南部某區域教學醫院新生兒病房沙門氏菌群突發感染事件調查

楊淑玲[1] 陳必智[1] 蔡筱琪[1] 施秀紅[1] 許國忠[1,3] 王壯銘[1,2] 林嘉玲[1,2]

戴德森醫療財團法人嘉義基督教醫院 [1]感染管制室 [2]兒童感染科 [3]感染科

2017 年於南部某區域教學醫院新生兒病房與兒科病房發生沙門氏菌的群突發感染，期間共有 9 位病人糞便檢體培養出 B 群沙門氏菌，9 位患者皆有腹瀉症狀。臨床醫師於新生兒病房出現第 3 及第 4 例個案時，通報感染管制室介入調查，並加強病房落實手部衛生與清潔消毒。惟仍陸續出現第 6，7 例個案，故感管室增加以下改善措施：1. 落實隔離政策；2. 病人區及照護區清楚區分；3. 流行期間照護工作人員固定區域不輪替；4. 每日監測工作人員手部衛生；5. 加強教育訓練。並進行 65 處病房環境監測，檢測結果皆為陰性。之後再無個案發生。全部個案對抗生素治療反應良好並康復出院。經疾病管制署協助做菌株鑑定及基因分型，以確認感染相關性。九個個案有八名證實感染鼠傷寒沙門氏菌 (*Salmonella* enterica serotype Typhimurium) ，7 株有相同的 DNA 指紋圖譜。而這 7 株細菌 6 株有做抗生素敏感試驗，其中 5 株對第三代頭孢菌素有抗藥性，比例為 83% (5/6)。

經感染管制室調查後，發現本次群突發是因為第一位指標個案入住新生兒病房時，因症狀經治療緩解後未採隔離措施，以及工作人員照護時，手部衛生與環境清消未落實而發生了交叉感染，造成群突發。總結我們建議感染沙門氏菌後症狀緩解之帶菌患者，特別是易感宿主，住院期間採取隔離措施應當成為醫院的照護政策。期望本案可供相關醫療院所感染管制措施參考。（**感控雜誌 2019:29:290-300**）

關鍵詞： 沙門氏菌、新生兒病房、群突發

民國 107 年 12 月 31 日受理
民國 108 年 4 月 29 日修正
民國 108 年 10 月 23 日接受刊載

通訊作者：林嘉玲
通訊地址：嘉義市忠孝路539號
連絡電話：(05) 2765041轉2730

DOI: 10.6526/ICJ.201912_29(6).0002

前　言

沙門氏菌 (*Salmonella* spp.) 為革蘭氏陰性桿菌，大多數具有鞭毛，為人畜共同病原體，也是常見的食媒性病原 (Food-borne pathogens)。沙門氏菌依據不同抗原可分為至少 2,600 種血清型。根據疾病管制署統計 2004 年至 2013 年間，非傷寒性沙門氏桿菌 (Non-typhoid salmonella) 十年分離菌株之血清型分布，以 B 群沙門氏菌中的腸炎沙門氏菌 (*Salmonella* serotype Enteritidis, 28.1%) 與鼠沙門氏菌 (*Salmonella* serotype Typhimurium, 23.8%) 為最多，而鼠沙門氏菌經常好發於幼兒與兒童[1-3]。根據疾管署近年來數例沙門氏菌群突發的疫情報導，大部分是受汙染且未充分烹煮的蛋或肉類製品造成的[4-6]。根據台灣疾病管制署近十年 (2008~2017) 院內感染監視系統 (TNIS) 分析報告顯示，沙門氏菌在醫療相關照護感染的案例較為少見，從未排入前十名內[7]，國內也少有相關報導，僅有一例民國 73 年台北市某醫院嬰兒室沙門氏菌 *Salmonella enterica* serotype Cerro 群突發的案例[8]。在國外也有不少關於新生兒或兒科病房的群突發報導[9,10]。本研究為 2017 年於某區域教學醫院新生兒病房，陸續發生 7 例感染沙門氏菌造成腹瀉案例，因為疑似群突發感染，院內感染管制室介入調查，在確認為群突發及加強相關處置後，有效阻止感染進一步擴散。

