

2019年新北市三所中學團膳午餐引起食品中毒的世代調查

江大雄^{1*}、陳宇儒²、邱子宜²、姚香禔²

摘要

2019年9月11日新北市三所中學學生食用某餐飲公司供應之團膳午餐後，發生食品中毒群聚事件。流行病學世代調查結果顯示504位食用午餐學生中，出現103位病例，侵襲率為20.4%。症狀以腹痛和腹瀉為主。發病潛伏期中位數16小時，範圍< 1–24小時。分析午餐菜色判定宮保雞腿為原因食品（調整級別相對危險比3.69，95%信賴區間1.41–9.65）。4位學生的糞便檢體檢出病因物質產氣莢膜桿菌及其毒素基因*cpa*和腸毒素*cpe*陽性。為避免宮保雞腿再發生產氣莢膜桿菌的感染中毒事件，要求餐飲公司應在74°C（含）以上的溫度完成烹調，接著要繼續在至少60°C保溫。同時，也要在烹調後2–4小時內儘快食用。

關鍵字：食品中毒、產氣莢膜桿菌、流行病學世代調查、團膳午餐

前言

臺灣地區食品中毒群聚事件屢見不鮮，每年皆有數百案件發生，其中又以九月發生的頻率相對為最多[1]。這些食品中毒群聚事件發生的病因物質依序為腸炎弧菌、沙門氏桿菌、病原性大腸桿菌、金黃色葡萄球菌、仙人掌桿菌和肉毒桿菌等[1]。很少有產氣莢膜桿菌引起的食品中毒群聚事件。在美國，產氣莢膜桿菌引起的食品中毒個案數僅次於諾羅病毒和沙門氏桿菌[2]。在澳洲、英國和日本產氣莢膜桿菌也是排名前端的食品中毒致病菌[3–5]。本文報導新北市某餐飲公司供應當地三所中學團膳午餐引起的產氣莢膜桿菌(*Clostridium perfringens*)群聚中毒事件。

新北市政府衛生局（以下簡稱衛生局）於2019年9月12日分別接獲新店區甲中學、林口區乙國中及中和區丙高中／國中通報總計有1,641人攝食某餐飲

¹師大健康促進與衛生教育研究所

投稿日期：2020年10月29日

²新北市政府衛生局食品藥物管理科

接受日期：2021年02月01日

通訊作者：江大雄^{1*}

DOI：10.6524/EB.202309_39(17).0001

E-mail：djiang5804@gmail.com

公司供應之9月11日團膳午餐後，陸續分別有27、104和31位學生出現腹痛、腹瀉等症狀。其中，有38人就醫。因事件的發生符合流行病學人、時、地的群聚條件，有必要進行相關的流行病學調查。調查目的在瞭解該群聚事件的規模、傳染途徑、病因物質、原因食品和推測事件發生的原因。

材料與方法

調查對象

通報資料顯示甲中學 207 人吃午餐，27 人發病。乙國中 559 人吃午餐，104 人發病及丙高中/國中 875 人吃午餐，31 人發病。我們選取發病人數最多的乙國中做為流行病學調查的對象，主要目的在分析與食品中毒事件有關的原因食品。共計有八年級 9 個班 239 人和九年級 13 個班 320 人接受調查。

病例定義

調查對象中食用某餐飲公司供應之 2019 年 9 月 11 日團膳午餐後，在 24(含)小時內出現腹痛、腹瀉症狀至少一項者定義為病例。其餘的人定義為非病例。

調查方法

調查採用流行病學世代調查方法。調查對象符合病例定義者歸納於病例組，其餘歸納於非病例組。

問卷調查

問卷調查採用半結構式問卷。其內容包括個人基本資料、食用 9 月 11 日團膳午餐的時間、午餐菜色的食用情形、食後有無不舒服、不舒服者出現的腸胃道或呼吸道症狀、有無就醫、有無康復和康復的時間。針對選定為調查對象的班級學生進行問卷調查。衛生局於 9 月 23 日寄出問卷，請乙國中校方協助完成問卷調查。校方於 26 日將答覆的問卷寄回。收回的問卷都由調查人員予以檢視，以確保內容填寫完整和無誤。

