

不同背景特徵的手術室護理人員對手術煙霧 自覺症狀、知識、態度、自我防護行為及 阻力因素之比較

游景蘭^{1, #} 林麗虹^{1, #} 謝素英^{1, 2}
紀夙芬¹ 王 琦^{3, 4}

目標：描述手術室護理人員所經驗過的手術煙霧症狀頻率與嚴重度；及其手術煙霧的知識、態度、自我防護行為及阻力因素，並比較不同背景特徵的手術煙霧症狀頻率與嚴重度、知識、態度、自我防護行為及阻力因素差異。**方法：**採描述性與比較性研究，方便取樣兩院區手術室護理人員，使用自擬結構式問卷，資料分析採描述性及單因子變異數分析。**結果：**症狀頻率與嚴重度前三高為想睡覺、流鼻水或其他鼻子不適、頭痛與咳嗽；不同年齡、護理及手術室工作總年資與每日平均工作時數的症狀頻率與嚴重度有顯著差異。知識答對率53.3%；態度平均數3.58分，而不同年齡、職稱、臨床工作職級、臨床工作科別、護理及手術室工作總年資的手術煙霧態度有顯著差異。自我防護行為平均數為1.47分，僅不同臨床工作科別有顯著差異，阻力因素平均數1.03分僅不同職稱有顯著差異。**結論：**期望此結果可提高手術室護理人員與醫療機構對手術煙霧職業傷害及相關防護方法的重視，並向人員宣導暴露之可能危害與加強自我防護行為。（台灣衛誌 2021；40(3)：268-282）

關鍵詞：手術煙霧、知識、態度、自我防護行為、阻力因素

前 言

2018年台灣手術病人服務量達2,099,838人次，由各醫療院所手術室護理人員提供全人照護[1]。Association of periOperative

¹ 長庚醫療財團法人桃園長庚紀念醫院

² 長庚科技大學護理系

³ 長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院

⁴ 長庚大學護理系

[#] 該作者對本文有相同貢獻

^{*} 通訊作者：謝素英

地址：桃園市龜山區文化一路261號

E-mail：ishsieh@mail.cgu.edu.tw

投稿日期：2021年3月12日

接受日期：2021年6月14日

DOI:10.6288/TJPH.202106_40(3).110025



Registered Nurses (AORN) 早在1996年討論手術煙霧議題，且已逐漸被各國政府部門及專業組織重視[2]；而台灣手術全期護理學會於2015年共同發表「發現手術煙霧研討會聲明」指出，每年有上萬名護理人員暴露於手術煙霧中，呼籲重視手術煙霧對手術室工作人員與病人健康的影響，未來將手術煙霧列為護理人員的職業災害項目[3]。

Harvey Cushing和William T. Bovie在1926年發明手術電刀（或稱電燒），其原理是對組織熱破壞以達止血目的，但會產生手術煙霧[4]。手術煙霧是由95%水蒸氣和5%燃燒副產物與細胞碎片所組成，煙霧釋放的苯、氰化氫、甲醛、生物氣體溶膠等粒

子會進入空氣中；70%以上是 $0.3\mu\text{m}$ 微粒，藉由呼吸道進入肺部[5, 6]。手術煙霧致突變具細胞毒性與遺傳毒性[7]，1公克燃燒組織的煙霧具有相當於6支未過濾香煙的煙霧[8]，且可能傳播人類免疫缺乏病毒（Human immunodeficiency virus, HIV）、人類乳頭狀瘤病毒（Human Papillomavirus, HPV）和肝炎，以及引發咳嗽、鼻塞、鼻炎、打噴嚏、過敏、頭痛、淚水多、噁心、嗜睡及暈眩等症狀，其中最常見的是頭痛[9-11]，亦有研究顯示手術室護理人員的呼吸系統問題發生率是普通人的兩倍[9]。

長時間暴露與近距離接觸手術煙霧環境會增加罹癌的風險，建議手術室內與手術室管制區域內需全程配戴醫療口罩[10]。最常使用的保護工具是外科口罩[12]，但外科口罩一般只過濾約 $5\mu\text{m}$ 或更大顆粒，而電燒產生的手術煙霧顆粒是 $0.07-0.42\mu\text{m}$ ，故外科口罩是不適合過濾較小的煙霧顆粒，雖然可使用超過濾外科口罩（N95）保護呼吸系統，但卻很少被手術室工作人員使用[8,11]。此外，AORN早在2008年提出手術作業標準與建議，說明手術煙霧排出與過濾的重要；進而在2014年AORN指出空調過濾器應有效密封，以防止顆粒進入室內空氣，手術煙霧的廢物應被視為傳染性物質，在接觸手術煙霧與更換空調過濾器時應戴上護目鏡和手套；甚至在2017年AORN指出，無論在開放性傷口或微創手術中，所有的手術煙霧應使用局部排煙系統（local exhaust ventilation, LEV）來移除，醫院應提供無手術煙霧危害環境，除了手術室內的高效率過濾網（high efficiency particulate air filter, HEPA）系統，每間開刀房都應配備局部排煙系統[13]，有效的空調疏散系統與使用個人防護設備對於減少手術煙霧暴露是極為重要的[14]。

另外手術煙霧知識也要加強，因為醫護人員普遍缺乏手術煙霧知識及未採取AORN所建議的防護行為[7,13,15]；有研究提出透過舉行團隊會議將教育重點轉移到其他團隊，包括主治醫師、住院醫師等，因為推行手術煙霧疏散最大的障礙是外科醫師拒

絕使用的局部排煙系統[15,16]，其他臨床上未使用的原因，包括費用過高、不易取得、體積太大或過度噪音及雇主未提供等[11,12,16]。

有關本主題相關的研究，首先在知識方面顯示手術室醫護人員對手術煙霧知識普遍缺乏，例如伊朗手術室醫護人員對手術煙霧的知識平均為 9.0 ± 4.88 ，57%知識不佳[17]；美國Baltimore 16間手術室護理人員，在介入前最高分2項為了解手術煙霧是甚麼和如何產生，最低分2項為了解AORN指引的減少傷害風險和執行有關手術煙霧安全業務[15]。其次在態度方面研究甚少，僅發現皮膚科醫師擔心手術煙霧會造成疾病的傳播或存在致癌物質[18]。最後在行為方面手術室護理人員大部分未採取適當的手術煙霧自我防護措施，例如英國的研究顯示18%資深護理人員認為已採取手術煙霧適當的防護措施，64%資深護理人員認為防護措施不恰當，18%資深護理人員不確定是否採取了適當的防護措施[19]；另一美國研究發現手術室護理人員手術煙霧排空設備使用率，在教育介入前後分別為12.2%與26.8%[15]；另一篇土耳其的研究顯示護理人員所採取手術煙霧的防護措施為外科口罩91.1%，使用護目鏡46.7%、手術衣40.0%及中央煙霧排空系統（central smoke evacuation system）13.3%[11]。綜合上述，手術室醫護人員普遍缺乏手術煙霧的知識及採取AORN所建議的防護行為，且文獻缺乏完整性探討手術室護理人員的手術煙霧知識、態度、自我防護行為及阻力因素。因此，本研究旨在：1.描述手術室護理人員所經歷過的手術煙霧症狀頻率及嚴重度、手術煙霧的知識、態度、自我防護行為及阻力因素分佈；2.比較不同背景特徵的手術室護理人員所暴露於手術煙霧的自覺症狀頻率與嚴重度、手術煙霧的知識、態度、自我防護行為及阻力因素得分之差異。期望本結果有助於醫院重視員工職業傷害，建立應有的防護設備，並讓手術室護理人員了解手術煙霧的危害及採取自我防護行為，以提升自身的健康。