材料與方法

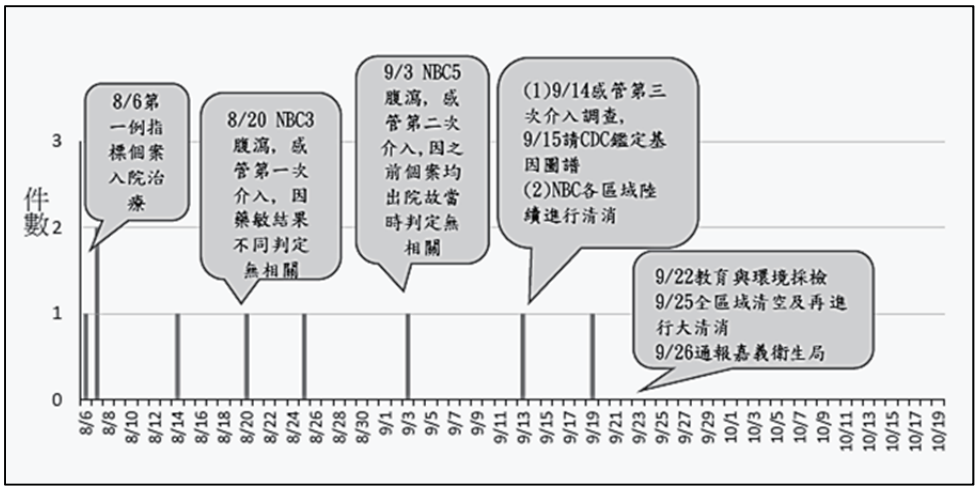
一、研究對象

本研究進行的醫院為南部某家有 1,077 床規模的區域教學醫院，研究地點為新生兒病房 (簡稱 NBC)。新生兒病房含隔離區總共分為 4 區 (A, B, C, D) 共 36 床，主要以照護早產兒、新生兒及三個月以下的嬰兒。本次群突發發生在 2017 年 8 月 16 日至 2017 年 9 月 22 日。

二、群突發的發現與調查

2017 年 8 月 6 日新生兒病房收治一名因為腹瀉、黃疸及活力不佳，從某診所轉診的新生兒 (指標個案，簡稱 NBC1)，入院當天因為呼吸中止與敗血性休克轉入兒童加護病房，糞便培養出 B 群沙門氏菌，經抗生素治療後病情穩定，於 8/16 轉入新生兒病房。從 8/16 起至 9/22 新生兒病房陸續有 6 例新生兒腹瀉。感染時間序列請參見圖一。

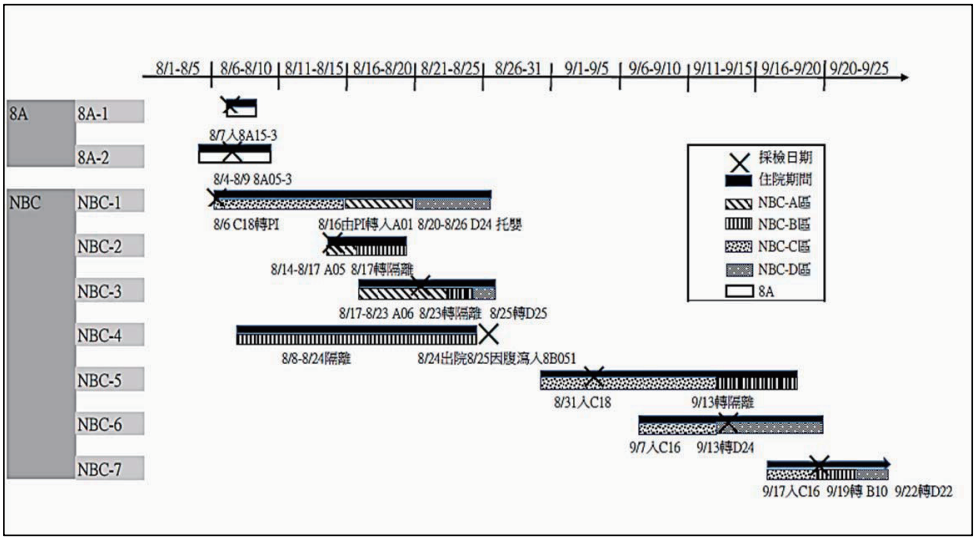
NBC-1 轉回新生兒病房 (A 區)，痊癒後於 8/20 轉 D 區托嬰 7 天 (8/20~8/26)。其間陸續有新生兒病房個案發生腹瀉，檢驗結果皆為 B 群沙門氏菌。第二位新生兒病房個案 (簡稱 NBC2)，因腹瀉入院，四天後 (8/17) 轉 B 區隔離房。第三位新生兒病房個案 (簡稱 NBC3) 於院內出生，與 NBC1 有四天 (8/17~8/20) 同在 A



