

餐飲實作課程暴露與齲齒、血鉛相關風險因子之追蹤研究

林偉婷¹ 劉淑惠¹ 張偉翔²
楊雅惠² 吳聰能^{1,3,*}

目標：過去餐飲相關的研究多著重在呼吸系統疾病、骨骼肌肉傷害等健康危害之探討，較少針對食物特性、飲酒暴露對口腔健康、潛在鉛吸收之影響。因此，本研究主要探討餐飲實作、調酒課程暴露對齲齒、血鉛之影響，以追蹤兩年的方式進一步瞭解暴露和健康危害之相關性。**方法：**本研究期間為2004年9月至2007年5月執行，研究對象為南部餐旅學校及醫學大學93學年度入學的新生共376人，分別在2004年、2006年各收取一次樣本，最後選取兩次皆有參與研究的學生共247人。**結果：**在調整了第一年的齲齒值後，有餐飲實作課程暴露學生的齲齒值比無餐飲實作課程暴露學生第三年的齲齒值多增加0.602顆($p=0.002$)，母親教育程度在專科、大學以上之學生齲齒值則會少0.302顆($p=0.031$)。在調整了第一年的血鉛值後，有調酒課程暴露學生的齲齒值比無調酒課程暴露學生第三年的血鉛值會多增加0.263 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ($p=0.002$)，且得到男性比女性的血鉛值高出0.470 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ($p<0.001$)。**結論：**結果顯示出除了母親教育程度與學生齲齒值有顯著相關且性別在血鉛值上亦有顯著差異之外，餐飲實作對齲齒有明顯增加之影響，調酒課程暴露也可能有增加血鉛值之風險，因此對於餐飲從業人員應加強衛生教育宣導避免受到其他潛在暴露之健康危害。(台灣衛誌 2009；28(4)：278-288)

關鍵詞：齲齒值、血鉛值、餐飲、調酒課程、飲酒

前 言

近年來由於勞工安全衛生相關法令的推動，使得在職業上受到暴露所造成的危害越來越受到重視，除了職災案例最多的營造業和製造業外，有眾多的研究也都已提出餐飲業相關暴露危害，但大部分都著重在中式料理過程所造成的肌肉骨骼傷害，和肺部、呼

吸系統疾病之相關性[1]。西式料理中則因搭配有調酒類飲品，使調酒人員因品酒而在工作暴露到酒精。在美國、德國、西班牙的調查中都發現，職業災害與飲酒的頻率、飲酒量呈現有顯著的正相關[2]。從過去的文獻報導中，也都有發現酒類飲品可能有潛在鉛吸收之疑慮。不論是男、女性，只要有吸菸或喝酒習慣的成年人，相對都有較高的血鉛值[3]。其中有研究指出，鉛的濃度與毒性，會藉由裝在水晶玻璃杯、瓶中的酒精性飲料而被溶出[4]，且在各類酒的製造過程中、裝瓶後亦有造成酒中含鉛的可能性，這對人體健康會造成不良效應[5]。另外，一般族群鉛暴露程度之差異，通常易受到食物、飲用水、職業、嗜好或次要的社經地位條件的影響[6]，因此，在評估鉛暴露

¹ 國立陽明大學環境與職業衛生研究所

² 高雄醫藥大學職業安全衛生研究所

³ 中國醫藥大學環境醫學研究所

* 通訊作者：吳聰能

聯絡地址：台中市學士路91號

E-mail: tnwu@mail.cmu.edu.tw

投稿日期：97年7月10日

接受日期：98年7月15日

之影響時，往往會加以考慮到基本人口學相關的因子。除此之外，亦有報導指出，含酒精性的飲品因pH值較低，會對牙齒琺瑯質有直接的傷害，造成牙齒的酸蝕作用[7]。由於對餐廳廚師之聘用多重視個人的技術和經歷，因此，廚師須有中餐廚藝、西餐廚藝相關科系畢業資格，在學習餐廚的經歷中，這些學生在餐飲實作、調酒課程會有試吃、品嚐等動作。尤其西餐廚藝和烘焙管理學系的學生，更常接觸點心、糕餅類等含高糖份之食品，中式料理則多以添加糖、醋等調味，這些食物都會影響到唾液的組成、牙菌斑的形成和致齲齒菌的代謝活性，間接對齲齒發展有影響，或直接對牙齒琺瑯質造成酸蝕、損壞，而導致齲齒之形成[8]。此外，年齡、性別、社經地位等因素與齲齒之形成、發展確實是有影響的，雖然這些基本人口學特質的相關因素，並非是造成齲齒的主要原因，但仍是對齲齒有影響的風險因子之一[9]。