材料與方法

一、研究設計

本研究是描述性與比較性研究，使用問卷蒐集資料。

二、研究對象及場所

本研究以方便取樣自北部某醫療財團法人所屬兩院區手術室護理人員，樣本數估計是使用survey system估計樣本數[20]，設定confidence level為95%與confidence interval為3%及母群體為312人，預估樣本數242人，參考文獻未回覆率約為20%，共需290人。

三、研究工具

本研究工具為「手術室護理人員的手術煙霧知識、態度、自我防護行為及阻力因素」自擬結構式問卷，係參考國外文獻[4,6,9,11-13,15-18,21,22]擬定後，敦請台北與高雄醫學中心手術室督導3位與毒物學醫師1位，北、中部大學之職業醫學與工業衛生及環境科學1位、環境工程及污染控制專家1位，共6位專家進行內容效度檢定，以4點計分法的李克特式量表（Likert scale）評價（1分代表非常不相關，可以刪除；4分代表此題目與研究主題及目的非常相關，不須任何修改），依據專家建議修改問卷內容，前驅試驗以某醫療財團法人所屬A院區31名手術室護理人員為主，受試者表示問卷題目敘述清楚，但知識部分題目有困難填答，參考Ebel與Frisbie的難易度與鑑別度公式來計算知識試題難易度與鑑別度[23]，刪除3題低鑑別度題目，以分析試題是否具有區分受訪者對手術煙霧有正確知識的功能，也藉由試題難易度與鑑別度分析結果，做為未來修正與加強在職教育之內容。

（一）背景特徵

背景特徵包括性別、年齡、學歷、在學校就讀或在職期間曾學習有關手術煙霧概念、護理工作總年資、手術室工作總年資、每日平均工作時數（含加班）等。

（二）暴露於手術煙霧所自覺症狀頻率及嚴重度

原始手術煙霧所自覺症狀頻率及嚴重度問卷分別有16題，依內容專家意見刪除鼻出血1題，合併噁心嘔吐為同1題，並增加1題可自述其他不適症狀之開放性問題，修改後問卷為14題及內容專家效度指數（content validity index, CVI）為1.00。自覺症狀頻率以4點計分法李克特式量表，0表示「從未」至3表示「總是」，可能的總分範圍為0至42分，分數越高表示自覺症狀頻率越高，前驅試驗與正式施測的Cronbach's α 分別為0.85與0.89。自覺症狀嚴重度以0至6分自評，0表示無症狀至6分表示症狀最嚴重，可能的總分範圍為0至84分，分數越高表示自覺症狀嚴重度越高，前驅試驗與正式施測的Cronbach's α 分別為0.92與0.91。

（三）手術煙霧知識

原始手術煙霧知識試題係參考AORN手術室煙霧在職教育之相關考題所設計20題選擇題5選1，答對給1分，答錯及不知道給0分，可能的總分範圍介於0至20分，分數越高代表知識得分越高。依內容專家意見刪除題意不清及認為與專業知識無關連之題目（第6、13、15及20題），修改後問卷共16題，修改前後試題之CVI皆為0.74，正式施測試題為刪除3題低鑑別度（第2、10及11題）之kuder-richardson -20（KR-20）為0.44，試題難易度為0.54。

（四）手術煙霧的態度

原始手術煙霧的態度問卷為11題，包含護理人員對院所提供之防護設備與在職教育、自身使用防護設備及手術煙霧危害之態度，採4點計分法李克特式量表，由1表示「非常不同意」至4表示「非常同意」，可能的總分範圍11至44分。依專家之建議修改語詞，CVI為0.81，前驅試驗與正式施測的Cronbach's α 分別為0.72與0.88。

（五）暴露於手術煙霧的自我防護行為

原始手術煙霧的自我防護行為問卷為6題，包括最常使用防護設備與用物之使用頻率，以4點計分法李克特式量表，由0表示



結 果

一、手術室護理人員之背景特徵

表一呈現手術室護理人員以女性最多（95.1%），年齡多為21-30歲（35.0%），其次為>41歲以上（32.9%），學歷以二技最多（40.3%）。學校就讀期間無學習有關「手術煙霧」概念居多（91.5%），在職期間有參加「手術煙霧」概念在職教育超過六成（68.2%），護理職級N4居多（34.3%），手術室工作科別以單科的一般外科最多（13.8%），其次是外傷科（13.1%）與骨科（13.1%）；護理工作總年資最多為≤5年（21.2%），其次是20.1-25年（20.9%），手術室工作總年資最多為≤5年（24.0%），每日平均工作時數（含加班）最多為10-11小時（39.9%）。

二、暴露於手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度及不同背景特徵之差異

表二說明暴露於手術煙霧自覺症狀頻率總平均 0.64 ± 6.00 ，前三高分為想睡覺（ 1.02 ± 0.77 ）、流鼻水或其他鼻子不適（ 0.99 ± 0.83 ）、及咳嗽（ 0.88 ± 0.70 ）與頭痛（ 0.88 ± 0.67 ）；後三低分為氣喘發作（ 0.12 ± 0.33 ）、支氣管炎（ 0.29 ± 0.52 ）與腸胃不適情形（ 0.33 ± 0.55 ）。另外，自覺症狀嚴重度總平均 1.07 ± 12.06 ，前三高分為頭痛（ 1.82 ± 1.58 ）、想睡覺（ 1.65 ± 1.44 ）及流鼻水或其他鼻子不適（ 1.58 ± 1.50 ），後三低分為氣喘發作（ 0.20 ± 0.64 ）、支氣管炎（ 0.48 ± 0.95 ）及腸胃不適情形（ 0.52 ± 0.97 ）。

表三、四顯示不同的年齡、護理與手術室工作總年資及每日平均工作時數（含加班）在手術室護理人員暴露於手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度總平均有顯著差異。而Scheffe後設分析呈現在自覺症狀頻率方面，31-40歲者顯著高於21-30歲者（ $p = 0.003$ ），護理工作總年資10.1-15年者總平均顯著高於≤5年者（ $p = 0.040$ ），每日平均工作時數（含加班）10至小於11小時者總平均顯著高於小於8至小於9小時者（ $p =$

「從未」至3表示「總是」，可能的總分範圍介於0分至18分，另有1題使用壁式或移動式抽吸系統原因之題項。依專家建議作語詞修改及增加1題，修正後問卷為7題及CVI為0.81，前驅試驗與正式施測的Cronbach's α 分別為0.65與0.39。