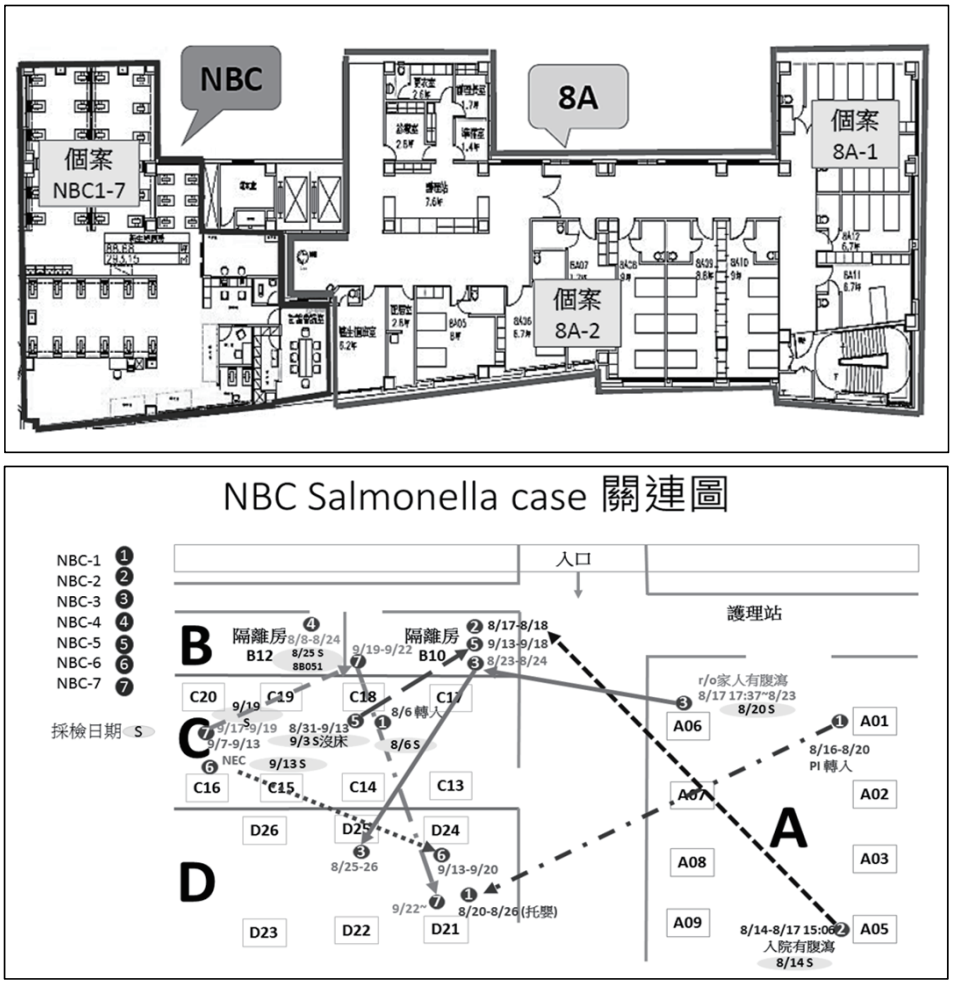
圖一　感染病人數與其培養發現日期分佈圖

區域接受照護。第四位個案 (簡稱 NBC4)，8/8~8/24 入院即因疥瘡住在隔離房，8/24 出院。出院隔天 (8/25) 即因發燒、腹瀉再度住院 (入住兒科病房)。第五位個案 (簡稱 NBC5)，8/31 入住 C 區，9/3 開始腹瀉，但因當時已無隔離房床位，故採就地隔離，直到 9/13 轉入 B 區隔離房。第六位個案 (簡稱 NBC6)，9/7 入住 C 區，9/13 開始腹瀉，因無隔離房床位，改轉入 D 區照護。第七位個案 (簡稱 NBC7)，9/17 入住 C 區，9/19 開始腹瀉，轉 B 區隔離房，9/22 病情穩定後再轉入 D 區 (圖二、三，表一)。