材料與方法

研究對象選取

本研究是一追蹤三年的世代研究，研究期間為2004年9月至2007年5月，分別在2004年12月和2006年12月各收取一次樣本，研究對象為93學年度入學的新生，共有376人，包含南部餐旅學院的西餐廚藝系(57人)、中餐廚藝系(58人)、烘焙管理系(58人)、休閒事業管理系(55人)及旅館管理系(53人)，和南部醫學大學牙醫系(95人)，採自願參與的方式並填寫同意書，同意參與牙齒檢測、抽血檢查和問卷調查。研究進行前已先獲得高雄醫學大學人體試驗委員會許可。

齲齒檢測

研究期間的兩次口腔檢測，皆由同一位專業的牙醫師幫學生做齲齒檢查。檢查結果使用口腔健康狀況及醫療需求調查表(dentition status and treatment need)記錄，將損壞(D; decay)、損失(M; missing)、填補(F; filled)的牙齒數目加總，以齲齒指標值(DMFT)來

表示。檢查過程中，牙醫師會加以詢問有缺少牙齒的學生缺齒之成因，加以排除非齲齒造成的牙齒損失。

血液樣本收集

兩次血液樣本之收集由同一位專業的護理人員執行，透過靜脈抽血的方式取得學生的血液樣本，血液採集至含抗凝血劑(EDTA)的紫頭真空管中。血中鉛濃度之分析，兩次都是交由同一間醫學大學附設醫院的毒物室，使用石墨爐原子吸收光譜儀來進行分析(graphite furnace atomic absorption spectrometry; GAAS)，檢量線範圍在1.0~10 μ g/dL，變異係數低於5%，實驗準確度使用Standard Whole Blood Reference Materials (Bio-Rad Laboratories, Irvine, CA, US)驗證，偵測極限為0.136 μ g/dL。

問卷資料收集

問卷調查是採用一份結構式的問卷，由學生自行填寫的方式得到相關資料，第一年和第三年問卷內容大致相同，包含：人口統計學基本資料、生活形態相關描述、醫療紀錄等。

統計分析方法

三年期間共收集兩次的問卷資料、齲齒檢測值以及血鉛值，選用兩次皆有參加研究的學生，再根據是否有暴露餐飲實作、調酒課程分組進行統計分析，將各項調查結果以SPSS for Windows 12.0建檔並進行分析，並採雙尾檢定，且將統計顯著標準值訂為0.05。本研究所使用的統計方法有：描述性統計、卡方檢定(chi-square test)、獨立樣本t檢定(student t test)、單因子變異數分析(one-way ANOVA)等、單變項迴歸分析(simple linear regression)，初步得到對齲齒、血鉛值有顯著相關之因子，且一併將基本人口學因子，以及本研究感興趣之影響因子放入複迴歸分析(multiple linear regression)，來進一步確認各重要影響因子對齲齒、血鉛值之影響程度。

結 果

研究對象參與情形

表一顯示出2004年和2006年的齶齒、血鉛檢測的參與情形，以93學年度入學的新生為研究對象，其中有餐飲實作課程暴露173人，無餐飲實作課程暴露203人，最後選擇兩年皆有參與研究的學生進行統計分析比較，共有247位成為此研究對象，包含有餐飲實作課程暴露112位，以及無餐飲實作課程暴露135位，參與率分別為64.7%、66.5%。