（六）手術煙霧自我防護的阻力因素

原始手術煙霧自我防護的阻力因素問卷共7題，目的為瞭解不使用防護設備與用物的原因，以4點計分法李克特式量表，由0表示「從未」至3表示「總是」。依專家意見將壁式與移動式抽吸系統分開比較及增加有1題為開放性問題「其他阻力因素」，修改後問卷為9題及CVI為0.76，可能的總分範圍介於0至27分，前驅試驗與正式施測的Cronbach's α 分別為0.70與0.71。

四、研究步驟

經人體倫理試驗委員會審查通過，先以某醫療財團法人所屬A院區手術室護理人員進行前驅試驗，再以B院區為正式施測對象，於2019年12月31日至2020年1月21日進行問卷發放290份與回收有效問卷283份（97.59%）。

五、研究倫理

本研究通過北部某醫療財團法人人體倫理試驗委員會審查（案號：201900857B0C501），受訪前先徵求參與者同意後發放研究說明書及問卷，並告知參與者隨時可退出之機會。

六、資料分析

有效問卷由閱卷王掃描資料存為Excel 2016版本，檢視資料正確性後，再使用SPSS 21.0統計套裝軟體進行資料分析，包含次數、百分比、平均值及標準差之描述性統計及單因子變異數分析（1-way AONVA）與Scheffe test後設分析之推論性統計，顯著水準以 $p < 0.05$ 界定。

表一 手術室護理人員的背景特徵 (n = 283)

變項	n(%)
性別	
男	14 (4.9)
女	269 (95.1)
年齡 (足歲)	
21-30歲	99 (35.0)
31-40歲	91 (32.1)
≥41歲	93 (32.9)
學歷	
二專	33 (11.7)
五專	44 (15.5)
二技	114 (40.3)
四技	21 (7.4)
大學與研究所 (含) 以上	71 (25.1)
在學校就讀期間曾學習有關「手術煙霧」概念	
無	259 (91.5)
有	24 (8.5)
在職期間曾參加有關「手術煙霧」概念在職教育	
無	90 (31.8)
有	193 (68.2)
職稱	
護理人員：	258 (91.2)
護理職級：N培訓/N/N1	35 (12.4)
N2	62 (21.9)
N3	64 (22.6)
N4	97 (34.3)
手術專責護理師	25 (8.8)
臨床工作科別	
骨科	37 (13.1)
整形外科	17 (6.0)
一般外科	39 (13.8)
外傷科	37 (13.1)
心臟外科	25 (8.8)
耳鼻喉科	12 (4.2)
泌尿科	24 (8.5)
婦產科	33 (11.7)
腦神經外科	34 (12.0)
其他單科	5 (1.7)
2-5科	20 (7.1)
護理工作總年資	
≤5年	60 (21.2)
5.1-10年	54 (19.1)
10.1-15年	30 (10.6)
15.1-20年	46 (16.3)
20.1-25年	59 (20.8)
≥25.1年	34 (12.0)
手術室工作總年資	
≤5年	68 (24.0)
5.1-10年	54 (19.1)
10.1-15年	34 (12.0)
15.1-20年	39 (13.8)
20.1-25年	59 (20.9)
≥25.1年	29 (10.2)
每日平均工作時數 (含加班)	
<8-<9小時	57 (20.1)
9-<10小時	102 (36.1)
10-<11小時	113 (39.9)
11-12小時	11 (3.9)

表二 暴露於手術煙霧導致立即性或(和)返家後健康問題之自覺症狀頻率與嚴重度 (n = 283)

題項	發生頻率				Mean (SD)	排序	症狀嚴重度								Mean (SD)	排序
	從未(0) n (%)	有時(1) n (%)	經常(2) n (%)	總是(3) n (%)			0 n (%)	1 n (%)	2 n (%)	3 n (%)	4 n (%)	5 n (%)	6 n (%)			
頭痛	77 (27.2)	169 (59.7)	32 (11.3)	5 (1.8)	0.88 (0.67)	高分3	78 (27.6)	54 (19.1)	57 (20.1)	53 (18.7)	21 (7.4)	16 (5.7)	4 (1.4)	1.82 (1.58)	高分1	
頭暈	89 (31.4)	159 (56.2)	32 (11.3)	3 (1.1)	0.82 (0.66)		92 (32.5)	75 (26.5)	52 (18.4)	37 (13.1)	15 (5.3)	10 (3.5)	2 (0.7)	1.46 (1.43)		
想睡覺	73 (25.8)	138 (48.8)	64 (22.6)	8 (2.8)	1.02 (0.77)	高分1	75 (26.5)	71 (25.1)	59 (20.8)	51 (18.0)	16 (5.7)	6 (2.1)	5 (1.8)	1.65 (1.44)	高分2	
流眼淚或其他眼睛不適	97 (34.3)	150 (53.0)	29 (10.2)	7 (2.5)	0.81 (0.71)		100 (35.3)	78 (27.6)	44 (15.5)	38 (13.4)	13 (4.6)	9 (3.2)	1 (0.4)	1.35 (1.39)		
打噴嚏	101 (35.7)	131 (46.3)	45 (15.9)	6 (2.1)	0.84 (0.76)		102 (36.0)	71 (25.1)	49 (17.3)	39 (13.8)	16 (5.7)	6 (2.1)	0 (0.0)	1.34 (1.35)		
流鼻水或其他鼻子不適	84 (29.7)	131 (46.3)	54 (19.1)	14 (4.9)	0.99 (0.83)	高分2	85 (30.0)	71 (25.1)	58 (20.5)	36 (12.7)	19 (6.7)	9 (3.2)	5 (1.8)	1.58 (1.50)	高分3	
鼻竇感染或其他問題	180 (63.5)	78 (27.6)	22 (7.8)	3 (1.1)	0.46 (0.69)		183 (64.6)	50 (17.7)	19 (6.7)	18 (6.4)	9 (3.2)	4 (1.4)	0 (0.0)	0.70 (1.18)		
喉嚨痛或其他喉嚨不適	132 (46.6)	125 (44.2)	24 (8.5)	2 (0.7)	0.63 (0.67)		134 (47.3)	69 (24.4)	42 (14.8)	24 (8.5)	11 (3.9)	3 (1.1)	0 (0.0)	1.00 (1.22)		
咳嗽	84 (29.7)	154 (54.4)	40 (14.1)	5 (1.8)	0.88 (0.70)	高分3	86 (30.4)	102 (36.0)	43 (15.2)	33 (11.7)	12 (4.2)	5 (1.8)	2 (0.7)	1.31 (1.29)		
支氣管炎	209 (73.8)	67 (23.7)	6 (2.1)	1 (0.4)	0.29 (0.52)	低分2	211 (74.6)	33 (11.7)	21 (7.4)	12 (4.2)	6 (2.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.48 (0.95)	低分2	
氣喘發作	251 (88.6)	31 (11.0)	1 (0.4)	0 (0.0)	0.12 (0.33)	低分1	251 (88.7)	17 (6.0)	5 (1.8)	10 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.20 (0.64)	低分1	
皮膚癢或皮膚炎	174 (61.5)	73 (25.8)	27 (9.5)	9 (3.2)	0.54 (0.80)		175 (61.8)	38 (13.4)	24 (8.5)	28 (9.9)	9 (3.2)	3 (1.1)	6 (2.1)	0.91 (1.44)		
噁心或嘔吐	187 (66.1)	80 (28.3)	14 (4.9)	2 (0.7)	0.40 (0.62)		190 (67.1)	42 (14.8)	27 (9.5)	16 (5.7)	5 (1.8)	2 (0.7)	1 (0.4)	0.64 (1.12)		
腸胃不適情形	202 (71.4)	69 (24.4)	12 (4.2)	0 (0.0)	0.33 (0.55)	低分3	202 (71.3)	41 (14.5)	18 (6.4)	20 (7.1)	0 (0.0)	2 (0.7)	0 (0.0)	0.52 (0.97)	低分3	
Grand % / Grand mean (SD)	(49.0)	(39.3)	(10.1)	(1.7)	0.64 (0.66)		(49.6)	(20.5)	(13.1)	(10.5)	(3.8)	(1.9)	(0.7)	1.07 (1.25)		

