

2019 年新北市某三所學校團膳午餐引起產氣莢膜桿菌 食品中毒群聚事件

楊怡婷^{1、2*}、陳孟妤^{1、2}、陳珮甄¹、林智暉³、陳宇儒⁴、林學軒⁵、
蔡玉芳¹、董曉萍¹、謝瑞煒¹

摘要

2019 年 9 月新北市發生校園腹瀉群聚事件，三校共 2,518 人食用同家食品公司供應的午餐後，200 多人出現腸胃不適症狀。本調查針對其中兩校學生進行病例對照研究，利用問卷分析原因食品。562 份有效問卷中，182 人符合病例定義，症狀以腹痛和腹瀉為主，發病潛伏期中位數為 15 小時，依單變項及多變項分析結果推測原因食品為滷雞腿。因自發病個案糞便檢出產氣莢膜桿菌(*Clostridium perfringens*)且含有腸毒素基因 *cpe*，加上個案臨床表現和潛伏期，推測病因物質為產氣莢膜桿菌。環境調查結果推測此事件可能與食品未澈底煮熟及保存時間過長有關。建議食品供應商落實重要管制點之監控，學校選擇團膳午餐供應商時可考量食品能否於烹煮後 2 至 4 小時食畢，以提高食品安全性。

關鍵字：群聚事件、新北市、產氣莢膜桿菌、團膳午餐、食品中毒

事件緣起

2019 年 9 月 4 日及 9 月 5 日新北市政府衛生局（以下簡稱衛生局）接獲通報 A、B、C 三校師生於攝食甲食品公司 9 月 3 日供應之午餐後，有 200 多名師生出現腹瀉、腹痛等症狀。因影響人數眾多，衛生局於 9 月 5 日向疾病管制署（以下簡稱疾管署）申請流行病學調查支援。為釐清此群聚事件原因食品、病因物質及可能的感染來源，疾管署衛生調查訓練班與衛生局展開流行病學調查工作。

調查方法

一、流行病學調查

本事件採病例對照研究法，以立意抽樣方式選擇侵襲率較高之 A 校及 B 校。因考量認知作答能力，A 校及 B 校問卷發放對象未納入國小低年級學生，並使用半結構式問卷調查其師生之基本資料、9 月 3 日食用午餐包含各菜色情形、有無發病、發病症狀、發病時間及就醫情形等。

¹ 衛生福利部疾病管制署臺北區管制中心

² 衛生福利部疾病管制署預防醫學辦公室

³ 衛生福利部疾病管制署檢驗及疫苗研製中心

⁴ 新北市政府衛生局食品藥物管理科

⁵ 新北市政府衛生局疾病管制科

通訊作者：楊怡婷^{1、2*}

E-mail: ytyang@cdc.gov.tw

投稿日期：2020 年 05 月 08 日

接受日期：2020 年 07 月 20 日

DOI: 10.6524/EB.202209_38(17).0002

病例定義為「曾食用甲食品公司供應之 9 月 3 日午餐，且於 9 月 3 日午餐後（以中午 12 時為基準）至 9 月 4 日中午 12 時前，出現腹瀉、腹痛、噁心、嘔吐或裡急後重任一種症狀之 A 或 B 學校學生」；曾食用甲食品公司供應之上述餐點，但不符合病例組定義者為對照組。

問卷資料除以描述性統計分析外，亦以卡方檢定分析性別、年齡及各項菜色與發病的相關性。若有多個菜色與發病有統計顯著相關性，則以邏輯式迴歸法(logistic regression)進行多樣菜色分析。因兩所學校 9 月 3 日午餐菜色不完全相同，故將兩校分別進行食用菜色與發病關聯性分析。分析結果以勝算比及 95%信賴區間表示，95%信賴區間不包含 1.0 表示達到統計上顯著差異。

二、食餘與人體檢體檢驗

衛生局於 9 月 4 日至三校及甲食品公司採集 9 月 3 日午餐食餘檢體並由衛生局進行病原體檢驗，檢測項目包含腸炎弧菌、沙門氏桿菌、病原性大腸桿菌、金黃色葡萄球菌與仙人掌桿菌。另至甲食品公司訪查時，因現場環境已清理，故未採集環境檢體。

