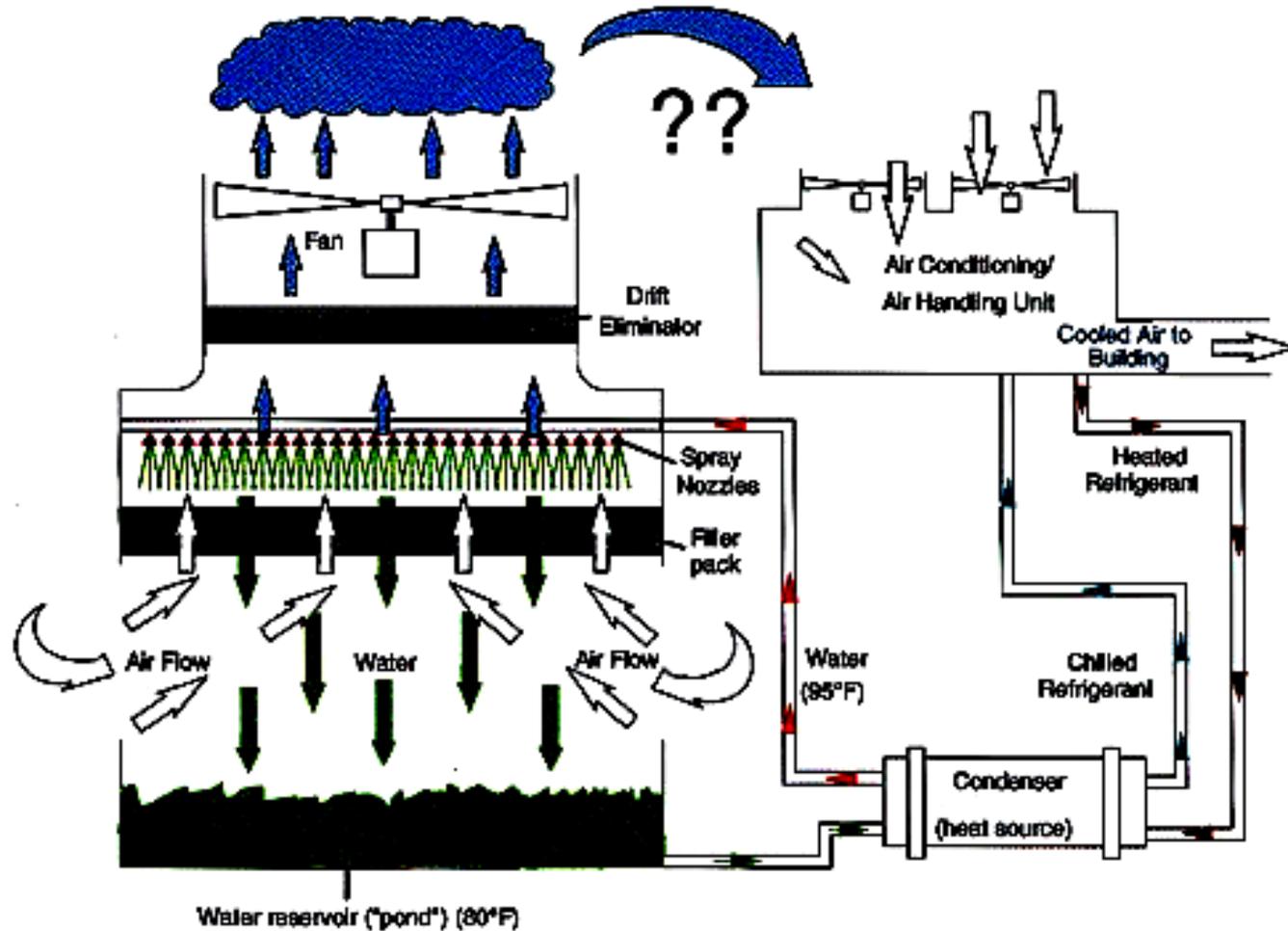
水源致病菌傳染途徑

- 吸入氣霧
- 嗆入
- 直接水接觸
- 食入
- 間接由潮濕表面或醫療設備傳播

冷卻水塔(1/2)



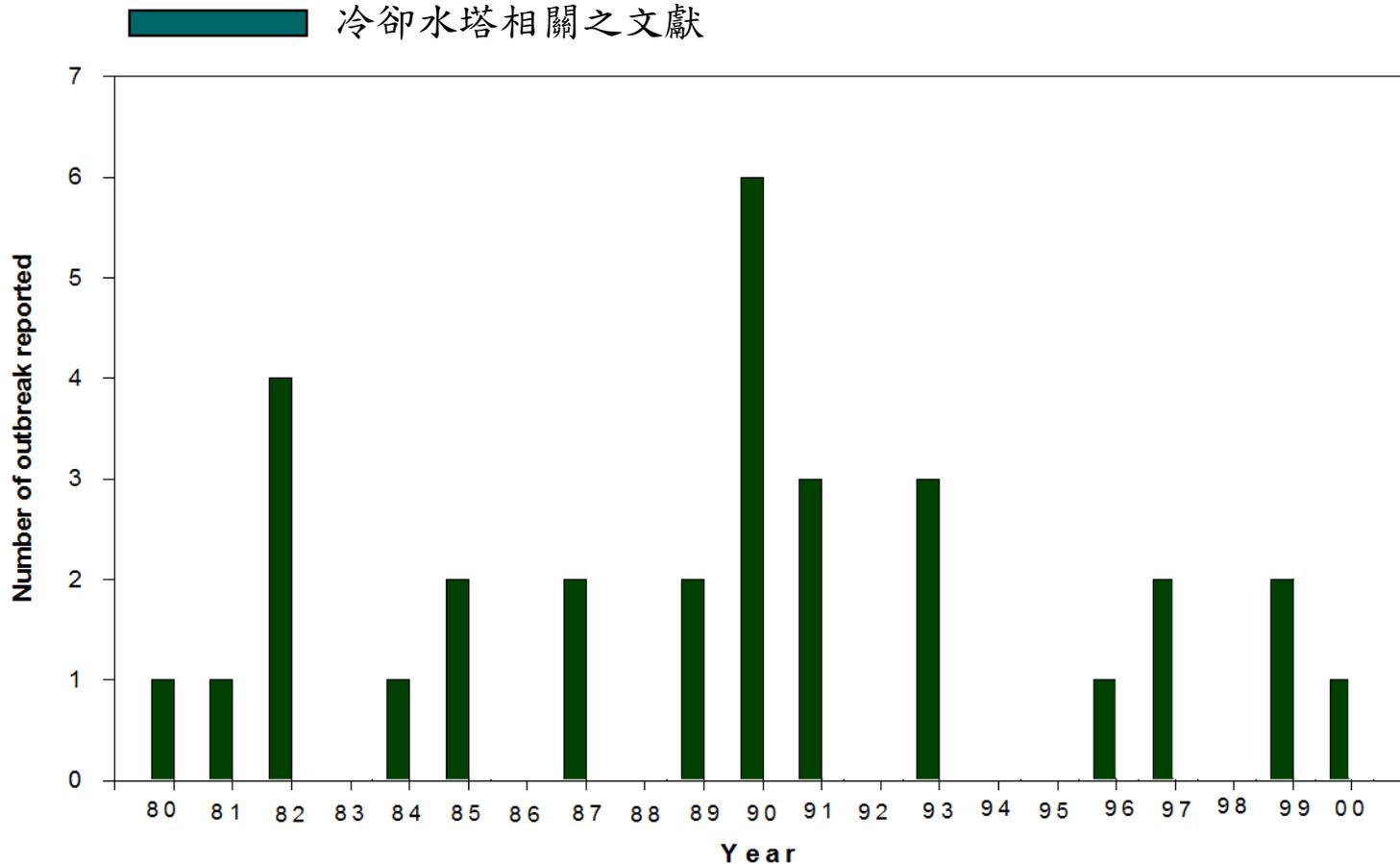
冷卻水塔(2/2)