0.020)，但自覺症狀嚴重度總平均則無顯著差異。

三、手術煙霧的知識及不同背景特徵之差異

手術煙霧知識13題的平均得分 6.93 ± 2.17 ，答對率53.3%，答對率前三高為「預防手術煙霧危害的政策和程序」(87.3%)、「偵測手術煙霧考慮病原體大小」(82.0%)、及「手術團隊成員暴露於手術煙霧的危害」(80.9%)。至於手術室護理人員不同的背景特徵之手術煙霧知識總平均皆無顯著差異，故未列表呈現。

四、手術煙霧的態度及不同背景特徵之差異

表五呈現手術煙霧的態度總平均 3.58 ± 4.00 ，前三高分為「院方應於手術室建立良好換氣率的中央空調系統」(3.81 ± 0.42)、「需要採取適當的手術煙霧預防措施來保護自己」(3.77 ± 0.44)、及「院方應於手術室提供手術煙霧過濾系統」(3.76 ± 0.43)。後三低分為「醫護人員於手術時應佩戴N95口罩」(2.96 ± 0.82)、「醫護人員於手術時視情況應佩戴護目鏡」(3.45 ± 0.61)、及「需定期舉辦在職教育以提高使用排煙器」(3.52 ± 0.55)。其中除了「醫護人員於手術時應佩戴N95口罩」(70.3%)，其他10題的同意與非常同意者之比率介於96.5%至100%。

表六顯示不同的年齡、職稱、臨床工作科別、臨床工作職級、護理與手術室工作總年

表三 不同背景特徵的手術室護理人員暴露於手術煙霧導致立即性或/和返家後健康問題之自覺症狀頻率差異 (n = 283)

變項	1-way ANOVA				Scheffe test	
	n (%)	Mean (SD)	F值	p值	比較	p值
年齡 (足歲)			$F_{(2,280)}=6.09$	0.003	②>①	0.003
①21-30歲	99 (35.0)	7.66 (5.45)				
②31-40歲	91 (32.1)	10.64 (6.54)				
③≥41歲	93 (32.9)	8.90 (5.69)				
護理工作總年資			$F_{(5,277)}=3.56$	0.004	③>①	0.040
①≤5年	60 (21.2)	7.35 (5.63)				
②5.1-10年	54 (19.1)	8.78 (5.38)				
③10.1-15年	30 (10.6)	11.87 (6.42)				
④15.1-20年	46 (16.3)	9.54 (6.41)				
⑤20.1-25年	59 (20.8)	10.15 (6.12)				
⑥>25.1年	34 (12.0)	7.21 (5.29)				
手術室工作總年資			$F_{(5,277)}=2.57$	0.027	NS	NS
①≤5年	68 (24.0)	7.63 (5.82)				
②5.1-10年	54 (19.1)	9.35 (5.56)				
③10.1-15年	34 (12.0)	11.74 (6.23)				
④15.1-20年	39 (13.8)	8.77 (6.56)				
⑤20.1-25年	59 (20.9)	9.54 (5.96)				
⑥>25.1年	29 (10.2)	7.79 (5.43)				
每日平均工作時數 (含加班)			$F_{(3,279)}=3.69$	0.012	③>①	0.020
①<8- <9小時	57 (20.1)	7.11 (5.62)				
②9- <10小時	102 (36.1)	8.70 (5.58)				
③10- <11小時	113 (39.9)	10.14 (6.24)				
④11-12小時	11 (3.9)	10.55 (7.06)				

註：NS, Non-significance; NA, Not applicable

資的手術室護理人員對手術煙霧態度總平均有顯著差異。而Scheffe後設分析呈現手術專責護理師顯著高於N培訓/N/N1者 (p = 0.035)。

五、手術煙霧的自我防護行為與阻力因素及不同背景特徵之差異

表七說明自我防護行為總平均 1.47 ± 2.95 ，前三高分為外科手術口罩 (2.66 ± 0.71)、壁式抽吸系統 (1.99 ± 1.00)、及移動式抽吸系統 (1.83 ± 0.84)，後三低分為N95口罩 (0.74 ± 0.61)、雷射面罩 (含護目鏡與口罩) (0.70 ± 0.82)、及護目鏡 (0.94 ± 0.85)。自我防護的阻力因素總平

均為 1.03 ± 3.89 ，前三高分為「戴N95口罩會覺得呼吸困難」 (2.01 ± 0.89)、「移動式抽吸系統太吵雜」 (1.60 ± 0.92)、及「壁式抽吸系統太吵雜」 (1.43 ± 0.90)；後三低分為「醫院的N95口罩庫存不足」 (0.22 ± 0.51)、「醫院無供應護目鏡」 (0.38 ± 0.76)、及「醫師不允許使用排除手術煙霧之輔助設備」 (0.42 ± 0.59)。

表八顯示不同臨床工作科別的手術室護理人員對手術煙霧自我防護行為總平均有顯著差異，但Scheffe後設分析則無顯著差異；而不同職稱的自我防護行為阻力因素之總平均有顯著差異，但Scheffe後設分析也無顯著差異。

表四 不同背景特徵的手術室護理人員暴露於手術煙霧導致立即性或/和返家後健康問題之自覺症狀嚴重度差異 (n = 283)

變項	1-way ANOVA				Scheffe test	
	n (%)	Mean (SD)	F值	p值	比較	p值
年齡			$F_{(2,280)}=3.07$	0.048	NA	NA
①21 – 30歲	99 (35.0)	13.35 (11.55)				
②31 – 40歲	91 (32.1)	17.46 (13.19)				
③≥41歲	93 (32.9)	14.20 (11.13)				
護理工作總年資			$F_{(5,277)}=2.49$	0.032	NS	NS
①≤ 5年	60 (21.2)	12.70 (11.50)				
②5.1-10年	54 (19.1)	14.30 (11.42)				
③10.1-15年	30 (10.6)	20.07 (13.33)				
④15.1-20 年	46 (16.3)	16.09 (12.15)				
⑤20.1-25 年	59 (20.8)	16.47 (11.75)				
⑥> 25.1年	34 (12.0)	11.29 (11.94)				
手術室工作總年資			$F_{(5,277)}=2.37$	0.040	NS	NS
①≤ 5年	68 (24.0)	13.59 (12.58)				
②5.1-10年	54 (19.1)	14.56 (10.64)				
③10.1-15年	34 (12.0)	21.15 (12.99)				
④15.1-20 年	39 (13.8)	13.97 (12.12)				
⑤20.1-25 年	59 (20.9)	15.25 (11.08)				
⑥> 25.1年	29 (10.2)	12.34 (12.59)				
每日平均工作時數 (含加班)			$F_{(3,279)}=2.97$	0.032	NS	NS
①<8 - <9小時	57 (20.1)	12.02 (10.82)				
②9 - <10小時	102 (36.1)	13.82 (10.96)				
③10 - <11小時	113 (39.9)	17.21 (13.05)				
④11 - 12小時	11 (3.9)	17.45 (13.95)				