衛生局於 9 月 5 日至 9 月 12 日針對三校發病個案、甲食品公司廚工採檢新鮮糞便及細菌拭子（糞便），送至疾管署進行霍亂弧菌、沙門氏菌、桿菌性痢疾、金黃色葡萄球菌和其毒素、腸炎弧菌、腸道出血性大腸桿菌及仙人掌桿菌、輪狀病毒與諾羅病毒檢驗。另針對糞便檢體進行產氣莢膜桿菌(*Clostridium perfringens*)培養，及以聚合酶連鎖反應檢測產氣莢膜桿菌腸毒素基因(*cpa*, *cpb*, *cpe*)。

三、環境調查

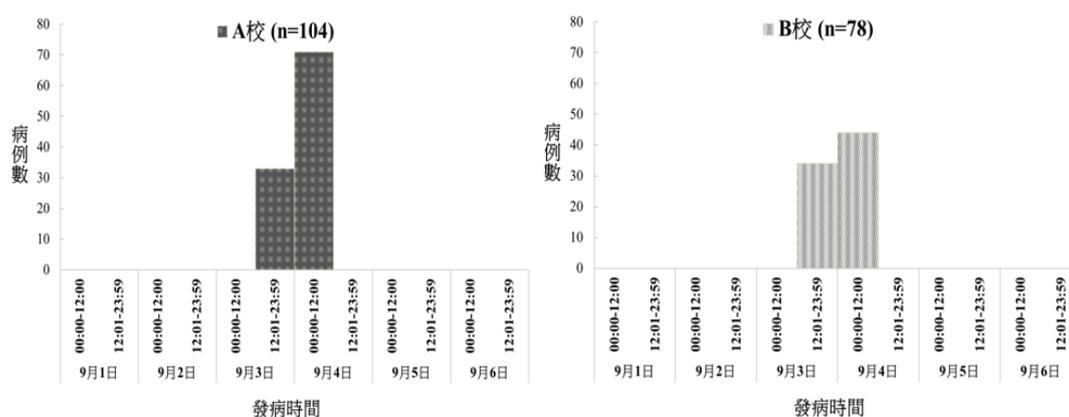
衛生局於 9 月 4 日至甲食品公司進行環境衛生稽查。疾管署衛生調查訓練班、臺北區管制中心及衛生局於 9 月 10 日至甲食品公司訪談公司主管及廚工，以釐清製餐流程及原因食品。

疫情調查結果

一、流行病學調查結果

A 及 B 兩校共發放 749 份問卷，回收 736 份，回收率為 98%，排除未食用 9 月 3 日學校午餐 77 份、老師 10 份、無效問卷（如未記錄發病時間或症狀者）48 份、素食者 15 份、疾病潛伏期超過 24 小時者 24 份，共計 562 份學生問卷資料納入分析。其中男性 308(55%)人，年齡中位數為 14 歲（範圍 9 - 16 歲）。

經查 A 及 B 兩校共 182 人符合病例定義，侵襲率為 32%。其中 A 校病例數為 104 人，侵襲率為 42%；B 校病例數為 78 人，侵襲率為 25%。所有病例中，13(7%)位曾就醫，2(1%)人住院治療，症狀以腹瀉(83%)及腹痛(67%)為主。所有病例發病的潛伏期，中位數為 15 小時（範圍<1-24 小時），症狀持續時間中位數為 20 小時（範圍：<1 小時至 191 小時）。兩校病例發病流行曲線圖皆呈現單一波峰的形狀（圖一）。



圖一、2019年9月A校及B校腹瀉群聚事件發病時間分佈圖

分析學生攝食9月3日午餐各菜色與發病之關係，發現在A校的單變項分析中，僅滷雞腿與發病具統計相關性，其勝算比為2.16（95%信賴區間：1.16–4.03）；在B校單變項分析中，滷雞腿及玉筍鮮菇皆與發病具統計相關性，其勝算比分別為3.33（95%信賴區間：1.52–7.31）及2.39（95%信賴區間：1.33–4.30）。進一步將B校滷雞腿、玉筍鮮菇兩項菜色進行多變項邏輯式迴歸分析，「滷雞腿」調整後的勝算比為2.76（95%信賴區間：1.24–6.17），仍具統計顯著意義，「玉筍鮮菇」則與發病不具統計相關性（表一）。

