



# 新生兒感染退伍軍人菌 因應作為

感染管制及生物安全組

112.11.22

# Neonatal *Legionella pneumophila*

- Neonatal *Legionella pneumophila* infection is rare and mortality could be high.
  - The overall mortality rate was 33% and was higher in immunosuppressed children (42%) and in children younger than the age of 1 year (45%). (*Lancet.Infect Dis* 2006, 6:529-535)
  - In a large outbreak of *Legionella* infection occurred in the nursery of a small private hospital in Cyprus, a mortality rate of 50% in subjects with pulmonary infiltrates and an overall mortality of 33.3%. (*Clin Infect Dis*, 57 (1) (2013 Jul), pp. 48-56)
  - There has been limited success with the use of extracorporeal membrane oxygenation, with reported mortality in infants of 88%. (*ASAIO Journal* 66(2):p 226-229, February 2020)
- A systematic literature review from 1989 through 2021 was performed of *Legionella* pneumonia in neonates younger than four weeks of age.
  - Of the identified cases, 71% (32 cases) were nosocomial infections.
  - The incidence of community-acquired infections was 24% (11 cases).
- Consideration of legionellosis should be given for any neonate presenting with severe sepsis or respiratory compromise who may have been exposed to aerosol generating home humidifiers. (*Clinical Infection in Practice*. 2020, 7-8(1):100050)

# Neonatal *Legionella pneumophila*

- Most of these infections are of nosocomial origin and associated to contaminated water at various stages of a newborn's hospitalization, from the delivery room environment, particularly the **pool water for water births** , to **sinks or humidifier of the maternity ward**, to the setting of a neonatal intensive care unit (NICU), predominantly the **humidifier of incubators**. (*Pathogens* 2021, 10, 1031)
- In view of the rapid growth of the worldwide humidifier market, the association between neonatal legionella and use of cold mist humidification may be important. (*Clinical Infection in Practice*. 2020, 7-8(1):100050)
  - UK and Israel reported community acquired neonatal cases associated with cold mist humidifiers
- With the use of **microbial exposure assessment** to assess Legionella species inhalation exposure, the **ultrasonic** and **cool mist humidifier exposure** pathways were estimated to produce the highest exposure doses, followed by the **shower** and **faucet exposure** pathways, and then the **toilet** and **therapy pool exposure** pathways. (*Water Res.* 2014 Jun 1:56:203-13)
- Taiwan report 2 cases of neonatal *Legionella* infection associated with aspiration of contaminated water used in hospitals to make infant formula. (*Emerging Infectious Diseases* . 2014, 20(11): 1921-4

**Table 1.** *Legionella pneumophila* pneumonia in neonates: review of the literature, 1989–2021.

Reference, Country	Type of Publication	No. of Cases	Age at Diagnosis (d)	Positive Diagnostics	Source of <i>L. pneumophila</i>	Serotype	Treatment with Macrolide Antibiotics	ECMO	Outcome
Marcelles AF et al., 1989, [12] Spain–Europe	CR	1	1	Postmortem autopsy	<sup>1</sup> Humidifier of the respirator	6	No	No	Death
Aubert G et al., 1990, [13] France–Europe	CR	1	10	BAL culture	<sup>1</sup> Oxygen nebulizer, feeding bottle system	1,8	Unknown	No	Recovery
Greene KA et al., 1990, [14] North America	CR	* 1	12	Postmortem autopsy	<sup>1</sup> Not detected	1	No	No	Death
Ferrer A et al., 1990, [22] Spain–Europe	CR (Review)	* 4	10–2555	Pleural fluid, tracheal aspirate, BAL culture, postmortem biopsy	<sup>1</sup> Not detected	6	Yes	No	Recovery/ 3× death
Horie H et al., 1992, [24] Japan–Asia	CR	1	5	Postmortem autopsy	<sup>1</sup> Unknown	1	No	No	Death
Womack SJ et al., 1992, [21] North America	CR	* 1	16	Postmortem Autopsy	Respirator	1	No	No	Death
Ahrens F et al., 1993, [25] Germany–Europe	CR	1	5	BAL culture	<sup>1</sup> Environmental cultures	1	Yes	No	Recovery
Holmberg Jr RE et al., 1993, [15] North America	CR	* 1	31	Tracheal aspirate culture	<sup>1</sup> Nursery sink, nurse’s wet hand	6	Yes (+rifampicin)	No	Recovery
Lück PC et al., 1994, [5] Germany–Europe	CR	* 1	10	Tracheal aspirate culture	<sup>1</sup> Humidifier of the respirator	1	No	No	Death
Levy I and Rubin LG, 1998, [26] North America	Review	* 9	4–31	Pleural fluid, tracheal aspirate, BAL culture, DFA assay, postmortem biopsy	<sup>1</sup> Humidifier, nebulizer, incubator	1,6	Yes (+rifampicin)	No	Recovery/ death
Franzin et al., 2001, [2] Italy–Europe	CR	1	7	Urinary antigen test, DFA assay	<sup>1</sup> Pool water (water birth)	1	Yes	No	Recovery
Skogberg K et al., 2002, [27] Finland–Europe	CR	1	7	Urinary antigen test; BAL culture, DFA assay	<sup>2</sup> Apartment building	6	Yes (+rifampicin)	No	Recovery
Nagai T et al., 2003, [17] Japan–Asia	CR	1	4	Postmortem autopsy (PCR)	<sup>2</sup> Bath tub (water birth)	1,6	None	No	Death
Franzin L et al., 2004, [28] Italy–Europe	(CR) Review	* 11	7	Urinary antigen test, DFA assay	<sup>1</sup> Pool water (water birth)	1	Yes	No	Recovery
Greenberg D et al., 2006, [29] North America	Review	* 76	>5	Culture methodology, DFA assay	<sup>1</sup> Environmental cultures	1	Yes	No	Recovery/ death