註：NS, Non-significance; NA, Not applicable

討 論

一、暴露於手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度得分分布與及不同背景特徵之差異

本研究發現自覺症狀頻率與嚴重度前五名為想睡覺、流鼻水或其他鼻子不適、咳嗽及頭痛（並列第三）、打噴嚏與頭暈，此與Addley[10]、Ilce等[11]及Asdornwised等[21]研究結果類似，只是排序不同，故以呼吸道及黏膜症狀最為明顯，而想睡覺、頭暈及頭痛則為中樞神經系統相關的症狀，這可能雷同於抽菸者會增加頭痛嚴重度有關[24]。

Asdornwised等研究結果指出泰國手術室護理人員，其接觸手術煙霧後的症狀依序為頭痛（79%）、喉嚨痛（74%）、咳嗽/

打噴嚏（73%）、虛弱（72%）、眼睛不適（70%）、噁心/頭暈（63%）[21]；Ilce等研究結果說明土耳其醫護人員曾經驗過手術煙霧症狀依序為頭痛（護理人員48.9% vs. 醫師58.3%）、淚水多（護理人員40.0% vs. 醫師41.7%）、咳嗽（護理人員48.9% vs. 醫師27.8%）[11]；Addley調查英國手術室醫護人員對手術煙霧的症狀，最常見的是頭痛（28%）[10]，症狀嚴重度則以Asdornwised等研究發現咳嗽與打噴嚏最嚴重[21]，而本研究以頭痛最為嚴重。

本研究總平均差異分析發現不同年齡、護理及手術室工作總年資及每日平均工作時數（含加班）的手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度有顯著差異，其中以年齡31-40歲、護

表五 手術煙霧的態度 (n = 283)

題項	發生頻率				Range	Mean (SD)	排序
	非常不同意	不同意	同意	非常同意			
	(1) n (%)	(2) n (%)	(3) n (%)	(4) n (%)			
我覺得院方應於手術室所提供手術煙霧過濾系統	0 (0.0)	0 (0.0)	69 (24.4)	214 (75.6)	3-4	3.76 (0.43)	高分3
我會使用院方所提供手術煙霧過濾系統	0 (0.0)	2 (0.7)	95 (33.6)	186 (65.7)	2-4	3.65 (0.49)	
我覺得院方應於手術室建立良好換氣率的中央空調系統	1 (0.4)	0 (0.0)	52 (18.3)	230 (81.3)	1-4	3.81 (0.42)	高分1
我會參加院方所舉辦的預防手術煙霧在職教育	0 (0.0)	4 (1.4)	123 (43.5)	156 (55.1)	2-4	3.54 (0.53)	
我覺得需定期舉辦在職教育，以提高手術室工作人員使用排煙器	0 (0.0)	7 (2.5)	122 (43.1)	154 (54.4)	2-4	3.52 (0.55)	低分3
我覺得醫護人員於手術時應佩戴N95口罩，以防止手術煙霧之危害	8 (2.8)	76 (26.9)	117 (41.3)	82 (29.0)	1-4	2.96 (0.82)	低分1
我覺得醫護人員於手術時視情況應佩戴護目鏡	4 (1.4)	6 (2.1)	133 (47.0)	140 (49.5)	1-4	3.45 (0.61)	低分2
我擔心手術煙霧會造成具有病毒傳染性疾病之傳播	0 (0.0)	6 (2.1)	115 (40.6)	162 (57.3)	2-4	3.55 (0.54)	
我擔心手術煙霧中存在致癌物質	0 (0.0)	2 (0.7)	80 (28.3)	201 (71.0)	2-4	3.70 (0.47)	
我擔心長期接觸手術煙霧可能會導致肺部有不良反應的影響	0 (0.0)	1 (0.4)	81 (28.6)	201 (71.0)	2-4	3.71 (0.46)	
我覺得需要採取適當的手術煙霧預防措施來保護自己，以免受到手術煙霧的傷害	0 (0.0)	2 (0.7)	62 (21.9)	219 (77.4)	2-4	3.77 (0.44)	高分2
Grand % / Grand mean (SD)	(0.4)	(3.4)	(33.7)	(62.5)		3.58 (0.52)	

理及手術室工作總年資10.1-15年護理人員的手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度最高，這與Ilce等的研究結果五年內的護理人員不同[11]，推測可能因過去手術煙霧危害在臨床上未受重視，也未列入學校與臨床必修之教育課程，在2015年台灣手術全期護理學會發表手術煙霧立場聲明與媒體報導及勞動部職業安全衛生署於2017年公布「醫療院所手術煙霧危害預防及呼吸防護參考指引」，手術煙霧危害逐漸受到護理人員重視，而護理及手術室工作總年資10.1-15年之護理人員正是手術室裡最主要的現場工作人力，故症狀頻率與嚴重度較其他護理人員顯著，且每日平均工作時數（含加班）11-12小時為最高與

Wang等研究指出手術煙霧傷害性是隨著時間的增加而較易發生症狀[25]結論相同。

二、手術煙霧的知識

知識試題平均得分為6.93，答對率53.3%，分析答對率高之題目，認為受訪者容易以本身既有的知識與工作經驗即可推知正確答案，此推論被Karadage研究所支持[26]；而錯誤率高的題目則屬於要不斷更新手術煙霧議題之知識，與Chavis等研究結果相同[15]。Khoshdel等知識測驗結果平均為9.0，57%不佳[17]，Steege等研究指出44%的受訪者長期接觸手術煙霧，但從未接受過手術煙霧危害的培訓[12]，Karadage研究發現

表六 不同背景特徵的手術室護理人員對手術煙霧態度之差異 (n = 283)