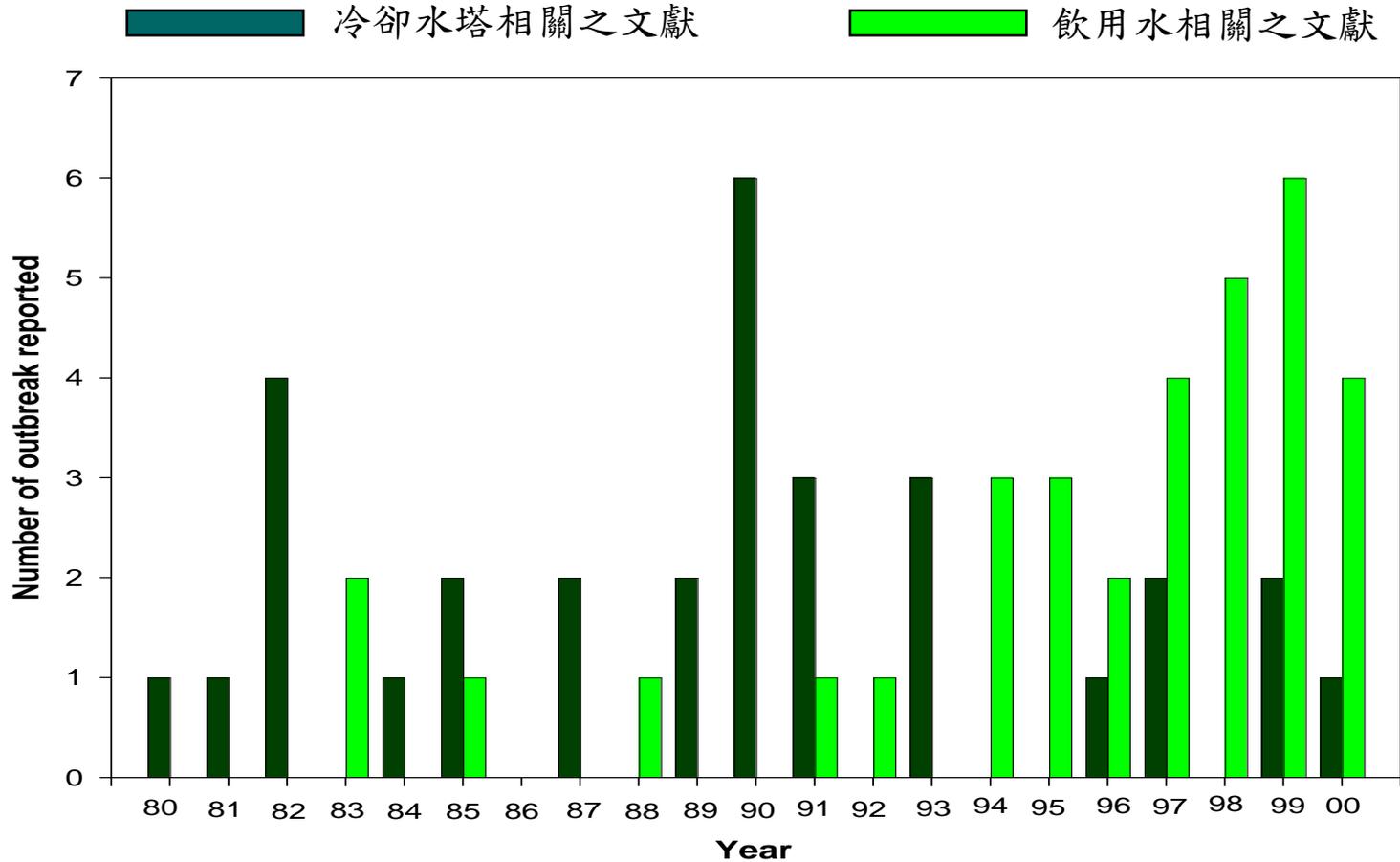
供水系統



退伍軍人症流行之文獻統計(1/2)



退伍軍人症流行之文獻統計(2/2)



台灣地區醫院供水系統 退伍軍人桿菌分布研究

Positive in
63% (10/16)
of H. tested

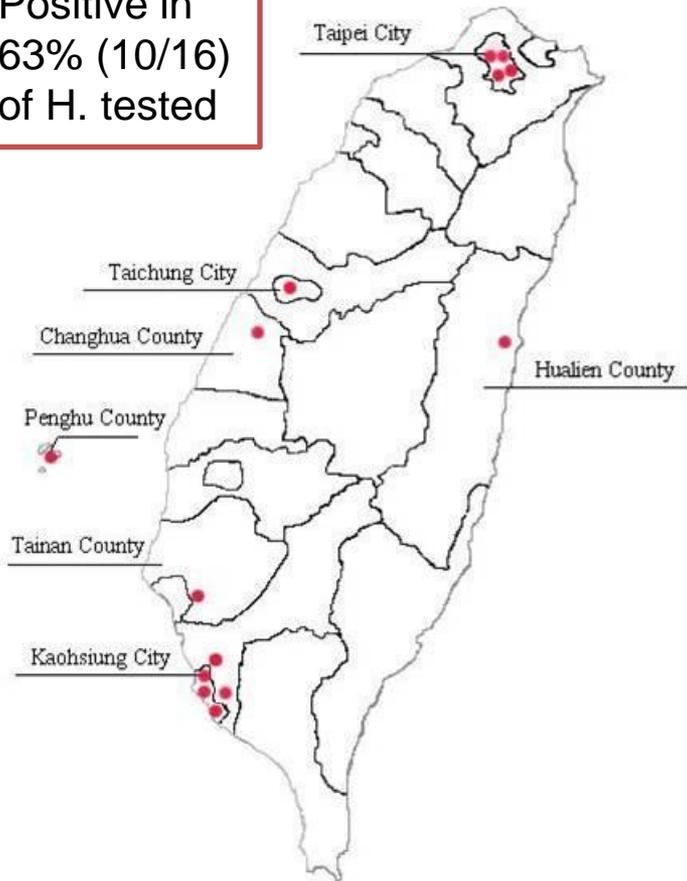


Table 1

The site positivity for *Legionella* vs. hospitals size

Beds	Numbers	Percent Positive (%)
<500	5	60% (3/5)
500-1000	4	75% (2/3)
>1000	5	60% (3/5)

Table 2.

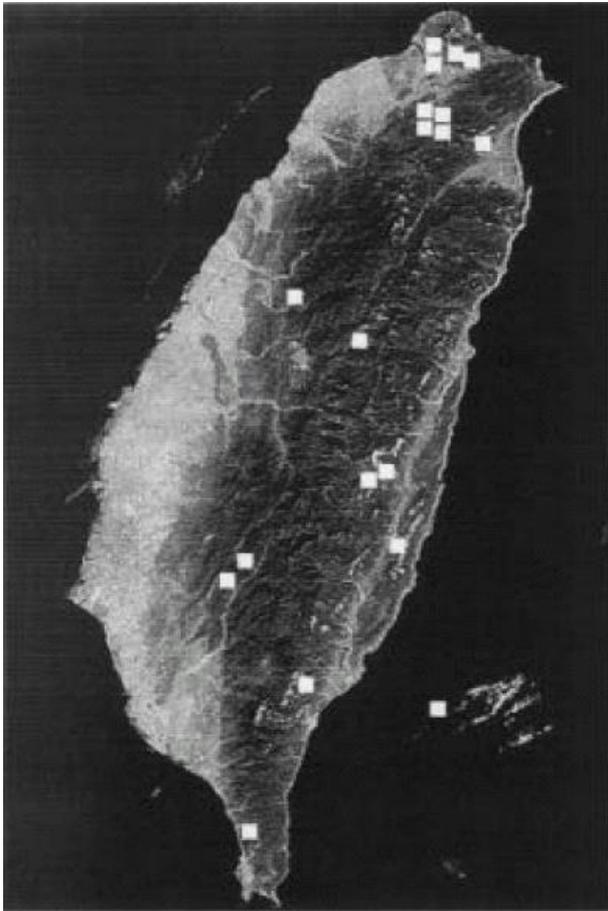
L. pneumophila in hospital water distribution system

Hospital	<i>Legionella</i> Positivity	Serogroups
A	100% (12/12)	Lp 1(100%), Lp 6(92%)
B	40% (10/25)	Lp 1, Lp 6, Lp 7, Lp 10
C	27% (3/11)	Lp 1, Lp 7
D	27% (6/22)	Lp 1, Lp 6
E	27% (4/15)	Lp 1
F	9% (3/16)	Lp 1, Lp 2, Lp 7
G	6% (2/34)	Lp 1
H	5% (1/19)	Lp 6
I	4% (1/23)	Lp 6, Lp 7
J	0% (0/15)	NA
K	0% (0/34)	NA
L	0% (0/20)	NA
M	0% (0/13)	NA
N	0%(0/10)	NA

NA= Not applicable; Lp= *Legionella pneumophila*



台灣觀光溫泉區退伍軍人桿菌分布研究



In total, 55 water samples were collected from 19 hot springs resorts; 21% (4/19) of the hot spring resorts sampled yielded.