自從 8/20 NBC3 出現腹瀉症狀，臨床醫師懷疑 NBC3 疑似被 NBC1 感染，故通報感管室介入調查。因兩株沙門氏菌抗生素藥敏試驗結果並不一致，故未視為群聚相關。惟因陸續出現新腹瀉個案，並藉由醫院參加當年度疾管署「食媒性疾病之監測溯源與預警研究計畫」所回饋的資料，感管室發現兒科病房亦有三例同源菌株 (8A-1, 8A-2, NBC4)。8A-1 患者分離出的 B 群沙門氏菌株與 NBC-1 有相同的 DNA 指紋圖譜，進而發現為一家庭群聚 (姐弟關係)。8A-2 為一蜂窩性組織炎患兒，入院後三天開始腹瀉，但與 8A-1 無時間相關。NBC-4 於 NBC 出院後，隔天 (8/25) 因發燒腹瀉重新入兒科病房住院，應於 NBC 感染此菌。感管室立即請病房加強手部衛生與清潔消毒。9/3 NBC5 腹瀉，但因當時新生兒病房已無其他沙門氏菌個案 (均康復出院)，未列入醫療照護相關感染。9/13 又有 NBC6 傳出腹瀉，感染管制室自 9/14 起加強教育訓練、落實接觸隔離等措施 (參閱結果及表二)，並請新



圖二　個案群突發時間序列圖



圖三　病房感染推移圖與個案群突發地點

表一　個案住院發病、採檢與隔離時間

病人編號	年紀	性別	住院區間	發病時間	採檢時間	隔離時間
8A-1	2 歲 7 個月	女	8/7~8/8	8/7	8/7	無
8A-2	4 歲 6 個月	男	8/4~8/9	8/7	8/7	無
NBC 1	1 週	男	8/6~8/26	8/6	8/6	8/6~8/16
NBC 2	1 個月又 7 天	男	8/14~8/18	8/14	8/14	8/17~8/17
NBC 3	1 週	女	8/17~8/26	8/20	8/20	8/23~8/24
NBC 4	4 個月	男	8/8~24 NBC 8/25~29 8B	8/25	8/25	8/8~8/24
NBC 5	1 週	男	8/31~9/13	9/3	9/3	9/13~9/18
NBC 6	2 個月	女	9/7~9/20	9/13	9/13	無
NBC 7	3 天	女	9/17~9/30	9/19	9/19	9/19~9/22

表二 (a)　感管室針對兒科同仁採取教育訓練措施

時間	訓練對象	訓練時間點	訓練內容
9/15	兒科醫師及專師	兒科會議	手部衛生與隔離措施
9/14~22	兒科護理及環管人員	NBC 交班時間	宣導兒科單位加強手部衛生、環境清消、落實隔離措施等感染管制措施
9/25	兒科醫師及專師	兒科會議	手部衛生與隔離措施
9/28	兒科全體人員	兒科會議	感染管制缺失研討

表二 (b)　感管室針對環管人員加強清潔教育訓練

時間	訓練對象	訓練時間點	訓練內容
9/14~22	環管人員	每日交班時間	宣導環境清消原則及步驟： (1) 地板、病床、護理站等病房環境每日皆以 500 ppm 漂白水確實擦洗，並增加環境清消的頻率。 (2) 環境若遭血液、體液等污染時須立即以 500 ppm 漂白水清消。並保持清消後表面乾燥。 (3) 監督環管人員確實遵守漂白水泡製比例，避免因濃度不足失去清消效果。 (4) 衣物及布單有髒污即隨時更換，污染之衣物及布單應置於感染性污衣車內。 (5) 污物桶須確實分類及加蓋。 (6) 加強床欄、床緣與按鈕等高風險區域清消。