變項	1-way ANOVA				Scheffe test	
	n(%)	Mean(SD)	F值	p值	比較	p值
年齡			$F_{(2,280)}=3.28$	0.039	NA	NA
① 21 – 30歲	99 (35.0)	38.59 (4.15)				
② 31 – 40歲	91 (32.1)	39.91 (3.76)				
③ ≥41歲	93 (32.9)	39.78 (3.96)				
職稱			$F_{(1,281)}=6.13$	0.014	NA	NA
① 護理人員	258 (91.2)	39.22 (4.03)				
② 手術專責護理師	25 (8.8)	41.28 (3.16)				
臨床工作科別			$F_{(10,272)}=3.16$	0.001	NA	NA
① 骨科	37 (13.1)	39.62 (4.05)				
② 整形外科	17 (6.0)	41.06 (3.56)				
③ 一般外科	39 (13.8)	39.05 (4.08)				
④ 外傷科	37 (13.1)	38.14 (3.91)				
⑤ 心臟外科	25 (8.8)	40.28 (3.34)				
⑥ 耳鼻喉科	12 (4.2)	38.75 (4.73)				
⑦ 泌尿科	24 (8.5)	37.83 (4.35)				
⑧ 婦產科	33 (11.7)	41.58 (2.65)				
⑨ 腦神經外科	34 (12.0)	37.88 (4.42)				
⑩ 其他單科	5 (1.7)	39.60 (2.19)				
⑪ 2-5科	20 (7.1)	40.80 (3.46)				
臨床工作職級			$F_{(4,278)}=3.16$	0.015	①>②	0.035
① 手術專責護理師	25 (8.8)	41.28 (3.16)				
② N培訓/N/N1	35 (12.4)	37.94 (4.64)				
③ N2	62 (21.9)	38.98 (4.17)				
④ N3	64 (22.6)	39.20 (3.86)				
⑤ N4	97 (34.3)	39.86 (3.74)				
護理工作總年資			$F_{(5,277)}=2.47$	0.033	NS	NS
① ≤ 5年	60 (21.2)	38.25 (4.33)				
② 5.1-10年	54 (19.1)	39.17 (3.91)				
③ 10.1-15年	30 (10.6)	40.57 (3.36)				
④ 15.1-20 年	46 (16.3)	38.89 (4.07)				
⑤ 20.1-25 年	59 (20.8)	40.07 (4.02)				
⑥ >25.1年	34 (12.0)	40.35 (3.44)				
手術室工作總年資			$F_{(5,277)}=2.55$	0.028	NS	NS
① ≤ 5年	68 (24.0)	38.21 (4.33)				
② 5.1-10年	54 (19.1)	39.69 (3.83)				
③ 10.1-15年	34 (12.0)	40.35 (3.12)				
④ 15.1-20 年	39 (13.8)	38.77 (4.24)				
⑤ 20.1-25 年	59 (20.9)	39.85 (4.09)				
⑥ >25.1年	29 (10.2)	40.55 (3.32)				

註：NS, Non-significance; NA, Not applicable

表七 手術煙霧自我防護行為與阻力因素 (n = 283)

題項	發生頻率				Range	Mean (SD)	排序
	從未(0) n (%)	有時(1) n (%)	經常(2) n (%)	總是(3) n (%)			
一、自我防護行為							
一般醫用口罩	120 (42.4)	26 (9.2)	34 (12.0)	103 (36.4)	0-3	1.42 (1.35)	
外科手術口罩	7 (2.5)	18 (6.4)	38 (13.4)	220 (77.7)	0-3	2.66 (0.71)	高分1
N95口罩	94 (33.2)	172 (60.8)	13 (4.6)	4 (1.4)	0-3	0.74 (0.61)	低分1
護目鏡	87 (30.7)	149 (52.7)	24 (8.5)	23 (8.1)	0-3	0.94 (0.85)	低分3
雷射面罩(含護目鏡、口罩)	137 (48.4)	107 (37.8)	26 (9.2)	13 (4.6)	0-3	0.70 (0.82)	低分2
壁式抽吸系統	25 (8.8)	68 (24.0)	74 (26.1)	116 (41.1)	0-3	1.99 (1.00)	高分2
移動式抽吸系統	5 (1.8)	112 (39.6)	92 (32.5)	74 (26.1)	0-3	1.83 (0.84)	高分3
Grand % / Grand mean (SD)	(24.0)	(32.9)	(15.2)	(27.9)		1.47 (0.88)	
二、手術煙霧自我防護阻力因素							
壁式抽吸系統太吵雜	38 (13.4)	127 (44.9)	76 (26.9)	42 (14.8)	0-3	1.43 (0.90)	高分3
壁式抽吸系統使用不便	58 (20.5)	146 (51.6)	56 (19.8)	23 (8.1)	0-3	1.16 (0.84)	
移動式抽吸系統太吵雜	26 (9.2)	120 (42.4)	77 (27.2)	60 (21.2)	0-3	1.60 (0.92)	高分2
移動式抽吸系統使用不便	65 (23.0)	163 (57.5)	39 (13.8)	16 (5.7)	0-3	1.02 (0.77)	
醫院無供應護目鏡	212 (74.9)	48 (17.0)	10 (3.5)	13 (4.6)	0-3	0.38 (0.76)	低分2
醫院的N95口罩庫存不足	232 (82.0)	42 (14.8)	7 (2.5)	2 (0.7)	0-3	0.22 (0.51)	低分1
護目鏡會干擾手術進行	72 (25.4)	153 (54.1)	46 (16.3)	12 (4.2)	0-3	0.99 (0.77)	
戴N95口罩會覺得呼吸困難	11 (3.9)	78 (27.6)	91 (32.1)	103 (36.4)	0-3	2.01 (0.89)	高分1
醫師不允許使用排除手術煙霧之輔助設備	175 (61.8)	100 (35.3)	5 (1.8)	3 (1.1)	0-3	0.42 (0.59)	低分3
Grand % / Grand mean (SD)	(34.9)	(38.4)	(16.0)	(10.8)		1.03 (0.77)	

83.9%從未接受過手術煙霧危害的培訓[26]，本研究有68.2%在職期間曾參加有關「手術煙霧」概念在職教育，顯示手術煙霧課題尚未落實於護理臨床實務及受到重視。

三、手術煙霧的態度及不同背景特徵之差異

Ball提出護理人員對手術煙霧有正面態度及加強知識與訓練是對手術煙霧排空建議遵從性較高的[9]，本研究結果對手術煙霧的態度選擇同意或非常同意達96.5%至100%，99.3%認為需要採取適當的預防措施，以免受到手術煙霧的傷害，但當提到手術時應配戴N95口罩以防止手術煙霧危害時，同意與非常同意僅佔70.3%，顯示受訪者對手術煙霧的態度是有條件的選擇及因戴N95口罩會覺得呼吸困難，不易改變其態度與行為，加上受訪者知識試題答對率低，故如何透過具有創新之介入性在職教育方案，以真正改變

其態度及所採取的行為。

本研究總平均差異分析發現不同年齡、職稱、臨床工作職級、臨床工作科別、護理及手術室工作總年資對手術煙霧的態度有顯著差異，其中婦產科（41.58±2.65）、2-5科（40.80±3.46）及整形外科（41.06±3.56）比其他科別有較佳的態度，可能因婦產科常進行尖性濕疣燒灼手術，此煙霧具傳染性物質，故受護理人員重視自我保護行為；而≥2科經驗的護理人員多為年資深之跨科組訓練者；整形外科可能因過去小針美容盛行，而病變後的小針美容填充物於電燒時會產生有毒氣體，需有適當的防護措施，故整形外科曾接受過相關在職教育課程，因應手術之個別性需要，護理人員執行自我防護行為，而強化了這些科組的護理人員對手術煙霧的態度；另手術專責護理師較護理人員更重視手術煙霧，可能因團隊中專責護理師為資深

表八 不同背景特徵的手術室護理人員對手術煙霧自我防護行為與阻力因素之差異 (n = 283)