TABLE 1
Percent Sample Positivity and *L. pneumophila* Serogroup in Hot Springs Resort

Resort	Percent of samples positive for <i>Legionella</i>	<i>Legionella pneumophila</i> serogroup
Resort A	40% (2/5)	<i>L. pneumophila</i> serogroups 1 and 6
Resort G	25% (1/4)	<i>L. pneumophila</i> serogroup 3
Resort J	66% (2/3)	<i>L. pneumophila</i> serogroup 5
Resort O	33% (1/3)	<i>L. pneumophila</i> serogroup 7



資料來源：Lin et al. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 70: 84–87, 2007



Reported LD cases in Taiwan

- Liu YC, et al: Legionnaires' disease-**a case report**. *Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi* 1985;84:1180-5.
- Wang RS, et al: Legionnaires' disease following **cardiac transplantation**. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 1989;44:336-40.
- Lin SL, et al: Legionnaires' disease with acute renal failure: **report of two cases**. *J Formos Med Assoc* 1995;94:123-6.
- Pan TM, et al: *Legionella pneumophila* infection in Taiwan: a preliminary report. *J Formos Med Assoc* 1996;95:536-9.
- Ko YY, et al: Recurrent infection of *Legionella* pneumonia: a **case report**. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 1996;57:365-9.
- Lin SF, et al. Clinical features of legionellosis: **experience of 21 cases at a teaching hospital in Taiwan**. *J Infect Dis Soc ROC* 1996;7:29-35.
- Chang FY. Multilobar consolidation with abscess formation caused by *Legionella pneumophila*: **an unusual chest radiographic presentation**. *J Microbiol Immunol Infect* 1998;31:200-2.
- Tsai HC, et al: Legionnaires' disease in an **immunocompetent young adult**. *Kaohsiung J Med Sci* 2001;17:331-5.
- Chang CC, et al. Legionnaires' disease in a patient with **rheumatoid arthritis**. *J Microbiol Immunol Infect* 2001;34:76-8.
- Chen YS, Lin WR, Liu YC, Chang CL, Gan WL, Huang WK, Huang TS, Wann SR, Lin HH, Lee SSS, Huang CK, Chin C, Lin YSE, Yen MY. Residential Water Supply as a Likely Cause of Community-Acquired Legionnaires' Disease in an Immunocompromised Host. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002 Oct;21(10):706-9.

社區感染肺炎病原分布

The number (%) of the 132 causing pathogens of the 105 (64%) patients with identifiable etiology in the 165 patients with community-acquired pneumonia, [KVGH 2004 data](#)

Causative organism	No. (%), definite	No. (%), probable	No. (%) Possible	No. (%), total
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	5 (3.0)	12 (7.3)	25 (15.2)	42 (25.5)
<i>Chlamydial pneumoniae</i>	38 (23.0)	0	0	38 (23.0)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (1.8)	9 (5.5)	0	12 (7.3)
<i>Hemophilus influenzae</i>	1 (0.6)	8 (4.8)	0	9 (5.5)
<i>Legionella spp.</i>	8 (4.8)	0	0	8 (4.8)
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	7 (4.2)	0	0	7 (4.2)
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	4 (2.4)	0	0	4 (2.4)
<i>Brahnamella catarrharis</i>	0	3 (1.8)	0	3 (1.8)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	2 (1.2)	0	2 (1.2)
<i>H. parainfluenzae</i>	0	1 (0.6)	0	1 (0.6)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	1 (0.6)	0	1 (0.6)
<i>Escherichia coli</i>	0	1 (0.6)	0	1 (0.6)
Influenza A virus	1 (0.6)	0	0	1 (0.6)
<i>Mycobacterium avian complex</i>	1 (0.6)	0	0	1 (0.6)
<i>Pneumocystis carinii</i>	1 (0.6)	0	0	1 (0.6)
Varicella-zoster virus	1 (0.6)	0	0	1 (0.6)



3. 醫院內退伍軍人菌感染控制準則



醫院內退伍軍人菌感染控制準則

- 目的
 - 控制水、冷卻水塔水及其他產氣霧性水系統中的退伍軍人菌，以降低機構內感染的危機。
- 防治小組成員
 - 機構管理部門、感染控制、危機管理、醫療人員。
- 運作
 - 定期會議、確認政策已被確實實施、評估政策的有效性、政策修正。



為何退伍軍人症老是惹麻煩？

- 公共衛生、政治、法律考量，有時凌駕科學考量。
- 但醫院內退伍軍人菌感染，基本上是可預期且可預防之疾病。

退伍軍人症院內感染媒體報導

聯合報

中華民國八十九年五月十六日 星期二

醫學中心驗水 防範退伍軍人

近來接獲十起病例 有人質疑院內感染 衛生署派員採樣

【記者謝龍田／高雄報導】高雄一家醫學中心近來共接獲十例退伍軍人症病人，有民眾向衛生局質疑是院內感染。衛生署疾病管制局派人到醫院採樣，結果要一、三周才會出來；如果病人的菌株和醫院環境檢體相同，那麼院內感染的機率就相當高。

疾病管制局接獲的資料顯示，三、四月間，高雄一家市立醫院曾通報一例退伍軍人症病例，有一家醫學中心也是一例；另一家醫學中心則有十例。加上近來衛生局接獲民眾抱怨，引起衛生單位注意。

疾病管制局日前派人到該市立醫院及兩家醫學中心採集環境檢體，包括水龍頭及冷卻水塔的水等，帶回化驗。

疾病管制局第四分局長李鏡梯說，前陣子澳洲曾發生退伍軍人症致死病例，疾病管制局過濾各相關病例，要了解其中是否有人因到澳洲旅遊而感染，所幸沒有。至於某醫學中心病例特別多是否院內感染，因其中有的病例是在送到該醫院前就出現病狀，所以要等檢驗報告出來才能進一步確定。

衛生局第一科表示，可能是該醫學中心檢驗較嚴格，所以通報的病例才特別多。況且有的病人送達醫院時已有明顯的退伍軍人症衍生的肺炎症狀，因此，目前尚無法斷定有否院內感染。

這家醫學中心則表示，至今尚無院內感染退伍軍人症的情形。不過院方對此症已加強防範，如有退伍軍人症病人住院，會安排到通風系統獨立的病房，以防萬一。



退伍軍人菌媒體報導

yes123求職網 新聞發言台 爆料投訴 廣告刊登 訂報 RSS 聯絡我們

自由時報 電子報
The Liberty Times · 生活新聞

部落格 串聯貼紙 即時新聞立即看

自由新聞 影音娛樂 讀者圈地 旅遊玩樂 好康報報 TAIPEI TIMES Blog 新聞查詢: GO

首頁 > 生活新聞

2008年6月13日 星期五

- 今日要聞
- 頭版新聞
- 焦點新聞
- 政治新聞
- 社會新聞
- 生活新聞
- 國際新聞
- 愛心暖流
- 自由言論
- 爆料投訴
- 財經新聞
- 體育新聞
- 運動彩券
- 教育新聞
- 健康醫療
- 地方新聞
- 影視名人
- 流行消費
- 時尚大道
- 心靈捕手
- 電影預告
- 服務專區
- 我要爆料 · 自由徵才

字型: + - | 我要看推薦 | 對本新聞發言 | 友善列印 | 新聞轉寄

6醫院 水質檢出退伍軍人菌

〔記者許敏溶、田瑞華、余雪蘭、蔡彰盛／綜合報導〕行政院消保會委託高雄師範大學環境檢驗中心，針對國內十二家大型醫院，進行飲用水與冷卻水塔檢測，共有六家驗出含有退伍軍人菌，比例高達五成，其中嘉義基督教醫院飲用水中，驗出含有退伍軍人菌比例更是高達百分之百。

消保會消保官胡華泰指出，世界衛生組織及美國部分州，已將退伍軍人菌列入醫院飲用水系統常規檢驗項目，國內卻沒規範，但退伍軍人菌引發的退伍軍人症為衛生署疾管局法定第三類傳染病疾病之一，美方文獻也指出，退伍軍人菌陽性移生率（驗出含退伍軍人菌比例）超過三十%者，感染退伍軍人症機率相當高，醫院應採取高標準定期檢測，才能避免院內感染。