Table 1. Cont.

Reference, Country	Type of Publication	No. of Cases	Age at Diagnosis (d)	Positive Diagnostics	Source of <i>L. pneumophila</i>	Serotype	Treatment with Macrolide Antibiotics	ECMO	Outcome
Eurosurveillance, 2009, [16] Europe	Outbreak	11	6–12	Urinary antigen test, BAL	<sup>1</sup> Humidifier	1,3	Yes (+rifampicin)	No	Recovery/ death
Shachor-Meyouhas Y et al., 2010, [3] Israel–Asia	CR	* 1	11	Postmortem Autopsy (culture)	<sup>1</sup> Sink of the ward	1	Yes	No	Death
Yu VL and Lee TC, 2010, [30] North America	Review		4–11	Urinary antigen test, culture	<sup>1</sup> Environmental cultures	1,6	Yes	No	Unknown
Teare L, Millership S, 2012, [31] UK–Europe	Review				Pool water (water birth)	1	Not detected	No	Unknown
Yiallourous PK et al., 2013, [4] Cyprus–Europe	Outbreak	9	6–12	Urinary antigen test, tracheal aspirate culture	<sup>1</sup> Humidifier	1,3	Yes (+rifampicin)	No	Recovery/ 3x death
Phin N et al., 2014, [6] UK–Europe	CR	1	3	BAL culture	<sup>2</sup> Birthing pool (water birth)	1	ECMO	Yes	Unknown
Fritschel E et al., 2015, [7] North America	CR	1	6	Urinary antigen test, tracheal aspirate PCR	<sup>2</sup> Collapsible tub (water birth)	1	No	Yes	Death
Moscattelli A et al., 2015, [8] Italy–Europe	CR	* 1	12	BAL PCR	<sup>1</sup> Environmental cultures	Unknown	Yes (+rifampicin)	Yes	Recovery
Fremgen L, 2015, [10] North America	CR	1			<sup>2</sup> Pool water (water birth)	Not detected	Not detected	No	Unknown
Collins SL et al., 2016, [11] UK–Europe	CR	1	3	BAL culture/ PCR	<sup>2</sup> Birthing pool (water birth)	1	Not detected	No	Unknown
Granseth G et al., 2016, [18] North America	CR	* 2	1,3	Urinary antigen test, tracheal aspirate, BAL culture	<sup>2</sup> Tub (water birth)	1,6	Yes	No	Recovery
Barton M et al., 2017, [19] UK–Europe	CR	1	8	Urinary antigen test, tracheal aspirate culture	<sup>2</sup> Hot tub (water birth)	6	Yes (+rifampicin)	No	Recovery
Leruste A et al., 2017, [23] France–Europe	CR	* 1	27	Tracheal aspirate, BAL culture/PCR	<sup>2</sup> Not detected	3	Yes	Yes	Recovery
Dorfman MV et al., 2020, [20] North America	Review	1	6	Urinary antigen test, tracheal aspirate culture	<sup>2</sup> Water birth	Unknown	Yes	Yes	Recovery