表一、2019年9月A校及B校學生食用甲食品公司供應午餐單一菜色與發病關聯性分析

學校	菜色	病例組 (n ^A =104)		對照組 (n ^a = 141)		勝算比	95% 信賴區間
		有吃	%	有吃	%		
A校	肉絲什錦炒麵	100	96.1	128	90.8	2.53	0.80–8.02
	滷雞腿	86	82.7	97	68.8	2.16	1.16–4.03*
	小松菜	88	84.6	120	85.1	0.96	0.48–1.95
	玉筍鮮菇	68	65.4	104	73.8	0.67	0.39–1.17
	炸海苔薯球	91	87.5	118	83.7	1.36	0.66–2.84
	白瓜排骨湯	74	71.2	103	73.1	0.91	0.52–1.60
	小蕃茄	55	52.9	78	55.3	0.91	0.54–1.51
B校	白飯	63	80.8	179	74.9	1.41	0.75–2.66
	滷雞腿**	70	89.7	173	72.4	3.33	1.52–7.31*
	咖哩洋芋燉肉	63	80.8	173	72.4	1.60	0.85–3.00
	蚵白菜	53	67.9	164	68.6	0.97	0.56–1.68
	玉筍鮮菇	60	76.9	139	58.2	2.39	1.33–4.30*
	白瓜排骨湯	45	57.7	111	46.4	1.57	0.94–2.63

n^A 為 A 校病例組人數；n^a 為 A 校對照組人數

n^B 為 B 校病例組人數；n^b 為 B 校對照組人數

*具備統計顯著意義，95%信賴區間不包括 1.0

**「滷雞腿」經多變項邏輯式迴歸分析，調整後的勝算比為 2.76（95%信賴區間：1.24–6.17），具統計顯著意義

二、食餘與人體檢驗結果

本事件計採集 13 件食品留樣檢體，其中於 A 校採集之「滷雞腿」及「小松菜」檢出仙人掌桿菌，於 C 校採集之「午餐留樣（便當）」檢出仙人掌桿菌超過標準（標準：100 CFU/g 以下），其餘細菌檢驗結果為陰性。16 名學生病例檢體中，10 名學生（A、B、C 校各 3、3、4 名）糞便檢出產氣莢膜桿菌，且毒素基因(*cpa*, *cpe*)檢測陽性；23 名廚工檢體中，1 名糞便檢出產氣莢膜桿菌及毒素基因(*cpa*, *cpe*)陽性。其餘細菌及病毒病原體檢驗結果為陰性。

三、甲食品公司環境及供餐流程

衛生單位於 9 月 4 日稽查，發現地面不潔、地板破損及天花板不潔等缺失。9 月 10 日再度訪查，得知嫌疑食品滷雞腿食材，於 9 月 3 日（供餐當日）清晨進貨，進貨樣態為非密封包裝之已醃漬冷藏雞腿，其驗收時表面溫度為 9°C。餐點製作方式為先川燙雞腿後裝籃備用，待滷汁調配煮沸後，加入雞腿烹煮分批滷煮，起鍋前及配膳前由廚工測量食品中心溫度，並由品保人員做複核，測量結果由表單記錄之。惟品保人員並非複核每道菜色，9 月 3 日供應之滷雞腿無複核紀錄，且當日烹煮滷雞腿之廚工在測量食品中心溫度時，探針只有測到醬汁但未插入雞腿中。

9 月 3 日餐點烹煮完後至學生食用之間隔時間約為 A 校 4 小時、B 校 2.5 小時及 C 校 3 小時。9 月 10 日現場訪查發現甲公司廚房配膳區，有保溫加熱裝置但未啟用，又運送車並無加熱或保溫裝置。

討論與建議

產氣莢膜桿菌為產孢之革蘭性陽性厭氧桿菌，存在於環境中。此菌雖可在人體腸道中正常生活，倘若食入含大量產氣莢膜桿菌污染的食物，該細菌在腸道中產生足夠的毒素則會致病[1]。目前所知其可產生多種毒素，其中由 *cpe* 基因所產生的腸毒素（*C. perfringens* enterotoxin，簡稱 CPE）與引起人類腸胃道病症相關[2]。產氣莢膜桿菌感染的潛伏期為 6 至 24 小時，主要症狀為腹瀉及腹痛，少有發燒或嘔吐，症狀多於 24 小時內緩解[1]，但較長的症狀持續時間亦曾被報導過[3]。