胡華泰表示，十二家受檢醫院各抽取十二個樣本，抽取地點為一般病房、加護病房、冷卻水塔，病房內抽取的是飲用水。其中飲用水中含有退伍軍人菌的，包括嘉義基督教醫院（驗出比例一〇〇%）、高雄長庚醫院（四十%）、高雄阮綜合醫院（三十%）、新竹馬偕紀念醫院（三十%）、台南市立醫院（十%），冷卻水塔驗出含退伍軍人菌的醫院則有兩家，包括台北國泰綜合醫院（五十%）、新竹馬偕紀念醫院（一〇%）。

消保會指出，免疫機能障礙者若感染該病菌而引發退伍軍人症，致死率高達五成，因此呼籲這六家醫院立刻消毒，並對院內肺炎病患進行篩選檢驗。

加持文昌筆 免費送考

數學 543 一起來玩數學

生活新聞

- 防杜疫情擴散／腸病毒強制停課 隱匿將罰
- 黃金線美容違法 2診所機構偷跑
- 6醫院 水質檢出退伍軍人菌
- 含微量汞HID燈 七月起全面回收
- 黏多醣小巨人 勤學擁11證照
- 政院通過草案 國民年金 農民不強制納保
- 航空業嗆聲 不紓困 直航包機將怠工
- 研究這麼說...聰明人多活15年
- L V 中國杭州店 傳抄出假貨
- 文學部落格 被當色情網站封鎖
- 第三代太陽能電池 染料當吸光材
- 專家：北市宜抽地下水 降低強震災損

小蒙恬



4. 風險評估



危險評估

- 病原菌—環境—宿主
- 易受感染病患
- 暴露於水的機會
 - 如：每天沖澡的重度免疫缺陷病患，比不沖澡的嚴重免疫缺陷病患；具更高感染危險性。



醫院內水環境(1/2)

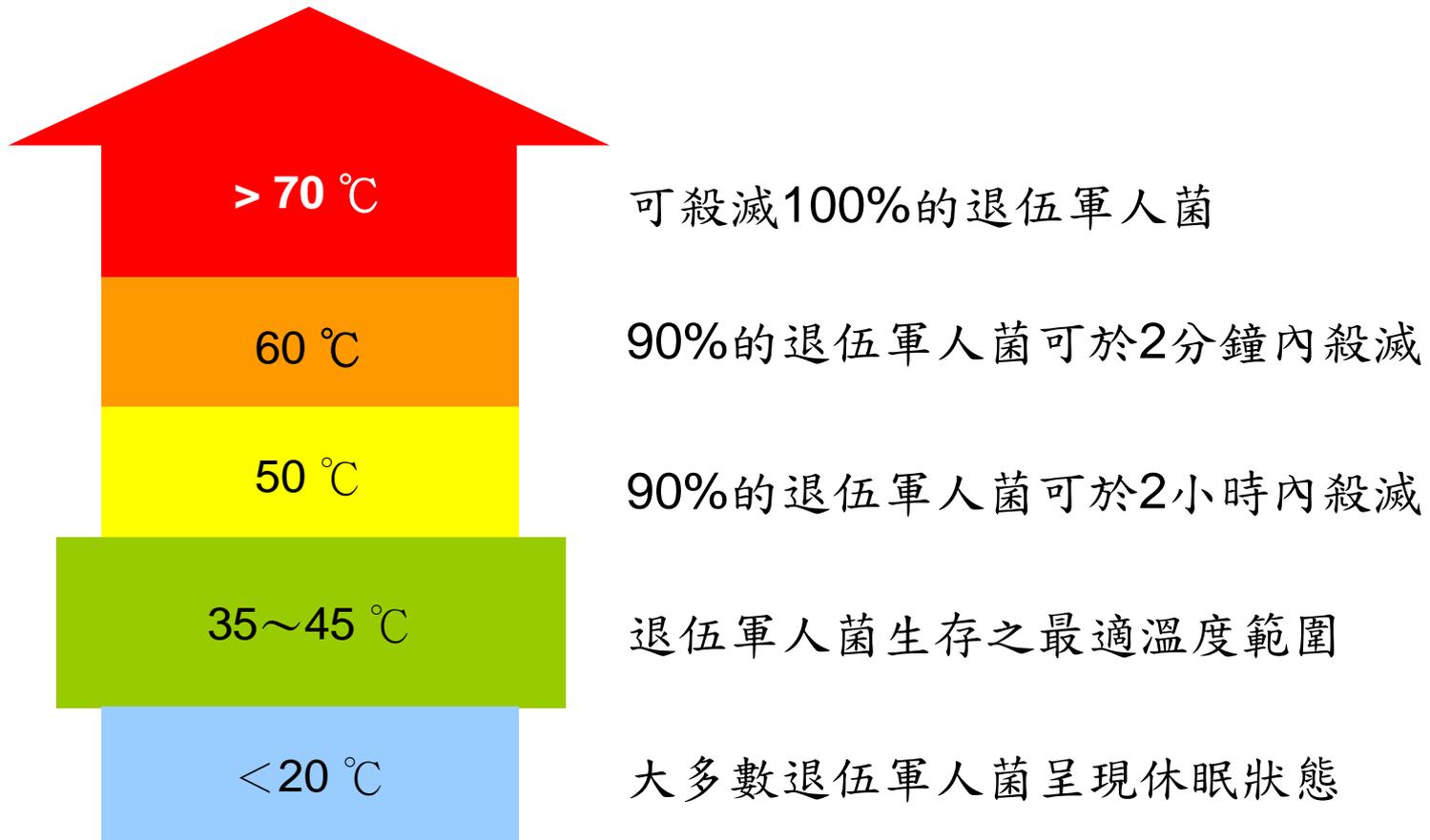
- 自來水(portable water)
- 冷卻水塔水(cooling tower water)
- 蒸餾水(distilled water)
- 噴霧器(nebulizer)
- 水浴(water bath)
- 受污染呼吸治療溶液
(contaminated resp. therapy sol'n)
- 水療池(hydrotherapy pool)
- 房間增濕器(room humidifier)



醫院內水環境(2/2)

- 蒸餾器(vaporizer)
- 氣霧帳(mist tent)
- 洗手槽(sink)
- 漩渦池(whirlpool)
- 碎石治療池(lithotripsy therapy tanks)
- 血液透析水(dialysis water)
- 洗眼台(eyewash stations)
- 內視鏡(endoscope)
- 花瓶(flower vases)

溫度對退伍軍人菌的影響



資料來源： US AWT, Legionella 2003: An Update and Statement by the Association of Water Technologies

高危險病人(1/2)

- 免疫抑制病患
 - 如：骨髓或器官移植、癌症病患、類固醇治療者、慢性阻塞性肺症、重度白血球低下症、同種異體HSCT病患、兒童非髓性白血病、接受強力化學藥物治療患者。
- 免疫系統有缺陷病患
 - 如：HIV感染、先天免疫不全症候群。
- 免疫系統因免疫抑制治療而受抑制者
 - 如：放射線治療、細胞致毒性化學藥物治療、抗排斥藥、類固醇。



高危險病人(2/2)

- 手術病患、慢性肺疾病患、血液透析病患
- 慢性疾病患者
 - 如：血液腫瘤、末期腎病、糖尿病、肺氣腫、心衰竭。
- 煙槍、年長者
- 具 *Pseudomonas* 感染危險病患
 - 如：燒燙傷治療病患、水療病患、肺囊泡纖維化病患。

建立病患監測系統

- 提供臨床醫師診斷退伍軍人病的實驗室診斷工具
 - 美國CDC建議使用細菌培養呼吸道分泌物檢體及尿液抗原檢驗。
- 鼓勵醫師維持對退伍軍人病的高度懷疑心；若懷疑就實施實驗室檢驗，尤其在高危險群病患。
 - 當用水被測出有退伍軍人菌時需額外謹慎。
- 依美國CDC 2003年定期評估以上兩者。



進行環境危險評估

- 機構內人員執行持續性降低退伍軍人病危險計畫。
- 每2~5年，進行外部專家危險評估。
- 評估頻率可依院內感染退伍軍人症發生率、環境監測結果及建築工程活動而定。

執行保護高危險群病患(1/2)