No., number; d, days; CR, case report; L, Legionella; ECMO, extracorporeal membrane oxygenation; BAL, bronchoalveolar lavage; DFA, direct fluorescent antibody; PCR, polymerase chain reaction; UK, United Kingdom. \* Underlying disease (prematurity, immunodeficiency; congenital heart disease, transesophageal fistula); <sup>1</sup> Nosocomial; <sup>2</sup> community-acquired.

# 預防新生兒感染退伍軍人菌之防治措施-I

## ● 提高醫療照護工作人員警覺性

1. 由於兒童及嬰幼兒退伍軍人病的臨床表現與其它病原菌的肺炎相近，因此臨床醫師應提高警覺，如有肺炎或非典型肺炎就醫的新生兒病例時，考慮將退伍軍人病納入鑑別診斷；評估其可能引起退伍軍人病感染的因素，如：**沖泡配方奶粉用水來源、是否曾暴露於會產生蒸霧或氣霧之治療或設施、水中生產**等，以利早期診斷治療
2. 針對醫療照護工作人員、感染管制及工程人員進行有關醫療照護相關退伍軍人病的預防及控制方法之教育訓練

## ● 加強環境用水安全

1. 依循「退伍軍人菌控制作業建議指引」，以多元策略降低感染風險
2. 定期清潔供水系統及冷卻水塔並確保整個供水系統都能檢測到有效餘氯
3. 依原廠建議定期清潔飲水機與更換濾芯
4. 會產生蒸霧或氣霧之治療或設施或經水中生產，應確保水源清潔
5. 搭配使用孔徑 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 之過濾器，有助於控制水中的退伍軍人菌

# 預防新生兒感染退伍軍人菌之防治措施-II

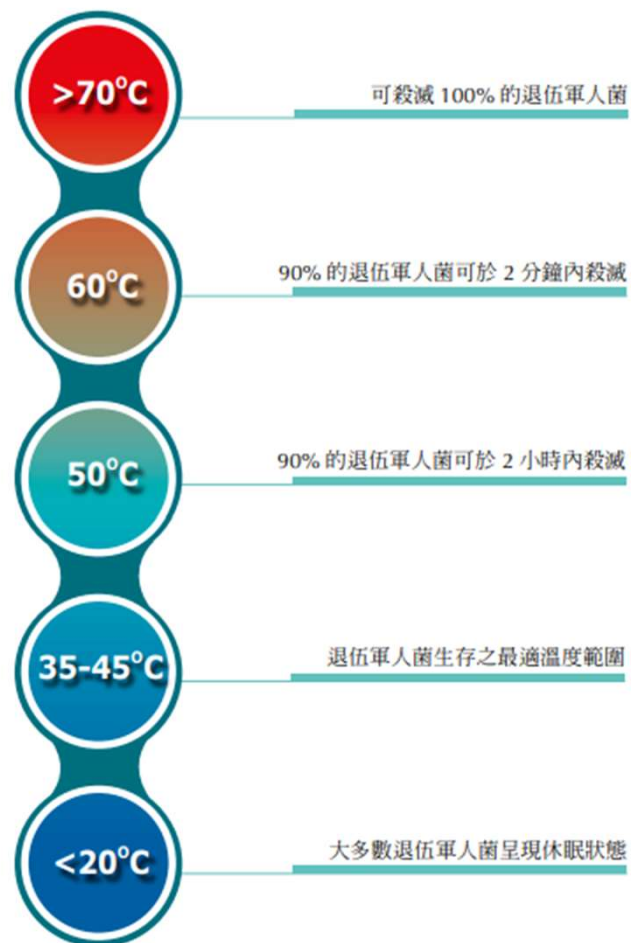
## ● 用品清潔與消毒

1. 所有用品（如奶瓶、奶嘴、餵食杯、蓋子等）應以水和清潔劑澈底清潔，奶瓶、奶嘴均應以奶瓶/奶嘴刷將內外澈底清潔，避免奶垢殘留。清潔後應將清潔劑以水澈底沖洗乾淨，並依據製造商建議適當消毒後，才可繼續使用
2. 建議勿在使用前從消毒鍋中取出用品，以防止用品受到汙染。如果用品取出後未立即使用，應將其蓋好並放在清潔的地方。奶瓶應組裝好，以防止奶瓶內部和奶嘴內外受到汙染