檢體採集及實驗室檢驗

衛生局疾病管制科於 9 月 12 日前往甲中學採集當日仍有症狀但未就醫的學生患者肛門拭子檢體 8 件和糞便檢體 2 件。另於 9 月 18 日採集乙國中學生肛門拭子和糞便檢體各 2 件。9 月 20 日採集丙高中/國中學生肛門拭子和糞便檢體各 2 件、乙國中學生肛門拭子和糞便檢體各 1 件。合計採檢學生肛門拭子 13 件和糞便檢體 7 件。9 月 17 日採集某餐飲公司的廚工肛門拭子檢體和糞便檢體各 4 件。所有人體檢體都以冷藏方式送往疾病管制署檢驗及疫苗研製中心檢驗。檢驗的項目包括：金黃色葡萄球菌（含腸毒素）、仙人掌桿菌、沙門氏桿菌、腸炎弧菌、痢疾桿菌、霍亂弧菌、傷寒及副傷寒桿菌、諾羅病毒及輪狀病毒。另外培養糞便檢體之產氣莢膜桿菌(*Clostridium perfringens*)，再以聚合酶連鎖反應(Polymerase chain reaction, PCR)檢測產氣莢膜桿菌 α 毒素(*Clostridium perfringens* toxin, *cpa*)和腸毒素(*Clostridium perfringens* enterotoxin, *cpe*)。

衛生局另於案發次日到三所學校分別取得9月11日午餐留樣便當檢體共4件，其中1件為海芽豆腐湯。同日前往某餐飲公司取得甲中學和乙國中共同餐點留樣

1件(均含宮保雞腿)、丙高中/國中獨立餐點燒賣留樣1件、甲中學獨立餐點炙烤雞腿留樣1件和乙國中、丙高中/國中部獨立餐點宮保雞腿留樣1件。合計採集8件食餘物檢體,都送衛生局檢驗科檢驗。檢驗的項目包括:金黃色葡萄球菌(含腸毒素)、仙人掌桿菌、沙門氏桿菌、腸炎弧菌及病原性大腸桿菌。但未針對產氣莢膜桿菌進行檢驗。

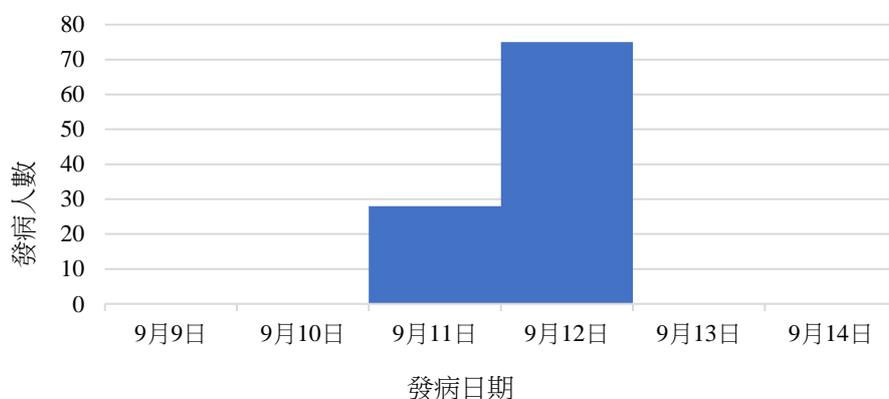
資料處理與分析

所收集的問卷資料都以 Excel 軟體輸入、除錯和建檔。其後以 Epi-Info 軟體進行資料描述與分析。人口學因素和發病症狀以人數或百分比敘述。將受調查班級學生人數中符合病例定義人數的百分比定義為侵襲率。發病潛伏期以中位數和最小、最大值範圍表示。傳染途徑以繪製每日發病人數的流行曲線圖展現。單一菜色是否與發病狀況具有統計的顯著關聯則以卡方(χ^2)檢定分析進行。各項午餐菜色與發病狀況的關聯指標為相對危險比(Relative Risk, RR),其是否具備統計顯著意義則以 95%信賴區間(Confidence Intervals, CI)有無包含 1.0 判定。另調整年級別(級別)差異來估算的午餐菜色與發病狀況的關聯指標,以調整級別相對危險比(Grade-Adjusted Relative Risk, GARR)表達。若其 95%信賴區間不包括 1.0,則表示某菜色與發病狀況具有統計的顯著相關。反之,則表示某菜色與發病不具有統計的顯著相關。

結果

共計回收問卷 546 份,回收率為 97.7%。其中食用某餐飲公司提供之 9 月 11 日團膳午餐者有 519 人。扣除無效問卷(如發病潛伏期為負數)15 份。符合病例定義者有 103 人,侵襲率為 20.4%(103/504)。其中男 58 人(56.3%),女 45 人(43.7%)。病例平均年齡 13.8 歲,標準差 0.6 歲,範圍 13-16 歲。

病例症狀分佈依序為腹痛 91.3%、腹瀉 81.6%、噁心 11.7%、食慾不振 8.7%、頭暈 6.8%、裏急後重 4.9%、嘔吐 3.9%、頭痛 3.9%、畏冷 2.9%和四肢無力 1.9%。發病潛伏期範圍< 1-24 小時,中位數 16 小時。就醫率 11.3%。依據病例發病日繪製流行曲線圖(圖一),該圖顯示單一波峰的分佈。