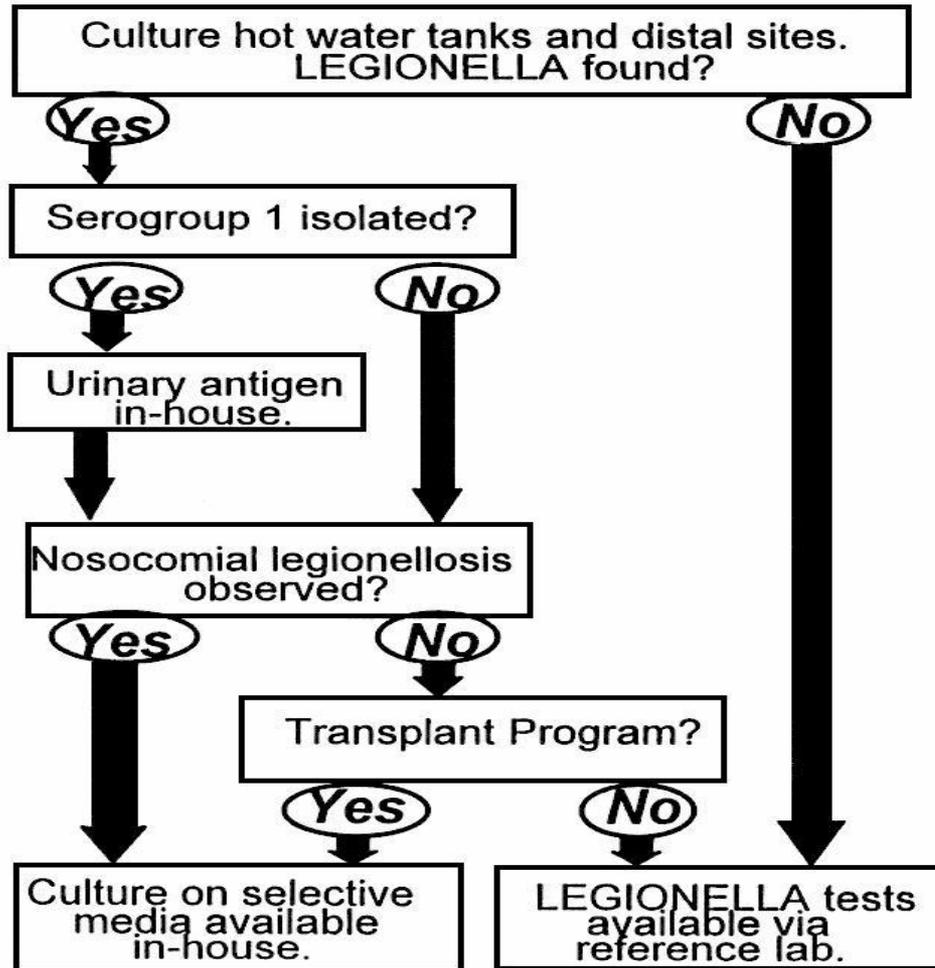
- 若已知水有退伍軍人菌污染
 - 限制沖澡。
 - 提供滅菌水作飲用、刷牙、灌洗鼻胃管。
 - 使用非污染水擦澡。
- 於病人區最好永遠拆除水龍頭化氣器 (faucet aerater)，至少在高危險群病人區
 - 使用不間斷消毒系統可免除（銅銀離子產生器，ClO₂）。
 - 最近的退伍軍人症監測為陰性，可免除。
 - 若為 *Pseudomonas* 或 NTM 院內感染在已裝置消毒系統者，仍應拆除 aerator。



執行保護高危險群病患(2/2)

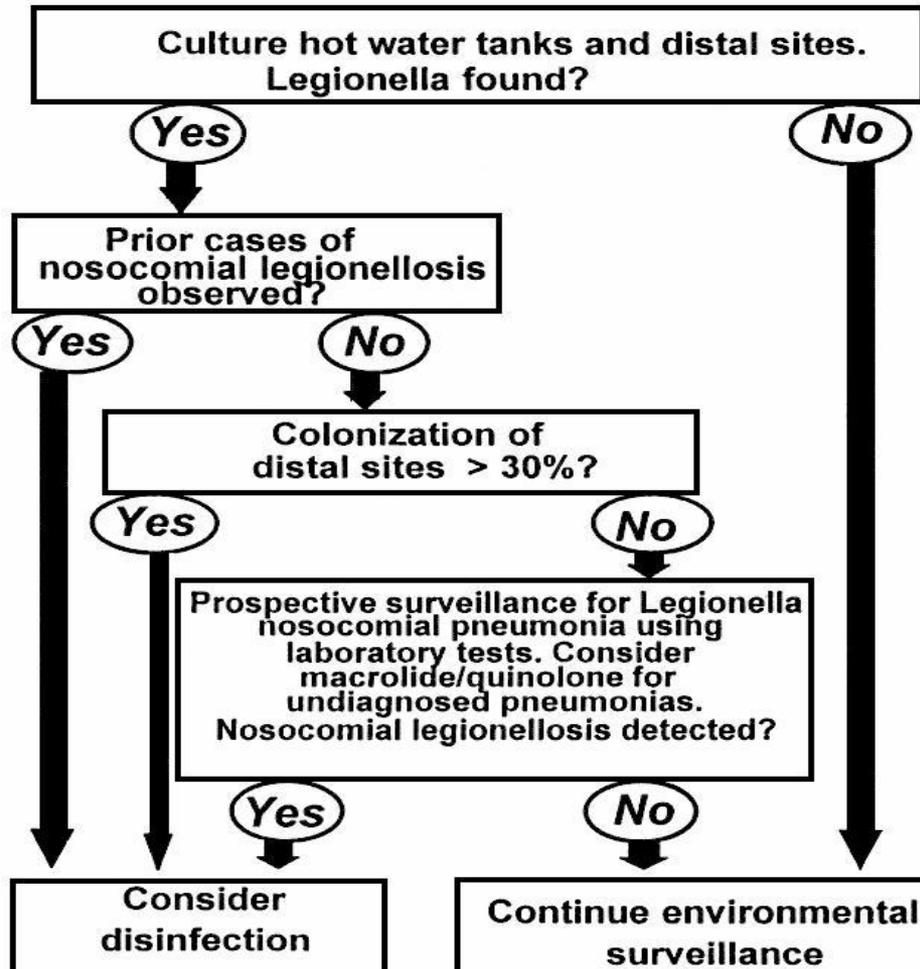
- 少用聖水(淨身水)，尤其避免接觸嚴重燒傷。
- 不要使用大容量室內增濕器。
 - 除非每日高層次消毒及灌用滅菌水。
- 移除充水之浴池玩具（與*Pseudomonas*有關）。
- 保護照顧病患使用之儀器或設備，不受不注意的自來水污染。

美國賓州衛生局對醫療照護感染 退伍軍人症的限制建議流程圖(1/2)



- Guidelines for prevention and control of health care–acquired LD of Allegheny County Health Department, Pennsylvania.

美國賓州衛生局對醫療照護感染 退伍軍人症的限制建議流程圖(2/2)





5.環境控制



環境控制

- 改善水質
- 調節水溫
- 進行清除與消毒措施



預防措施原則

- 最少之水滯流。
- 避免退伍軍人菌最適生長之溫度。
- 最少之剝片(scale)、沉積物、生物膜。
- 避免使用可供退伍軍人菌食物來源之材料。
- 避免退伍軍人菌由水傳人。

冷卻水塔

- 多設置於大樓頂樓。
- 易受日曬之影響，水溫容易提高，越接近退伍軍人菌生長之溫度。
- 使用年限越久、水塔底部污泥越多者，檢出退伍軍人菌之機率愈高。
- 再藉由冷卻水塔運轉時產生水霧所濺起之微小水滴，飄散於空氣中，從而增加疾病傳播之機率。



預防措施：設計方面(1/2)

- 減低水噴霧的逸散。
- 避免管線中出現盲端、死角及讓水流停滯不動的管路裝置。
- 設計易於清潔及排水的儲水設施。
- 水管的鋪設要有足夠的傾斜度，以免積水。

預防措施：設計方面(2/2)

- 熱水管線應具有良好隔熱效果，避免管線水溫降低。建議安裝溫度追蹤及控溫設備，確保管線各部位均可維持一定水溫。
- 冷卻水塔應提供適當的氣槽清潔孔/檢修面板，以便檢查及清潔。
- 確保所有需經常保養/清潔的供氣/供水系統組件能易於接觸及妥為保養。

預防措施：操作及保養(1/2)

- 在更改供水系統時，除去不需使用的部分，避免裝置中出現死角及鈍角。
- 維持管線中之水溫，儘量使水溫保持在 60°C 以上或 20°C 以下，並且應避免冷熱水管線交互穿透，影響水溫之穩定性。
- 定期清潔儲水槽及排去貯水，以避免污染及防止淤泥、粘泥、海藻、真菌、鐵銹、銹皮、灰塵、污垢及其他異物的積聚。
- 定期清洗水管的出水口和不可避免的死角或鈍角。
- 定期檢查及清潔氣槽，維持水中有效餘氯濃度。