問卷資料比較—人口統計學基本特性描述分析

進一步根據學生受到餐飲實作、調酒課程暴露的情形分成四組，分別為有餐飲有調酒暴露組(58人)、無餐飲有調酒暴露組(47人)、有餐飲無調酒暴露組(54人)、無餐飲無調酒暴露組(88人)，比較結果呈現出四組間的年齡、性別、父、母親教育程度、住家附近有無工廠，以及家庭收入等變項都有顯著差異的情形。其中平均年齡的部分得到，有餐飲有調酒暴露組 21.99 ± 0.76 歲、無餐飲有調酒暴露組 21.79 ± 0.67 歲、有餐飲無調酒暴露組 22.57 ± 1.74 歲、無餐飲無調酒暴露組 22.06 ± 1.38 歲($p=0.013$)。性別的部分顯示出女性佔有較高的比例，分別為有餐飲有調酒暴露組36人(62.1%)、無餐飲有調酒暴露組42人(89.4%)、有餐飲無調酒暴露組27人(50.0%)、無餐飲無調酒暴露組53人(60.2%)

($p<0.001$)。父親教育程度變項得到，有餐飲有調酒暴露組、無餐飲有調酒暴露組皆較多國中(含以下)畢業，分別為28人(48.3%)、22人(46.8%)，有餐飲無調酒暴露組則較多高中(職)畢業，有26人(48.1%)，無餐飲無調酒暴露組則佔有較多專科、大學(含以上)畢業，有52人(59.1%) ($p<0.001$)。母親教育程度的變項則是有餐飲有調酒暴露組、無餐飲有調酒暴露組、有餐飲無調酒暴露組，皆佔較高比例是國中(含以下)畢業，分別為34人(58.6%)、23人(48.9%)、26人(48.1%)，而無餐飲無調酒暴露組則是較多專科、大學(含以上)畢業，有43人(48.9%) ($p<0.001$)。家庭收入的部份呈現出，有餐飲有調酒暴露組、無餐飲有調酒暴露組、有餐飲無調酒暴露組較高比例在4萬~10萬元，分別為33人(56.9%)、28人(59.6%)、26人(48.1%)，無餐飲無調酒暴露組則較多達10萬元以上，有37人(42.0%) ($p<0.001$)。住家附近有無工廠在四組間亦得到顯著差異，但大致上都是無工廠的情形，分別為有餐飲有調酒暴露組43人(74.1%)、無餐飲有調酒暴露組32人(68.1%)、有餐飲無調酒暴露組29人(53.7%)、無餐飲無調酒暴露組78人(88.6%) ($p=0.001$) (表二)。

問卷資料比較—生活型態、飲食習慣、醫療紀錄相關描述性資料

研究對象上學使用的交通工具大多以機車為主，其中有餐飲有調酒暴露

表一 各組第一年~第三年參與人數

變項	有餐飲實作課程暴露	無餐飲實作課程暴露
	n=173 n(%)	n=203 n(%)
齶齒檢測		
2004年	164 (94.8)	171 (84.2)
2006年	144 (83.2)	146 (71.9)
血鉛檢測		
2004年	132 (76.3)	160 (84.3)
2006年	115 (66.5)	142 (70.0)
齶齒及血鉛檢測		
兩年皆有參加	112 (64.7)	135 (66.5)