變項	1-way ANOVA				Scheffe test	
	n (%)	Mean (SD)	F值	p值	比較	p值
一、手術煙霧自我防護行為						
臨床工作科別			$F_{(10,272)}=2.67$	0.004	NA	NA
① 骨科	37 (13.1)	10.14 (3.34)				
② 整形外科	17 (6.0)	11.94 (3.21)				
③ 一般外科	39 (13.8)	10.36 (2.40)				
④ 外傷科	37 (13.1)	9.27 (2.10)				
⑤ 心臟外科	25 (8.8)	10.12 (3.52)				
⑥ 耳鼻喉科	12 (4.2)	11.17 (3.41)				
⑦ 泌尿科	24 (8.5)	9.63 (2.96)				
⑧ 婦產科	33 (11.7)	11.18 (2.40)				
⑨ 腦神經外科	34 (12.0)	9.41 (2.50)				
⑩ 其他單科	5 (1.7)	8.80 (2.78)				
⑪ 2-5科	20 (7.1)	11.85 (3.54)				
二、手術煙霧自我防護行為阻力因素						
職稱			$F_{(1,281)}=5.67$	0.018	NA	NA
① 護理人員	258 (91.2)	9.40 (3.82)				
② 手術專責護理師	25 (8.8)	7.48 (4.21)				

註：NA, Not applicable

人員，且更近距離接觸手術煙霧，故比N培訓/N/N1更加重視手術煙霧之傷害，但無研究文獻可做比較分析。

四、手術煙霧的自我防護行為與阻力因素及不同背景特徵之差異

自我防護行為中總是使用防護設備為27.9%、經常使用為15.2%，顯示受訪者使用頻率低，與Ball結論相呼應。而自我防護行為阻力因素中從未發生比率「醫院的N95口罩庫存不足」（82.0%）、「醫院無供應護目鏡」（74.9%），說明院方所提供的防護設備受訪者認為是足夠的，AORN建議使用N95等級之口罩來執行自我防護行為，但本研究與國外研究結果呈現常見使用防護工具為外科口罩[11,12]，本研究結果戴N95口罩會覺得呼吸困難占經常與總是發生頻率的第一，呼應手術煙霧態度中，非常不同意與不同意中第一名「醫護人員於手術時應佩戴N95口罩」，且手術煙霧短期內不會有致命性影響，故其配戴N95口罩的動機及行為較

弱及低，未來可研發通氣良好、低成本及有防護成效的口罩，以減少職業傷害及增加手術室醫護人員之身體健康。

Asdirbwused等研究提到移動式抽吸系統使用率低是因成本過高、醫師沒有說要用及設備缺損等原因[21]。Ilce等研究提到使用中央煙霧排空系統（0%），移動式抽吸系統成本高（21%），移動式抽吸系統限制了手臂和手部協調和干擾手術進行（14.2%）[11]，Ball[9]與Edwards和Reiman[22]研究使用移動式抽吸系統的阻礙因素結果相類似只是排序不同：外科醫師拒絕使用、無設備可用、設備很吵、員工自滿、操作不方便、價格昂貴、設備不可靠或無效及管理階層阻礙。本研究結果在阻力因素有時至總是發生頻率的前五名內皆為壁式或移動式抽吸系統太吵雜與使用不便，而抽吸系統太吵雜是本研究第二高分阻力因素，顯示儀器使用時所產生的聲響會影響使用動機，未來可研發低噪音及易操作的手術煙霧設備，以減少噪音對手術醫護人員在手術期間之工作干擾及增

加使用率。

另總平均差異分析發現整形外科(11.94±3.21)、2-5科(11.85±3.54)、婦產科(11.18±2.40)、耳鼻喉科(11.17±3.41)比其他科別的手術室護理人員有較強的防護行為,呼應著這些科組的護理人員對手術煙霧的態度有較佳的表現,只是排序不同,而耳鼻喉科為整形外科第一跨科訓練科組故有較好的防護行為。本研究結果有較強的防護行為之手術室護理人員工作大多單一科別,但無研究可比較分析之,而阻力因素方面本研究發現手術專責護理師優於護理人員,可能因其對手術煙霧態度高於護理人員,仍無研究文獻可比較分析之。

本研究的限制,首先是此研究以方便取樣自北部某醫療財團法人所屬兩院區手術室護理人員,故本結果之外推性受限。其次是手術室煙霧知識問卷的CVI為0.74,表示本問卷的內容專家效度稍低於0.80。最後是手術煙霧自我防護行為問卷在正式施測的Cronbach's α 0.39低於前驅試驗的0.65,表示本問卷的信度勉強可信,故解讀此結果時要小心。

結論

手術煙霧正緩慢的侵蝕我們的健康,本研究發現想睡覺、流鼻水或其他鼻子不適、咳嗽與頭痛為接觸手術煙霧自覺症狀頻率與嚴重度之前三高,而手術專責護理師自我防護行為阻力較護理人員小,建議可藉由加強手術專責護理師自我防護行為進而同儕影響至手術室護理人員,提高手術室護理人員對手術煙霧職業傷害及防護方法的重視。手術室護理人員對手術煙霧的知識答對率約五成多,應藉由定期舉辦創新性在職教育課程讓人員有正確的手術煙霧防護觀念,讓人員明白暴露之危害與預防措施,再進一步推動院方與護理人員對手術煙霧的重視,促使護理人員對於危害防護的自我覺醒,落實執行手術煙霧排空政策與自我防護行為及改善阻力因素,建議未來研究可探討教育介入性研究對於護理人員的知識態度及行為之成效。而

院方應針對會產生手術煙霧的儀器設備定期檢修更新零組件,空調系統執行有效換氣與定期更換過濾器,建立標準操作程序與開發新品或找尋相同保護力的呼吸防護用具,因為呼吸防護用具是防止遭受手術煙霧危害的最後一道防線,建立無煙職場及降低煙霧危害暴露,以提升手術品質和維護手術團隊及病人健康。

致 謝

感謝財團法人長庚紀念醫院研究計畫(編號:CMRPG5J0161)研究經費補助及所有參與本研究者。

參考文獻

1. 衛生福利部:民國107年醫療機構現況及醫院醫療服務量統計。<https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-4487-49166-113.html>。引用2020/06/30。
Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Current status of medical institutions and statistics of hospital medical services in 2018. Available at: <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-4487-49166-113.html>. Accessed June 30, 2020. [In Chinese]
2. Ulmer BC. The hazards of surgical smoke. AORN J 2008;**87**:721-34; quiz 735-8. doi:10.1016/j.aorn.2007.10.012.
3. 台灣手術全期護理學會:正視「手術煙霧」。台灣手術護理學會會訊 2017;(2):7。
Taiwan periOperative Registered Nurses Association. Face 「surgical smoke」. Taiwan perioperative Registered Nurses Assoc Newslett 2017;(2):7. [In Chinese]
4. Okoshi K, Kobayashi K, Kinoshita K, Tomizawa Y, Hasegawa S, Sakai Y. Health risks associated with exposure to surgical smoke for surgeons and operation room personnel. Surg Today 2015;**45**:957-65. doi:10.1007/s 00595- 014-1085-z.
5. 吳惠馨、陳瑛瑛、傅玲:影響手術室空氣中微生物之因素與控制。感染控制雜誌 2016;**26**:195-201。doi:10.6526/ICJ.2016.502。
Wu HH, Chen YY, Fu L. Effect and control of the number of microorganisms in the air. Infect Control J 2016;**26**:195-201. doi:10.6526/ICJ.2016.502. [In Chinese: English Abstract]
6. York K, Autry M. Surgical smoke: putting the pieces together to become smoke-free. AORN J