圖一、2019 年新北市食品中毒事件乙國中學生發病日分佈圖

午餐菜色分析部分，性別與食品中毒無統計顯著相關（ P 值 > 0.05 ），年齡和級別分別與食品中毒有統計顯著相關（個別 P 值 < 0.05 ）。因為年齡和級別都代表同一意義，我們的菜色分析選擇調整級別。表一顯示 9 月 11 日午餐各項菜色分析的結果。宮保雞腿和食品中毒有統計顯著相關（調整級別相對危險比 $ARR = 3.69$ ， $95\% CI = 1.41-9.65$ ）。

表一、2019 年新北市食品中毒事件乙國中學生食用 9 月 11 日團膳午餐菜色分析

菜色	有吃		沒吃		相對危險比 RR (95%信賴區間)	調整級別相對危險 比 GARR (95%信賴區間)
	有病	沒病	有病	沒病		
玉米炒飯	98	386	5	15	0.81(0.37-1.77)	0.89(0.41-1.95)
宮保雞腿*	99	341	4	60	3.60(1.37-9.45)	3.69(1.41-9.65)
奶香洋芋肉茸	82	292	21	109	1.36(0.88-2.10)	1.35(0.87-2.08)
蝦香時瓜	71	258	32	143	1.18(0.81-1.72)	1.20(0.83-1.75)
蔬菜	79	293	24	108	1.17(0.77-1.76)	1.14(0.75-1.73)
海芽豆腐湯	75	280	28	121	1.12(0.76-1.66)	1.14(0.77-1.67)

*95%信賴區間不包括1.0，具統計顯著意義。

人體檢體檢驗結果顯示13位學生的肛門拭子檢體（甲中學9件、乙國中2件和丙高中／國中部2件）均未檢出任何致病菌。4位廚工的肛門拭子檢體中，1位檢出金黃色葡萄球菌。4位學生的糞便檢體檢出產氣莢膜桿菌及其毒素基因陽性（乙國中1人檢出 α 毒素 cpa 陽性。甲中學、乙國中和丙高中／國中部各1人檢出 α 毒素 cpa 和腸毒素 cpe 陽性）。8件食餘物檢體均未檢出任何食品中毒有關的例行致病菌。

討論

甲中學、乙國中和丙高中／國中部學生因食用某餐飲公司供應之9月11日團膳午餐後，1,641人通報出現食品中毒的症狀。在選取發病人數眾多的乙國中進行流行病學世代調查的結果顯示，504位吃肇事午餐的學生中，有103人符合病例定義，侵襲率為20.4%。以學生發病日繪製的流行曲線圖呈現單一波峰的分佈，證明該校學生於9月11日發生單一共同感染源（團膳午餐）的食品中毒群聚事件。午餐菜色分析的結果顯示宮保雞腿為食品中毒的原因食品（調整級別相對危險比 $GARR = 3.69$ ， $95\% CI = 1.41-9.65$ ）。依據食品藥物管理署之食品中毒定義所述「經流行病學調查推論為攝食食品所造成，也視為一件食品中毒案件」[6]，可以確定這三所學校發生食品中毒群聚事件。

潛伏期可以協助流行病學調查定義病例，精準地確定暴露時間。產氣莢膜桿菌的潛伏期為6-24小時[7]。Chai等人調查291件產氣莢膜桿菌引起的食品中毒群聚事件，其潛伏期中位數為10小時，95%潛伏期範圍在5-16小時[8]。我們因此限制本食品中毒事件的病例定義在發病潛伏期的24（含）小時之內。潛伏期對於判定食品中毒事件的病因物質也很重要。產氣莢膜桿菌依照其產生的毒素 α 、 β 、 ϵ 、 ι 、腸毒素(cpe)和Necrotic enteritis B-like toxin(NetB)分成A、B、C、D、E、F和G七種

毒素型[9–11]。美國疾病管制中心認定，在食品中毒事件中，至少兩人驗出相同的致病菌，就可視其為與事件有關的病因物質[7]。4位學生的糞便檢體檢出產氣莢膜桿菌和毒素基因 cpa 和 cpe 陽性。產氣莢膜桿菌產生的腸毒素(cpe)主要和食品中毒有關[11]。發病學生症狀以腹痛和腹瀉為主，潛伏期中位數16小時，都符合產氣莢膜桿菌引起食品中毒的特徵。我們據此判定產氣莢膜桿菌為本次食品中毒事件的病因物質。