預防措施：操作及保養(2/2)

- 把所進行的測試、保養及預防措施妥為記錄，並監測其結果。
- 為確保醫療(事)機構住民或病患之安危，建議各單位應依據個別環境設施之差異，規劃「環境中退伍軍人菌」監測及消毒等作業方式，便於防範與即時處理院內感染聚集事件之發生。
- 使用含氯消毒劑作為消毒方法時，應參照行政院勞工委員會之勞工安全衛生設施規則規定，設有專任消毒作業負責人，以及妥善規劃消毒藥劑儲存空間與適當消毒程序。



冷卻水塔之清洗及消毒 啟動時機與原則

- 在建築物興建或裝修時，被灰塵或有機物等污染。
- 停止使用超過1個月（或醫院的冷卻水塔停止使用超過5天）。
- 機械性的改造或分解，而導致污染。
- 在定期間隔使用時，若周圍環境是多灰塵的或當地水之品質無法被控制。
- 鄰近的冷卻水塔與「退伍軍人病」之流行曾是有關連的來源。



冷卻水塔

平時維護及保養注意事項(1/2)

- 適當的設計。
- 每月定期檢查設備。
- 冷卻水塔之例行性清洗、消毒及人工去污，建議至少每季或每半年進行一次排水去污、清洗及消毒之動作（可於夏季開始使用前及秋季關閉後分別進行相關程序），清洗次數的多寡應依據裝置內沉積物和污垢積聚的快慢而定，而污物積聚的快慢則主要取決於水源的水質程度，必要時得增加清洗與消毒之次數。



冷卻水塔

平時維護及保養注意事項(2/2)

- 建立相關作業指引，包括殺菌劑、生物分散劑 (biodispersant)、抗銹劑之使用原則及時機。
- 定期進行微生物檢測，建議於施行除污前與除污完成後進行比較，瞭解控制成效，以進一步評估作業指引之適用性。
- 應妥善備存清潔消毒等維護之操作時間、方法、施作人員及微生物檢測等紀錄。



冷卻水塔

例行清洗和消毒步驟(1/3)

- 以含有5 mg/L(ppm)餘氯及生物分散劑 (biodispersant)的水循環6小時。如水中pH值大於8.0，需要提高為5~20 mg/L的餘氯含量，以達消毒之目的。
- 讓冷卻水塔中的水漏光。



冷卻水塔

例行清洗和消毒步驟(2/3)

- 冷卻水塔及水之輸送系統需以人工清洗。
 - 水塔周圍和供水相關配件應適當清洗。
 - 清洗時避免用會產生太多水霧的方法（如：以高壓水噴洗）。
 - 上述情形如無法避免時，應在無人使用時進行，若建築物內仍有人員，其門窗及空氣流通口應關閉。
 - 清洗人員應有適當的訓練，工作時並應佩戴適當的呼吸保護裝備與穿著工作服。



冷卻水塔

例行清洗和消毒步驟(3/3)

- 重新注入清水並以含氯及生物分散劑 (biodispersant) 的水重新消毒。
- 在送風關閉的狀況下運轉6小時，並保持餘氯之濃度在5~15 mg/L。
- 再次漏光冷卻水塔中的水，並再次沖洗後，重新注入清水，並添加適當的化學藥品，如殺菌劑。
- 上述步驟完成後，始得重新運轉。



冷卻水塔

爆發流行可採取緊急步驟

- 所有人員應遠離該冷卻水塔；立即關閉冷卻水塔之送風機風扇及關閉外部30公尺範圍內之空氣通風進氣口。
- 採取進一步措施前，應先進行採樣以利檢驗。
- 關閉循環抽水機。
- 停止一般化學處理項目（防腐劑、防鏽劑等），並停止化學材料供給裝置。
- 立即採取有關冷卻水塔之清潔及消毒措施。



冷卻水塔

清潔及消毒措施(1/2)

- 加入次氯酸鈉(sodium hypochlorite)於水中，使其達到50 mg/L餘氯的濃度，在加次氯酸鈉之後或同時，可再加入適量之生物分散劑(biodispersant)。
- 在送風關閉並保持餘氯濃度20 mg/L的狀況下，持續運轉6小時。
- 去氯化(dechlorination)及排盡該系統內之水。
- 重新注入水，並再次重複上述步驟。



冷卻水塔

清潔及消毒措施(2/2)

- 以人工方式清洗水塔及水之輸送系統（清洗人員應佩戴正壓之呼吸器）。
- 重新注入清水，並加入次氯酸鈉。
- 再一次在送風關閉的狀況下運轉6小時，餘氯的濃度維持在20 mg/L。
- 去氯化及排盡該系統之水。
- 再注入清水，循環及取樣作檢驗。
- 當檢驗嗜肺性退伍軍人菌結果為陰性時，方可重新使用該系統。

用水系統

- 提供冷、熱水以作為清洗、清潔、飲用等目的。
- 包含盥洗、沐浴、飲水機等設施，在日常生活中接觸機率頻繁。
- 當住宅或醫療機構之建築物管路配線設計老舊，出現管線盲端、死角、長期固定不動的水源及冷熱水管線交互使用等因素，致使生物膜隨著管徑生長，形成微生物繁殖之環境，再藉由供水系統管線出水口如水龍頭、蓮蓬頭等處所產生之水霧飛散，使用者吸入這些污染水沫即可能因而致病。



用水系統例行維護(1/2)

- 定期排空水槽。
- 清除沉積物即泥漬。
- 用chlorine沖洗。
- 依據沉積情況決定清潔頻次。
- 日本準則反對內高壓水清洗水槽，或在化學消毒前用前法清洗。
- 維持適用之水路交結控制，避免不當回流。



用水系統例行維護(2/2)

- 每週至少一次將洗眼台沖放水一次（有提供溫水者，沖水頻次要增多）。
- 依製造商建議定期清潔及更換過濾器(filters)。
- 測試及維護消毒系統。
- 維護製冰機及貯存箱，以降低污染。



熱水系統 平時維護及保養

- 定期排去熱水貯存裝置內的水並進行清洗，以免積聚氧化物、鐵銹、銹皮及淤泥。
- 清洗次數的多寡需視裝置內沉積物和污垢積聚的快慢而定，而污物積聚的快慢則主要取決於水源的水質。
- 建議在正常情況下，每年最少需清洗一次。
- 熱水貯存裝置應使用絕緣設備，避免散失熱度，導致溫度降至退伍軍人病細菌可生存的水平。
- 可安裝溫度追蹤設備，有效掌握整體之管線中水溫之變化。

熱水槽採購原則

- 考量水槽能讓大部分的水維持恆溫者。
- 選擇水平水槽，而非直立型。
- 確定在有消毒必要時，水槽水溫可提升至70°C。
- 確定水槽有一出水口置於最下端。
- 水槽裝設需水平，以確保可完全放空水。



退伍軍人菌消毒方法

- 傳統方法
 - 加熱消毒(Superheat-and-flush)
 - 加氯消毒(Hyperchlorination)
- 新方法(New Technology)
 - 銅銀離子消毒法(Copper-silver ionization)
 - 二氧化氯(Chlorine Dioxide)
- 不太建議(Not recommended)
 - 臭氧(Ozone)
 - 紫外線(Ultra violet Light)



教育訓練

- 執行CDC建議之感染控制措施
- 提供教育訓練（預防及控制措施）
 - 病患照護
 - 感染控制
 - 工程人員
- 至少每3年一次



6. 院內感染群突發



院內感染群突發

- 定義
 - 發生較預期更多的感染個案。
 - 在一醫院內，暴露於疾病病原菌而產生之各類型感染疾病。

調查群突發之理由

- 控制/預防
- 研究機會
 - 描述新感染症
 - 增進已知疾病的了解
- 訓練
- 公共、政治、法律考量
 - 降低經濟損失
 - 向社會提供安全保證
- 計劃考量



研究機會

- 擴增知識
- 研究該疾病自然史的機會
- 新確認疾病
 - 界定自然史
 - 特化危險族群
- 已知疾病
 - 評估控制手段的影響
 - 新流行病學及實驗室技術的有用性