- 2018;**107**:692-702. doi:10.1002/aorn.12149.
7. Tan E, Russell K. Surgical plume and its implications: a review of the risk and barriers to a safe work place. *J Perioperat Nurs* 2017;**30**:33-9. doi:10.26550/2209-1092.1019.
8. Hill DS, O'Neill JK, Powell RJ, Oliver DW. Surgical smoke - a health hazard in the operating theatre: a study to quantify exposure and a survey of the use of smoke extractor systems in UK plastic surgery units. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2012;**5**:911-6. doi:10.1016/j.bjps.2012.02.012.
9. Ball K. Surgical smoke evacuation guidelines: compliance among perioperative nurses. *AORN J* 2010;**92**:e1-23. doi:10.1016/j.aorn.2009.10.026.
10. Addley S, Quinn D. Surgical smoke risk - a survey of operating room staff. *Occup Environ Med* 2018;**75**:A166. doi:10.1136/oemed-2018-ICOHabstracts.470.
11. Ilce A, Yuzden GE, van Giersbergen MY. The examination of problems experienced by nurses and doctors associated with exposure to surgical smoke and the necessary precautions. *J Clin Nurs* 2016;**26**:1555-61. doi:10.1111/jocn.13455.
12. Steege AL, Boiano JM, Sweeney MH. Secondhand smoke in the operating room? precautionary practices lacking for surgical smoke. *Am J Ind Med* 2016;**59**:1020-31. doi:10.1002/ajim.22614.
13. AORN Inc. Guideline summary: surgical smoke safety. *AORN J* 2017;**105**:498-500. doi:10.1016/j.aorn.2017.02.008
14. Romano F, Gustén J, De Antonellis, Joppolo CM. Electrosurgical smoke: ultrafine particle measurements and work environment quality in different operating theatres. *Int J Environ Res Public Health* 2017;**14**:137. doi:10.3390/ijerph14020137.
15. Chavis S, Wagner V, Becker M, Bowerman MI, Jamias MS. Clearing the air about surgical smoke: an education program. *AORN J* 2016;**103**:289-96. doi:10.1016/j.aorn.2016.01.007.
16. Edwards BE, Reiman RE. Results of a survey on current surgical smoke control practices. *AORN J* 2008;**87**:739-49. doi:10.1016/j.aorn.2007.11.001.
17. Khoshdel H, Amouzeshi A, Amouzeshi Z, Unesi Z. Surgical team' knowledge about electrocautery smoke complications in the educational hospitals in Birjand, 2011. *J Surg Trauma* 2014;**2**:17-20.
18. Chapman LW, Korta DZ, Lee PK, Linden KG. Awareness of surgical smoke risks and assessment of safety practices during electrosurgery among US dermatology residents. *JAMA Dermatol* 2017;**153**:467-8. doi:10.1001/jamadermatol.2016.5899.
19. Spearman J, Tsavellas G, Nichols P. Current attitudes and practices towards diathermy smoke. *Ann R Coll Surg Engl* 2007;**89**:162-5. doi:10.1308/003588407X155752.
20. Creative Research Systems. The survey system: sample size calculator. Available at: <https://surveysystem.com/sscalc.htm>. Accessed May 15, 2020.
21. Asdornwised U, Pipatkulchai D, Damnin S, Chinswangwatanakul V, Boonsritayanon M, Tonklai S. Recommended practices for the management of surgical smoke and bio-aerosols for perioperative nurses in Thailand. *J Perioperat Nurs* 2018;**31**:33-41. doi:10.26550/2209-1092.1022.
22. Edwards BE, Reiman RE. Comparison of current and past surgical smoke control practices. *AORN J* 2012;**95**:337-50. doi:10.1016/j.aorn.2011.07.019.
23. Ebel RL, Frisbie DA. *Essentials of Educational Measurement*. 5th ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991.
24. Hackethal V. A new look at tobacco use and headaches. Available at: <https://www.neurologylive.com/view/new-look-tobacco-use-and-headaches>. Accessed January 25, 2020.
25. Wang HK, Mo F, Ma CG, et al. Evaluation of fine particles in surgical smoke from an urologist's operating room by time and by distance. *Int Urol Nephrol* 2015;**47**:1671-8. doi:10.1007/s11255-015-1080-3.
26. Karadag SA. Knowledge of the operating room team members about surgical smoke safety. *Int J Caring Sci* 2020;**13**:489-96.

Comparing different background characteristics in self-perceived symptoms, knowledge, attitude, self-protection behavior, and resistance factors for surgical smoke among operating room nurses

CHING-LAN YU^{1,#}, LI-HUNG LIN^{1,#}, SUH-ING HSIEH^{1,2}, SHU-FEN CHI¹, CHI WANG^{3,4}

Objectives: To describe the frequency and severity of symptoms of exposure to surgical smoke experienced by operating room nurses and to assess and compare the knowledge of, attitude toward, protective measures for, and resistance factors for surgical smoke among operating room nurses with different background characteristics. **Methods:** This descriptive and comparative study used a convenience sample of nurses at two operating rooms at a medical institute and asked the nurses to fill a structured self-report questionnaire. The data were analyzed using descriptive statistics and one-way analysis of variance. **Results:** The three most frequent and severe symptoms were sleepiness, runny nose or other nasal discomfort, and headache and cough. Significant differences in symptom frequency and severity were noted with respect to age, years of nursing/operating room experience, and daily working hours. The knowledge test on surgical smoke was answered correctly by 53.3% of the nurses. The mean score of attitude toward handling surgical smoke was 3.58 and was significantly different with respect to age, work title, clinical nursing ladder, clinical unit, and years of nursing/operating room experience. The mean score for self-protective behavior was 1.47 and significantly differed between different clinical units. The mean score for resistance factor was 1.03 and significantly differed between different work titles. **Conclusions:** These findings may increase the awareness of the hazards of exposure to surgical smoke and highlight the importance of implementing relevant protection measures, educating medical personnel on the potential risk of and injury after exposure, and improving self-protective behaviors. (*Taiwan J Public Health*. 2021;**40**(3):268-282)

Key Words: surgical smoke, knowledge, attitude, self-protection behaviors, barrier

¹ Taoyuan Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

² Department of Nursing, Chang Gung University of Science and Technology, No. 261, Wenhua 1st Rd., Guishan Dist., Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

³ Linkou Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

⁴ School of Nursing, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan, R.O.C.

[#] These authors contributed equally to this work

* Correspondence author E-mail: ishsieh@mail.cgu.edu.tw

Received: Mar 12, 2021 Accepted: Jun 14, 2021

DOI:10.6288/TJPH.202106_40(3).110025