牛肉、禽肉和豬肉主要是產氣莢膜桿菌引起食品中毒事件的感染來源[12–13]。當食物在烹調溫度不足或在食用前不當加熱常會發生產氣莢膜桿菌的感染／中毒[14]。本次宮保雞腿引起產氣莢膜桿菌食品中毒的可能原因為烹調時的溫度或時間不足，食用前加熱或保溫溫度不足。產氣莢膜桿菌耐高溫。當食物保存在 12°C – 60°C 時，產氣莢膜桿菌開始生長，在 43°C – 47°C 生長最快[12]。病人吃到含有 10^6 個產氣莢膜桿菌的宮保雞腿或其在腸道產生的致病量毒素時，就會引起食品中毒的症狀。因此，禽肉類應在 74°C （含）以上溫度完成烹調[15]，其後繼續在至少 60°C 保溫。烹調後的食品最好在2小時內食用[13]，至多不可超過4小時食用[16]。

結論與建議

世代調查的結果證實乙國中學生因為食用被產氣莢膜桿菌感染的宮保雞腿引起集體食品中毒的事件。103位學生因此出現腹痛和腹瀉等症狀，其中有12人就醫。雖然產氣莢膜桿菌引起的症狀溫和，但其不常發生的現象值得我們重視。產氣莢膜桿菌引起的食品中毒事件在英美日等國家很常見，但在臺灣很少被報導。這是因為產氣莢膜桿菌檢驗不是食品中毒常規檢驗的項目。我們建議針對有關燉煮肉類、禽肉類及其產生肉汁等菜色可能引起的食品中毒群聚事件宜加驗產氣莢膜桿菌。實驗室可以先試辦該項目的檢驗1–3年，監測產氣莢膜桿菌引起的食品中毒件數是否達到將其列為常規檢驗項目的需求。

此外，食品衛生單位在進行原因食品的調查時，應針對其食材來源、食材前處理、烹調方式、烹調溫度、烹調時間、食品盛裝容器和過程、保溫和運送過程、負責烹調廚工的健康和衛生習慣詳加詢問和記錄。以便從中瞭解可能產生原因食品的癥結所在。

誌謝

感謝新北市政府衛生局疾病管制科人員協助參與調查。

參考文獻

1. 食品藥物管理署。民國70年至108年食品中毒發生狀況。取自：<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=323>。
2. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne Illness Acquired in the United States—Major Pathogens. *Emerg Infect Dis* 2011; 17: 7–15.

3. Dalton CB, Gregory J, Kirk MD, et al. Foodborne disease outbreaks in Australia, 1995 to 2000. *Commun Dis Intell* 2004; 28: 211–24.
4. Gormley FJ, Little CL, Rawal N, et al. A 17-year review of foodborne outbreaks: Describing the continuing decline in England and Wales (1992–2008). *Epidemiol Infect* 2011; 139: 688–99.
5. Komatsu H, Inui A, Sogo T, et al. *Clostridium perfringens*. *Nihon Rinsho* 2012; 70: 1357–61.
6. 食品藥物管理署。食品中毒定義。取自：<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=2275>。
7. US CDC. Guide to Confirming an Etiology in Foodborne Disease Outbreak. Available at: https://www.cdc.gov/foodsafety/outbreaks/investigating-outbreaks/confirming_diagnosis.html.
8. Chai SJ, Gu W, O'Connor KA. Incubation periods of enteric illnesses in foodborne outbreaks, United States, 1998–2013. *Epidemiol Infect* 2019; 147: 1–7.
9. Rood JI, Adams V, Lacey J, et al. Expansion of the *Clostridium perfringens* toxin-based typing scheme. *Anaerobe* 2018; 53: 5–10.
10. Kiu R, Hall LJ. An update on the human and animal enteric pathogen *Clostridium perfringens*. *Emerg Microbes Infect* 2018; 7: 1–15.
11. Uzal FA, Navarro MA, Li J, etc. Comparative pathogenesis of enteric clostridial infections in humans and animals. *Anaerobe* 2018; 53: 11–20.
12. US CDC. *Clostridium perfringens*. Available at: <https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/clostridium-perfringens.html>.
13. Grass JE, Gould LH, Mahon BE. Epidemiology of foodborne disease outbreaks caused by *Clostridium perfringens*, United States, 1998–2010. *Foodborne Pathog Dis* 2013; 10: 131–6.
14. Schlundt J, 2015. CLOSTRIDIUM PERFRINGENS FOOD INTOXICATION. In: Heymann, DL (Eds.), *Control of communicable diseases manual*, Washington, DC: American Public Health Association.
15. USDA. Safe Minimum Cooking Temperatures Charts. Available at: [file:///C:/Users/user/Downloads/Safe_Minimum_Cooking_Temperatures_Charts%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Safe_Minimum_Cooking_Temperatures_Charts%20(1).pdf).
16. Food Standards Australia New Zealand. Temperature control. Available at: <https://www.foodstandards.gov.au/consumer/safety/faqsafety/pages/foodsafetyfactsheets/charitiesandcommunityorganisationsfactsheets/temperaturecontrolma1477.aspx>.