生兒病房與兒科病房分區進行清消，9/22 進行環境採檢驗收清消成果。經感染管制室疫調發現新生兒病房 7 例個案可能需要確認是否為醫療照護相關感染，於是利用醫院平面圖製作感染推移圖以釐清感染原因及途徑 (圖三)。

感管將一個月內在兒科相關病房患者分離出的 9 株 B 群沙門氏菌株送驗疾管署，以脈衝式凝膠電泳 PFGE (pulsed-field gel electrophoresis) 進行菌株 DNA 指紋圖譜鑑定，以及使用最低抑菌濃度法 (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) 再一次檢測菌株抗藥性，以確立群突發。同時進行區域清空與清潔消毒，並通報嘉義市衛生局。

三、環境採檢

在新生兒病房與兒科病房分區進行清消後，感管室於 9/22 進行病房環境監測採檢共 65 件，檢測結果請參閱表三。

結　果

一、感染管制措施

本案依據過去文獻報導採取下列措施[8]：1. 沙門氏菌個案住院期間皆安置在隔離房，採取接觸隔離直到出院；2. 新生兒病房環境用物需將病人區及照護區清楚規範區分；3. 流行期間照護工作人員固定區域，勿交替；實習生不照護隔離區個案；4. 持續監測臨床工作人員手部衛生及隔離措施，並每天回饋手部衛生報告；5. 安排兒科同仁教育課程，尤其加強病人區及照護區的觀念 (表二)。6. 對環管人員加強環境清潔教育訓練，並監督新生兒病房與兒科病房進行分區

表三　新生兒病房環境採檢結果

採檢項目		採檢數量
病人區	保溫箱門出入口及推床手握把	7
	床旁置物櫃及檯面	14
	中央系統氧氣鈕/接頭/抽吸瓶開關	12
	監視器控制面板/按鈕/電線	12
	病歷櫃檯面	5
工作車	護理/工作車	5
公共區	冰箱 (含冰箱櫃面)	2
	空奶瓶置放區洗手台	1
	病房燈光開關	2
	隔離室外病歷桌	1
	護理站對講機	2
	溫奶器出水口	1
	活動血壓計	1

檢測結果：全部為 Salmonella 陰性

清消。此 9 位病人對治療反應良好並康復出院。經感管室介入後追蹤至最後一例個案發生一個月後 (10/19，圖一)，再無個案產生。

二、疾管署菌株分析結果

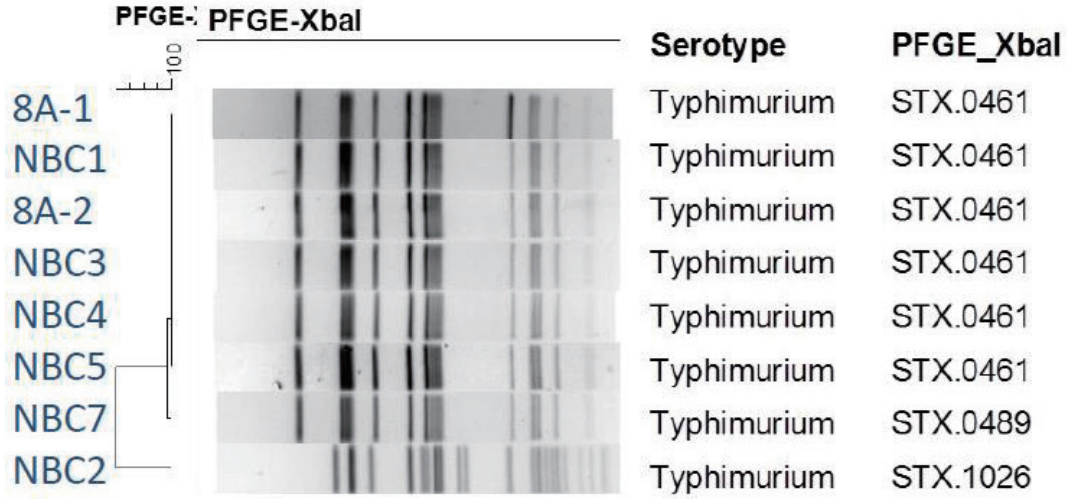
九菌株送疾管署鑑定，結果顯示 NBC6 並非沙門氏菌，故排除之。其餘 8 株沙門氏菌血清型皆為鼠沙門氏菌 (Salmonella enterica serotype Typhimurium)，進一步做 PFGE 分析結果顯示，有 6 株皆為 STX.0461，為同型別 (8A-1、8A-2、NBC1、NBC 3、NBC 4、NBC 5)，NBC7 型別為相近的 STX.0489，NBC2 為差異較大的 STX.1026，故排除 NBC2 為群突發案例 (圖四)。