## ● 配製嬰兒配方奶建議

1. 嬰兒室飲水設備之冷與熱系統間，不得互相交流
2. 準備乾淨且安全的水並煮沸
3. 將煮沸過的水靜置降溫，**沖泡時水溫應高於70°C，且勿直接添加冷水調降水溫**，再將水倒入奶瓶/杯子中，並依奶粉製造商建議添加配方奶粉
4. 於流動的自來水或放入裝有冷水的容器中快速冷卻配方奶至適合餵食的溫度。冷卻用水的水面要低於瓶蓋/杯子的高度，取出後要擦乾瓶/杯身

# 退伍軍人菌於不同溫度下之殺滅效果



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



# 嬰兒配方奶粉的製備與儲存-I

## WHO (2012/06/15)

- 一.機構應訂有配方奶製備指引及操作流程，並有專門區域，人員應受過訓練並符合食品安全衛生規範
- 二.清潔消毒所有用具前應以肥皂和水**洗手**，在機構應設有專用洗手台
- 三.製備配方奶方式：
  1. **煮沸**足量飲用水，使用瓶裝水也需經過煮沸
  2. 稍微**冷卻(但不低於70°C)**後倒入消毒過的奶瓶/容器，並使用消毒過的溫度計確認水溫；如需批量調製，容器應小於1公升
  3. 將適量配方奶粉加入熱水中，使用奶瓶需組裝好並搖晃或轉動將奶水均勻混和
  4. 使用流動的自來水或放入裝有冷水的容器中，冷卻奶水至餵食溫度，且冷卻用水應低於奶杯杯沿或奶瓶瓶蓋
  5. 將奶杯/瓶外部擦乾並標示相關訊息，如配方奶種類、嬰兒姓名、調製時間及人員等
  6. 調製後2個小時內沒有飲用完，應予以倒棄
- 四.最好在餵食前進行配製，若預先調配，應儲存在專用冰箱中(**5°C以下**)，且儲存時間**不可超過24小時**

## US CDC (2023/05/16)

- 一.配方奶粉應安全的製備與儲存，確認奶粉於保存期限內且容器外觀良好(無凹痕、凸起或生鏽)
- 二.清潔工作表面，並使用肥皂和水清潔雙手
- 三.製備配方奶方式：
  1. 使用**不低於70°C**的熱水配製
  2. 水**煮沸**並**冷卻約5分鐘**
  3. 將熱水倒入乾淨的奶瓶或奶杯，再加入適量配方奶粉，蓋上蓋子並搖均勻
  4. 將蓋上的奶瓶在冷水冷卻，不要讓冷卻用水進入奶瓶或奶嘴
- 四.在配製後2小時內及開始餵食後1小時內使用。若餵食後有剩餘，應予倒棄。若不打算立即餵食，配製後立即放入冰箱，並在24小時內使用完畢

## NHS (2023/08/31)

- 一.清潔消毒配製區域環境表面，並洗手
- 二.製備配方奶方式：
  1. 在水壺中注入至少1公升自來水(勿使用先前已煮沸的水)，將水**煮沸**後讓水冷卻不超過30分鐘，使其**溫度保持70°C以上**
  2. 依照製造商的說明，將所需量的水倒入瓶內，再加入配方奶粉，將奶瓶奶嘴蓋上並搖晃到粉末溶解，在自來水下冷卻奶水至適宜溫度
- 三.餵奶後應倒棄剩餘牛奶

# 嬰兒配方奶粉的製備與儲存-II

## Canada (2022/05/20)

- 一.先以肥皂和水清潔檯面和雙手
- 二.清潔、消毒器具及食物溫度計，將餵食相關設備(如奶瓶、奶嘴、湯匙、蓋子等)置於沸水中消毒，並使其風乾冷卻。若未立即使用，應以乾淨的布覆蓋
- 三.製備配方奶方式：
  - 1.將水煮沸2分鐘，並冷卻至70°C(約需30分鐘)，將水保持在70°C可殺死潛在的有害細菌
  - 2.將所需量的水倒入消毒過的容器中，依說明添加配方奶粉
  - 3.可將奶瓶置於冷水下快速冷卻
  - 4.開始餵食後2個小時內沒有飲用完，應予倒棄
- 四.預先調製的配方奶可儲存在4°C以下，但應於24小時內使用。如需使用，將其放入奶瓶加熱器或裝有熱水的容器中，加熱時間不超過15分鐘，直到溫度介於室溫和體溫之間