群突發調查

- 建立個案定義
- 證實個案真實存在
- 建立背景感染率



證實個案真實存在？

- 建議臨床醫師針對院內感染肺炎病人進行完整全套LD infection的診斷檢驗。



控制/預防

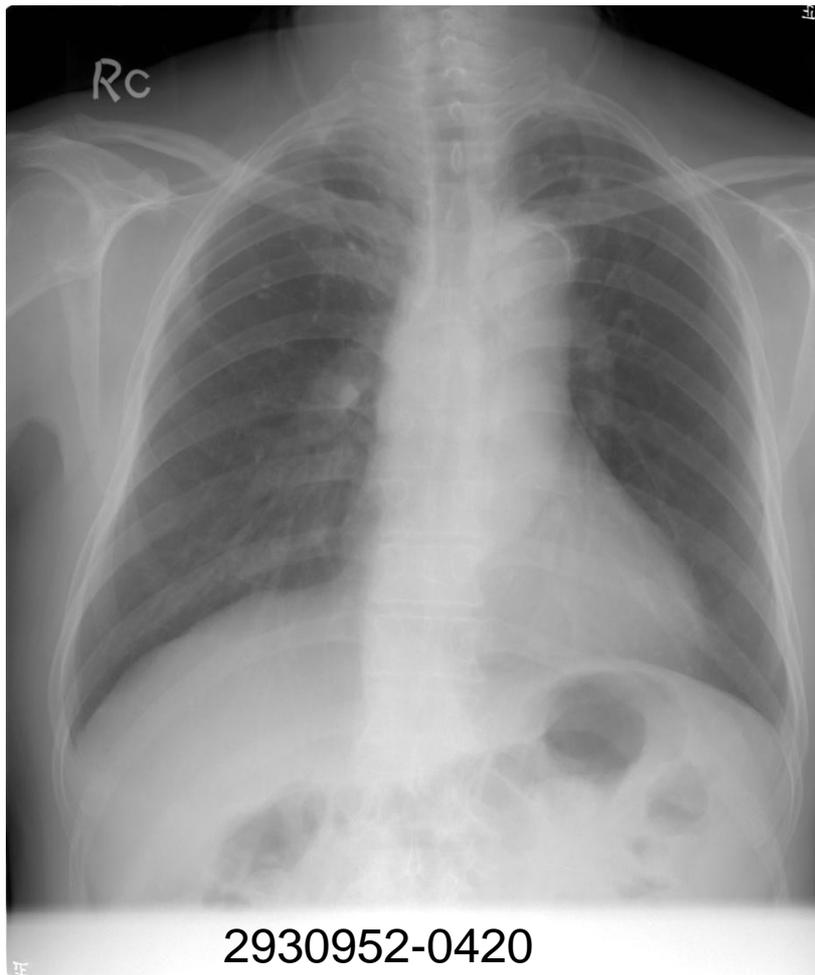
- 在群突發事件中，我們所處位置在哪？
 - 調查結果會造成不同的標的。
- 個案持續發生
 - 標的：避免再發生。
 - 評估危險族群、執行控制手段。
- 群突發顯示即將中止
 - 標的：避免未來類似群突發的發生。
 - 確認發生群突發的因素、執行控制手段來避免未來類似群突發的發生。



7. 感染來源－ 分子生物學分型分析的重要

社區感染？院內感染？

院內感染退伍軍人症－感染源個案研究(1/3)



院內感染退伍軍人症－感染源個案研究(2/3)

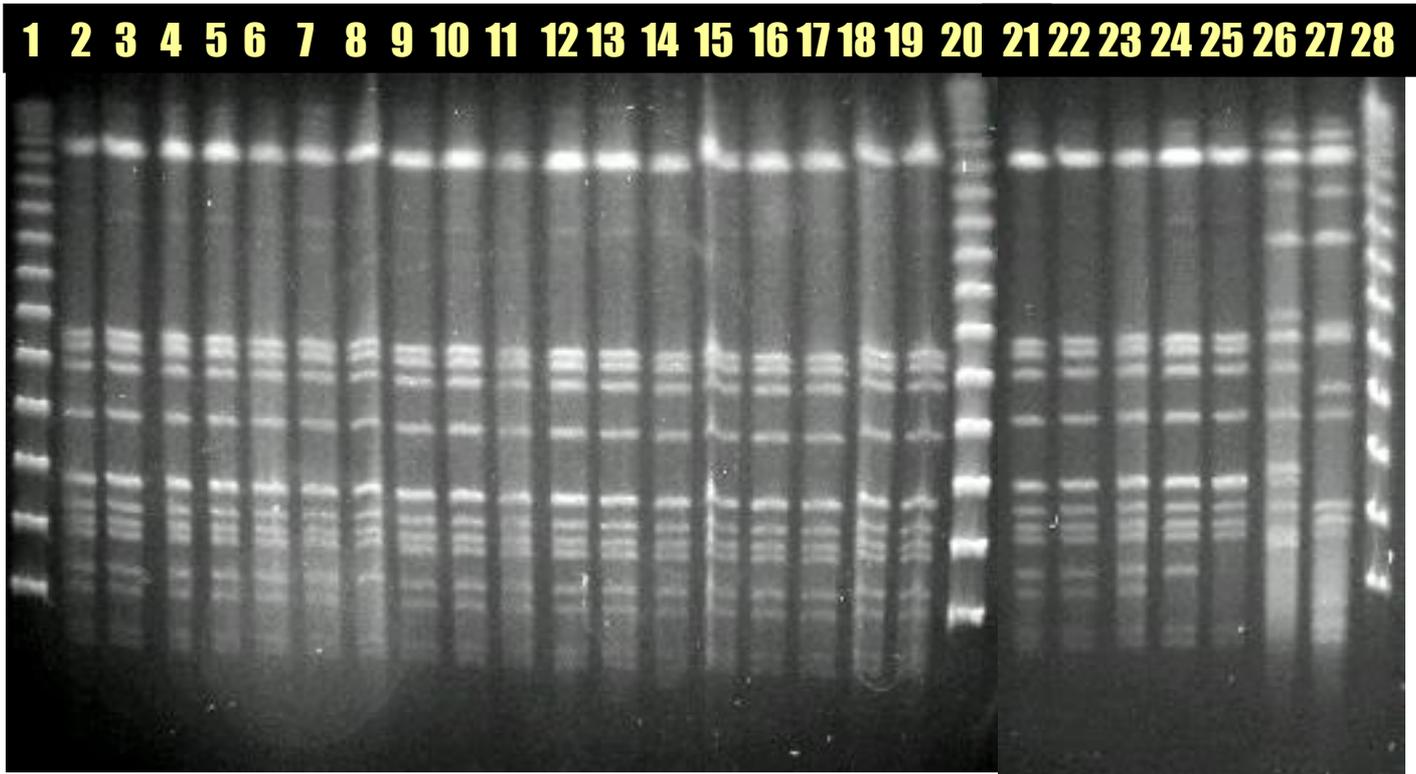
Lane	保留號	採檢日期	位置	Serogroup	Lane	保留號	採檢日期	位置	Serogroup
1			Marker		15	4-42	91.03.29	VICU-6	Lp 6
2	67	89.04.26	病人痰液檢體	Lp 6	16	3-18	90.04.26	VICU-10	Lp 6
3	65	89.04.17	NICU-8	Lp 6	17	4-2	90.09.28	BICU-6	Lp 6
4	77	89.05.09	RCU-8	Lp 6	18	4-45	91.03.29	BICU-6	Lp 6
5	3-2	90.04.26	DR-13	Lp 6	19	4-29	90.12.12	BICU護理站(配膳間)	Lp 6
6	3-17	90.04.26	CICU-10	Lp 6	20			Marker	
7	3-53	90.07.24	CICU-10	Lp 6	21	3-21	90.04.26	MICU-3	Lp 6
8	3-94	90.09.28	CICU-10	Lp 6	22	4-69	91.06.21	MSICU-2(原)SICU	Lp 6
9	3-51	90.07.24	CICU-7	Lp 6	23	4-79	91.06.21	NBCU-8,9	Lp 6
10	3-52	90.07.24	CICU-7	Lp 6	24	4-83	91.09.13	W36-3	Lp 6
11	4-90	91.09.27	CICU-7	Lp 6	25	4-39	91.03.29	W105 護理站	Lp 6
12	4-63	91.06.21	CICU-9	Lp 6	26			ATCC 33152 L.P Sg.1	
13	3-95	90.09.28	VICU-3,5	Lp 6	27			ATCC 33215 L.P Sg.6	
14	4-22	90.12.12	VICU-6	Lp 6	28			Marker	