三、個案抗藥性分析結果

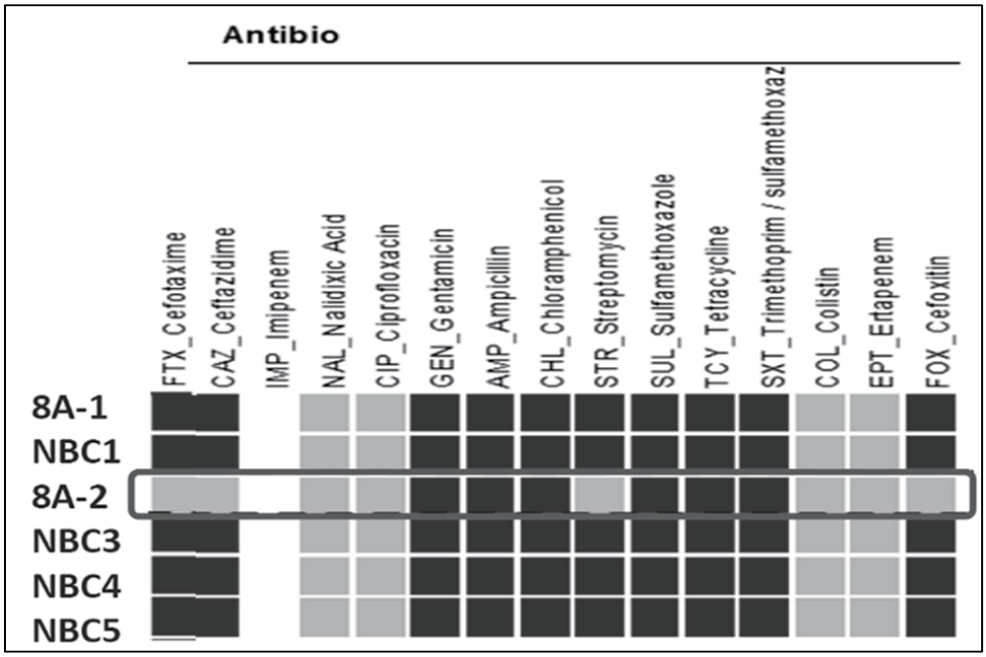
STX.0461 同型別 (8A-1、8A-2、NBC1、NBC 3、NBC 4、NBC 5) 的 6 株再進一步做藥敏試驗分析 (NBC7 因發病時其他個案皆已康復出院或準備出院，疾管署僅做 PFGE)。發現個案 8A-2 的抗藥性表現明顯與其他 5 株 STX.0461 同源菌株不同。臨床資料亦顯示 8A-2 的症狀表現早於 8A-1，故將 8A-2 排除 (圖五)。所以本次群突發經過疫調、DNA 指紋圖譜分析與抗藥性檢測，確認共 5 位證實為 S. serotype Typhimurium 同源菌株 (8A-1, NBC1.3. 4.5) ，其中因 8A-1 與 NBC-1 是姐弟關係，應非醫療照護相關感染。總結本次群突發案例為 4 位 (NBC1, 3, 4, 5)。而 STX.0461 同源菌株有 5 株的抗生素敏感試驗對第三代頭孢菌素有抗藥性，比例為 83% (5/6)。

四、環境採檢結果

為監測分區清消結果，感管室



圖四　疾管署PFGE菌株分析結果



圖五　疾管署分析個案菌株藥物敏感性試驗結果 (綠色代表感受性，紅色代表有抗藥性)

於 9/22 進行病房環境監測採檢共 65 件，檢測結果全部為 Salmonella 陰性(表三)。但考量整體環境可能仍有潛藏的污染源，9/25 新生兒病房仍再進行病房清空與大清消，後已無新增個案產生。