## 日本

- 一.製備配方奶方式：
  - 1.清潔檯面和雙手
  - 2.確保徹底清洗和消毒欲使用的設備
  - 3.將煮沸的水倒入奶瓶，保持水溫在70°C以上，煮沸後放置時間不要超過30分鐘
  - 4.依說明添加奶粉，輕搖或旋轉奶瓶以充分混合
  - 5.在流動的水下沖洗或放入冷水/冰水容器中降溫，水位務必於奶瓶蓋下方以免汙染
  - 6.用乾淨的布擦乾奶瓶外部的水
  - 7.沖泡後2小時內未使用的牛奶應丟棄
- 二.預防阪崎腸桿菌(*Cronobacter sakazakii*)
  - 1.嬰兒配方奶粉並非無菌
  - 2.在70°C以上的溫度下會迅速失去活性
  - 3.日本乳製品工業協會建議醫療機構用80°C的開水沖泡配方奶，或將調製的配方奶加熱到80°C，冷卻後再餵食
  - 4.將調製後的保存在5°C以下，可抑制坂崎桿菌和沙門氏菌的生長

## 新加坡(2022/2/23)

- 一.製備配方奶方式：
  - 1.處理會接觸嬰兒口腔的物品(如奶瓶、奶嘴和食物)前應先洗手
  - 2.正確消毒用於嬰兒餵食的物品(如奶瓶、擠乳器零件、餵食用具等)
  - 3.清潔配製嬰兒配方奶粉的環境，並確保嬰兒配方奶粉容器、蓋子和湯匙的清潔
  - 4.用熱水沖調嬰兒配方奶粉可以殺死配方奶粉中的細菌，將水煮沸並冷卻至不低於70°C(水沸騰後不應放置超過30分鐘)，倒入消毒後的奶瓶中
  - 5.沖泡後2小時內未使用的牛奶應丟棄
- 二.調製後的配方奶應立即冷藏並在24小時內使用

# 國內沖調嬰兒配方奶相關建議

## 國民健康署

### ◆ 嬰兒奶瓶餵食指導及注意事項

- 一. 清潔或消毒泡奶區的桌面；準備奶瓶或餵寶寶之前，請洗手。
- 二. 使用清潔與消毒過的奶瓶。
- 三. 使用乾淨的水源 (不建議用礦泉水沖調配方食品，因為它可能含有過多的鹽或硫酸鹽)。
- 四. 水溫必須大於等於攝氏 70 度，可成功殺菌(例如：阪崎氏桿菌、退伍軍人菌與沙門氏菌)。
  - 1.○請使用煮沸過的開水沖調(煮沸後讓水在水壺中冷卻，保持在至少攝氏 70 度的溫度，此溫度下的水會殺死任何有害細菌)。
  - 2.✗不要使用過濾水或之前煮沸過的冷水。
  - 3.△即使罐裝的嬰兒粉狀配方是密封的，它們有時也會含有細菌。
  - 4.△市售泡奶機，若未說明沖泡水溫是否達攝氏 70 度，請家長斟酌使用。
- 五. 冷卻配方食品：重要！沖泡後，請將奶瓶放在水龍頭下，用冷水降溫，不然 70 度真的太燙了。
  - 1.△用冷水降溫時，請注意，不要讓自來水進入奶瓶或奶嘴。
  - 2.△不需要使用溫度計，但若要測試溫度，奶的溫度約在攝氏 40 度或與體溫相當。
- 六. 配方食品的儲存溫度與時間建議：放入冰箱須24小時內使用；放保冷劑的冷藏袋中須4小時內使用；在室溫下須2小時內使用。

## 疾病管制署

- ◆ 醫療機構新生兒與嬰兒照護單位感染管制措施指引
- ◆ 產後護理機構感染管制措施指引
- ◆ 托嬰中心感染管制手冊

**敬請指導**