資料來源：Total 22 strains of LP sg6 (20 from ICUs, 2 from wards) were isolated during 2.5 years-period

院內感染退伍軍人症－感染源個案研究(3/3)

Patient





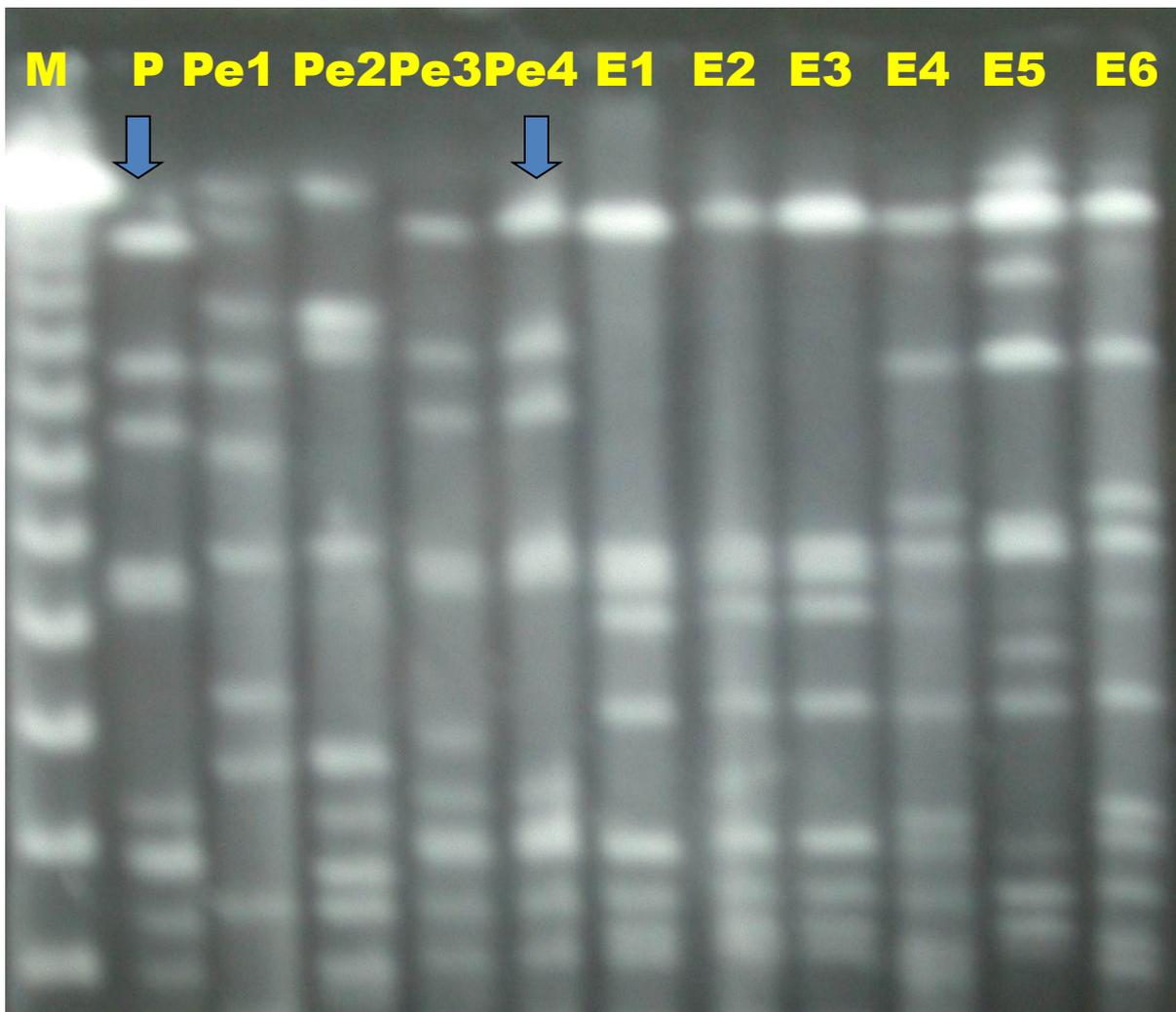
社區感染退伍軍人症感染源個案研究(1/3)

- Case Hx.No. — 4036231
 - 69 y/o M
 - Underlyings: HT 20 y, Sweet syndrome using steroid & MTX 3 y, MDS 8M, PSVT 1.4 y, treated pul. TB 4 y ago
 - CC: fever, cough, SOB 3 Day
 - PE: BT 36.7, BP 161/71, PR 148, RR 28, coarse rales Rt>Lt
 - Lab: WBC 34090, Plt 60K
 - Dx: LP 6 from S/C(11/8), LP Ab 1:128 to 1:512 (4th & 10th D), Urine Ag -, Sputum DFA -

社區感染退伍軍人症感染源個案研究(2/3)



社區感染退伍軍人症感染源個案研究(3/3)





8. 醫院行政措施



醫院行政措施

- 環境及病例調查
- 專家諮詢
- 環境消毒

媒體報導：

提供衛生主管單位及媒體正確資料(1/2)

報 合 聯

二期星 日六十月五年九十八國民華中

醫 學 中 心 驗 水 防 範 退 伍 軍 人

近來接獲十起病例 有人質疑院內感染 衛生署派員採樣

〔記者謝龍田／高雄報導〕高雄市中心一家醫學中心近來共接獲十例退伍軍人症病人，有民眾向衛生局質疑是院內感染。衛生署疾病管制局派人到醫院採樣，結果要二、三周才會出來；如果病人的菌株和醫院環境檢體相同，那麼院內感染的機率就相當高。

疾病管制局接獲的資料顯示，三、四月間，高雄一家市立醫院曾通報一例退伍軍人症病例，有一家醫學中心也是一例；另一家醫學中心則有十例。加上近來衛生局接獲民眾抱怨，引起衛生單位注意。

疾病管制局日前派人到該市立醫院及兩家醫學中心採集環境檢體，包括水龍頭及冷卻水塔的水等，帶回化驗。

疾病管制局第四分局長李鏡梯說，前陣子澳洲曾發生退伍軍人症致死病例，疾病管制局過濾各相關病例，要了解其中是否有人因到澳洲旅遊而感染，所幸沒有。至於某醫學中心病例特別多是否院內感染，因其中有的病例是在送到該醫院前就出現病狀，所以要等檢驗報告出來才能進一步確定。

衛生局第一科表示，可能是該醫學中心檢驗較嚴格，所以通報的病例才特別多。況且有的病人送達醫院時已有明顯的退伍軍人症衍生的肺炎症狀，因此，目前尚無法斷定有否院內感染。

這家醫學中心則表示，至今尚無院內感染退伍軍人症的情形。不過院方對此症已加強防範，如有退伍軍人症病人住院，會安排到通風系統獨立的病房，以防萬一。





9. 危機應變一 面對衛生主管機關及大眾媒體



危機應變—面對衛生主管機關

- 配合衛生主管機關的調查
 - 臨床檢體送檢
 - 環境篩檢
 - 病例資料提供
- 配合衛生主管機關的要求
 - 環境消毒
- 保持良好溝通管道



危機應變一面對大眾媒體

- 謹言
- 統一發言
- 幕僚提供新聞稿、備忘錄給發言人
- 專業



危機應變—面對醫療工作同仁

- 主管、相關科別醫療人員應適當了解目前醫院內的群聚感染狀況、其需配合事項。
- 提高警覺、儘早診斷、懷疑及高危險個案就儘早治療、避免使用呼吸治療及呼吸治療設備適當消毒。
- 對任何同仁的疑問，應盡快提供專業的教育與說明。



10. 感染管制



感染管制(1/2)

- 需溝通對象
 - 醫療工作人員
 - 醫院管理階層
 - 衛生主管
 - 媒體
- 需教育對象
 - 醫療工作人員
 - 退伍軍人症相關知識
 - 呼吸設備的管理



感染管制(2/2)

- 向臨床醫師提出警示
 - 加強診斷
 - 提早治療（黃金標準：拯救生命）
- 團隊工作
 - 工作會議（ID、ICP、實驗室、工務專家）
 - 文獻回顧
 - 專業技術諮詢



結語

- “Only the best hospital can diagnose LD”
- But, "... continue to treat first and not bother to ask questions later..."



主要參考文獻

- 行政院衛生署疾病管制局：退伍軍人菌控制作業建議指引，96年8月。
- Freije MR. Legionella management plan for hospitals. 2005, HC Information Resources Inc.



課程結束