討　論

經感管室調查，發現本次群突發原因如下：1. 嬰兒感染沙門氏菌有一個重要特性，就是無症狀帶菌的時間會比一般成人感染沙門氏菌較長。依據過去的報導，約有半數以上感染無症狀嬰兒帶菌可長達半年之久[11]。NBC1 因病情轉至 PICU 治療後因症狀緩解再轉回新生兒病房時，因安置在一般區造成了後續的群突發。醫院有鑑於此修改了照護政策，明定沙門氏菌個案住院期間均需接觸隔離。2. NBC1 與 NBC3 在 8/17~20 這 4 天是同住在 A 區床位；另外 NBC3 與 NBC4 在 8/23~24 這 2 天是入住 B 區鄰近的隔離房，因同一區嬰幼兒皆為同一批工作人員照護，可能是工作人員照護時發生了交叉感染。3. 沙門氏菌在環境的存留能力極強，有報導指出可於水、冰、甚至灰塵等較極端環境存活很長時間[12]。NBC1 入新生兒病房時，可能因環境清消未落實，環境殘留沙門氏菌而造成後續入住 C 區同床的 NBC5 感染。對此感管也對環管人員加強環境清潔教育訓練，並監督病房進行分區清消。感管室於

9/22 進行病房採檢 65 處驗收環境清消成果，結果皆為陰性，顯示環境清消已達落實。環管人員的教育在感染管制是較容易被忽略的一環，以本案為例，加強環管人員的教育訓練確實對環境清消有相當大的幫助。

因 8A-1 與 NBC1 經疾管署鑑定為同源菌株，因為後續疫調發現地址是同一戶才知道是姐弟關係，並非醫療照護相關感染。本案顯示診間詳細的 TOCC 問診有其必要性，可有效在群聚感染的初期即釐清案情，也可讓醫護人員及早應對，進而阻止疫情擴散。

本案使用脈衝式凝膠電泳 (PFGE) 做菌株 DNA 指紋圖譜鑑定，配合疫調可幫助鑑定醫療照護相關感染[13]。以本案為例，個案 8A-1 是藉疾管署的菌株 DNA 指紋圖譜鑑定，加上疫調讓醫院找出本案指標個案 8A-1 與 NBC1 (圖四)，後也找出其他同源菌株。但菌株 DNA 指紋圖譜鑑定僅能推測是同源，建議還要加上疫調結果才能確認。

最後建議調查沙門氏菌群突發之藥敏試驗勿使用紙錠法 (Disk Diffusion Method)，應使用較精確的最低抑菌濃度法 (Minimum Inhibitory Concentration, MIC)。以本案為例，自從 8/20 NBC3 開始腹瀉，感管室即介入調查，但因 NBC1 與 NBC3 的院內紙錠法藥敏結果皆不相同，因紙錠法不精確，使感管室收案時一度認為 NBC1、3 可能是散發個案。但因臨床表現符合判定準則感管室仍收案並進行處置，疾管署的 MIC 結果也顯示 NBC1 與 NBC3 藥物感受性是一致的 (圖五)，沒有延誤後續介入措施。

結　語

依據食品藥物管理署歷年來統計，因沙門氏菌而食物中毒的案例常居前 3 名[14]，因沙門氏菌感染而入院的患者也不在少數。因此如何落實因沙門氏菌感染入院的隔離措施、手部衛生、人員教育訓練及環境清潔消毒為當今重要的課題。本案特別感謝疾管署中區實驗室藉 107 年度「食媒性疾病之監測溯源與預警研究計畫」的相關研究資源提供鑑定協助，對釐清案情有相當大的助益。期望藉本案感染管制室及疾病管制署合作介入調查的經驗，可供相關醫療院所制定感染管制措施參考。

誌　謝

本研究感謝疾病管制署研究檢驗中心提供菌株鑑定協助，以及疾病管制署 107 年度「食媒性疾病之監測溯源與預警研究計畫」提供相關經費支援，在此一併致上感謝。

參考文獻

1. Guibourdenche M, Roggentin P, Mikoleit M, et al: Supplement 2003-2007 (No. 47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. Res microbiol

2010;161:26-9.