本事件流行病學曲線圖顯示傳染途徑為單一共同感染源，三校共同暴露史為甲食品公司提供之午餐，故研判本次腹瀉群聚事件為食品中毒事件。本事件中 10 名發病學生檢出產氣莢膜桿菌，毒素基因 *cpa* 及 *cpe* 為陽性。發病學生症狀以腹瀉及腹痛為主，潛伏期中位數為 15 小時，症狀持續時間中位數為 20 小時，與產氣莢膜桿菌食品中毒表現相符，故本事件的病因物質為產氣莢膜桿菌。雖有 1 名廚工檢出產氣莢膜桿菌，然該名廚工 9 月 3 日負責水果裝袋及協助搬運並送餐至非本事件中之其他學校，故可排除其為感染來源。因食餘檢體未進行產氣莢膜桿菌之檢驗，因此，本事件根據流行病學的分析結果，判定滷雞腿為原因食品。

產氣莢膜桿菌在足夠的蛋白質來源供應下，能於 15°C 至 50°C 生長[4]，在 41°C 至 46°C 世代生成時間可降低至 7 分鐘[5]。該菌引起之食品中毒常與食物未徹底

煮熟，或已煮熟但貯存在不當溫度下相關[6,7]。食品中以豬肉、牛肉、禽肉及肉汁為常見的媒介[1]。由於此菌之腸毒素以 60°C 加熱 10 分鐘便可破壞[8]，保存溫度建議在 60°C（含）以上，且食品應在烹煮後 2 小時內食畢，以阻止存活的孢子的生長[1]。

在此次調查中發現滷雞腿製程中有多項潛在之危害，包括生雞腿冷藏溫度 >5°C、雞肉中心溫度可能未達所訂定的標準（未正確測量食品中心溫度、品保人員未複核）、烹煮完成食品無控制保存溫度且保存時間過長。學校午餐由大型團膳業者供應時，因供餐規模大，餐點必須提早烹煮，而有保存不當致增加細菌滋長之風險。建議團膳業者應依據所訂定之 HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Points，簡稱：HACCP）計畫書落實重要管制點之監控。建議學校選擇團膳午餐供應商時，以食品能於烹煮後 2 小時內食畢之原則作為重要考量點[1,9]，以提高食品安全性。

誌謝

感謝新北市政府衛生局、衛生福利部疾病管制署臺北區管制中心及衛生福利部疾病管制署檢驗及疫苗研製中心，協助流行病學調查、檢體採集及檢驗工作。

參考文獻

1. Centers for Disease Control and Prevention . Food Safety. Available at: <https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/clostridium-perfringens.html>.
2. Navarro MA, McClane BA, Uzal FA. Mechanisms of action and cell death associated with *Clostridium perfringens* toxins. *Toxins (Basel)* 2018; 10: 212.
3. Eriksen J, Zenner D, Anderson SR, et al. *Clostridium perfringens* in London, July 2009: two weddings and an outbreak. *Euro Surveill* 2010; 15: 19598.
4. Taormina PJ, Dorsa WJ. Growth potential of *Clostridium perfringens* during cooling of cooked meats. *J Food Prot* 2004; 67: 1537–47.
5. Labbe RG, Huang TH. Generation times and modeling of enterotoxin-positive and enterotoxin-negative strains of *Clostridium perfringens* in laboratory media and ground beef. *J Food Prot* 1995; 58: 1303–6.
6. Grass JE, Gould LH, Mahon BE. Epidemiology of foodborne disease outbreaks caused by *Clostridium perfringens*, United States, 1998-2010. *Foodborne pathogens and disease* 2013; 10: 131–6.
7. Rinsky JL, Berl E, Greene V, et al. Notes from the Field: *Clostridium perfringens* Gastroenteritis Outbreak Associated with a Catered Lunch — North Carolina, November 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016; 65: 1300–1.
8. Naik HS, Duncan CL. Thermal inactivation of *Clostridium perfringens* enterotoxin. *J Food Prot* 1978; 41: 100–3.

9. 衛生福利部食品藥物管理署：食品中毒常見問與答。取自：<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=2572>。
10. SJ Chai, W Gu, KA O'Connor, et al. Incubation periods of enteric illnesses in foodborne outbreaks, United States, 1998-2013. *Epidemiol Infect* 2019; 147: e285.