2. Su LH, Chiu CH: Salmonella: Clinical Importance and Evolution of Nomenclature. Chang Gung Med J 2007;30:210-9。
3. 邱乾順、廖盈淑、廖春杏等：國內沙門氏菌感染症監測與流行現況。疫情報導 2015;31:235-43。
4. 江大雄、黃士澤、鄔豪欣等：宜蘭縣某農場餐廳食品中毒事件的流行病學調查。疫情報導 2014;30:13-6。
5. 蔡宜臻、陳婉青、廖盈淑等：2014 年新北市淡水區沙門氏菌群聚感染溯源調查。疫情報導 2018;34:153-8。
6. 李彥儀、林孜懿、許珊瑋等：2016 年 11 月金門縣某麵包店腹瀉群聚事件調查報告。疫情報導 2018;34:147-52。
7. 衛生福利部疾病管制署 (2018，9 月 11 日)：院內感染監視通報系統統計分析。衛生福利部疾病管制署全球資訊網。摘自 http://www.cdc.gov.tw。
8. 衛生署預防醫學研究所：台北市某醫院嬰兒室沙門氏菌感染流行調查報告。疫情報導 1985;1:9-11。
9. Murat A, Mehmet H, Nisel O, et al: Salmonella typhimurium Outbreak in a Neonatal Unit in Turkey. Indian J Pediatr 2009;76:629-33.
10. Mahajan R, Mathur M, Kumar A, et al: Nosocomial outbreak of Salmonella typhimurium infection in a nursery intensive care unit (NICU) and pediatric ward. J Commun Dis 1995;27:10-4.
11. Abroms IF, Cochran WD, Holmes LB, et al: A Salmonella new port outbreak in a premature nursery with a l-year followup. Pediatrics 1966;37:616-23.
12. Mastroeni P, Maskell D: Salmonella Infections: Clinical, Immunological and Molecular Aspects. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press 2006:117-145.
13. Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, et al: Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. J Clin Microbiol 1995;33:2233-9.
14. 衛生福利部食品藥物管理署：歷年食品中毒資料。衛生福利部食品藥物管理署全球資訊網。摘自 https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=323。

Investigating the outbreak of Salmonella group B infection in a newborn baby center

Shu-Ling Yang[1], Pi-Chih Chen[1], Hsiao-Chi Tasi[1], Hsiu-Hung Shih[1], Gwo-Jong Hsu[1,3], Chuang-Ming Wang[1,2], Chia-Ling Lin[1,2]

1Division of Pediatric Infectious Diseases, Center for Infection Control,
2Division of Infectious Diseases,
3Ditmanson Medical Foundation, Chia-yi Christian Hospital, Chiayi City, Taiwan

In 2017, in the neonatal ward of a regional teaching hospital in Southern Taiwan, a Salmonella infection outbreak occurred. All the patients had diarrhea symptoms, and the cultures stool samples were positive for Salmonella. The infection control department immediately intervened in the third and fourth cases, and asked the ward to strengthen hand hygiene and clean disinfection. When the sixth and seventh cases emerged, the infection control department strengthened the following improvement measures: (1) isolation monitoring; (2) distinction between patient and care areas; (3) restricting the rotation of staffs in the designated area; (4) daily monitoring of staff hand hygiene, and (5) education for physicians and specialist nurses. The hospital obtained 65 ward environmental samples on September 22, and the results were all negative. All the patients recovered and were discharged. The strain was sent to the Center for Research, Diagnostics and Vaccine Development of Taiwan CDC for further pulsed field gel electrophoresis identification. Five cases in the neonatal ward and 2 in the 8A ward were confirmed to be Salmonella enterica serotype typhimurium homologous strain. The results of the antibiotic susceptibility test in the 5 patients showed resistance to third-generation cephalosporins, and the ratio of drug resistance was 83% (5/6).

After the investigation of the infection control department, the reasons for the outbreak were identified as follows: (1) lack of attention to isolation monitoring, and (2) lack of attention to environmental cleaning and disinfection, and failure of medical staffs to comply with hand hygiene. We suggest that a health-care policy be established in the hospital to isolate asymptomatic patients with Salmonella infection during hospitalization. This case can be used as a reference for relevant medical institutions.

Key words: Salmonella, neonatal ward, outbreak