表二 人口統計學基本特性分析

變項		有餐飲有調酒 暴露組 n=58	無餐飲有調酒 暴露組 n=47	有餐飲無調酒 暴露組 n=54	無餐飲無調酒 暴露組 n=88	p value [*]
		mean±SD	mean±SD	mean±SD	mean±SD	
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
年齡(歲)		21.99±0.76	21.79±0.67	22.57±1.74	22.06±1.38	0.013 ^a
性別	男	22 (37.9)	5 (10.6)	27 (50.0)	35 (39.8)	<0.001
	女	36 (62.1)	42 (89.4)	27 (50.0)	53 (60.2)	
種族	閩南人	47 (81.0)	39 (83.0)	41 (75.0)	72 (81.8)	0.798
	其他	11 (19.0)	8 (17.0)	13 (24.1)	16 (18.2)	
父親教育程度	國中(含以下)	28 (48.3)	22 (46.8)	17 (31.5)	13 (14.8)	<0.001
	高中(職)	13 (22.4)	17 (36.2)	26 (48.1)	23 (26.1)	
	專科、大學(含以上)	15 (25.9)	8 (17.0)	10 (18.5)	52 (59.1)	
	遺漏值	2	0	1	0	
母親教育程度	國中(含以下)	34 (58.6)	23 (48.9)	26 (48.1)	22 (25.0)	<0.001
	高中(職)	17 (29.3)	21 (44.7)	17 (31.5)	23 (26.1)	
	專科、大學(含以上)	5 (8.6)	3 (6.4)	11 (20.4)	43 (48.9)	
	遺漏值	2	0	0	0	
住家附近工廠	無	43 (74.1)	32 (68.1)	29 (53.7)	78 (88.6)	0.001
	有	14 (24.1)	14 (29.8)	23 (42.6)	10 (11.4)	
	遺漏值	1	1	2	0	
家庭收入	不知道	12 (20.7)	11 (23.4)	15 (27.8)	12 (13.6)	<0.001
	低於4萬	8 (13.8)	6 (12.8)	8 (14.8)	4 (4.5)	
	4萬~10萬	33 (56.9)	28 (59.6)	26 (48.1)	32 (36.4)	
	10萬以上	4 (6.9)	2 (4.3)	5 (9.3)	37 (42.0)	
	遺漏值	1	0	0	3	

^{*} χ^2 test^a one-way ANOVA

組47人(81.0%)、無餐飲有調酒暴露組32人(68.1%)、有餐飲無調酒暴露組43人(79.6%)、無餐飲無調酒暴露組51人(58.0%)，在四組之間還是可看到差異性存在($p=0.015$)。各項生活習慣中，只有吸菸習慣是有達顯著差異($p=0.002$)，有吸菸習慣的情形在四組中分別為，有餐飲有調酒暴露組9人(15.5%)、無餐飲有調酒暴露組3人(6.4%)、有餐飲無調酒暴露組12人(22.2%)、無餐飲無調酒暴露組1人(1.1%)。其他變項包含喝酒、刷牙、使用漱口水習慣等變項，透過統計分析結果皆未得到有顯著不同的情形。

飲食習慣是已被證實會影響到齲齒的發

展，尤其對於喝牛奶、甜食攝取、喝含糖飲料習慣等，在過去的研究中大多針對這幾個項目來討論齲齒發展的影響，但在本研究的學生中，並未得到他們的飲食型態有明顯的不同。另外，每半年是否有定期口腔檢查、近三個月有、無吃中藥情形，在四組之間也未得到有顯著差異(表三)。

齲齒、血鉛檢測值比較

表四呈現出各年齲齒、血鉛值在四組間之差異情形，結果呈現出2006年四組學生的平均齲齒值是有顯著不同的($p=0.033$)，其中有餐飲有調酒暴露組 7.40 ± 4.40 顆、無餐飲有調酒暴露組 6.43 ± 3.65 顆、有餐飲無

表三 生活型態、飲食習慣、醫療紀錄等統計分析

變項		有餐飲有調酒		無餐飲有調酒		有餐飲無調酒		無餐飲無調酒		p value*
		暴露組		暴露組		暴露組		暴露組		
		n=58		n=47		n=54		n=88		
		n(%)		n(%)		n(%)		n(%)		
上學的交通工具	步行	9	(15.5)	15	(31.9)	8	(14.8)	32	(36.4)	0.015
	機車	47	(81.0)	32	(68.1)	43	(79.6)	51	(58.0)	
	遺漏值	2		0		3		5		
吸菸習慣	無	49	(84.5)	44	(93.6)	42	(77.8)	86	(97.7)	0.002
	有	9	(15.5)	3	(6.4)	12	(22.2)	1	(1.1)	
	遺漏值	0		0		0		1		
喝酒習慣	無	44	(75.9)	36	(76.6)	44	(81.5)	81	(92.0)	0.067
	有	14	(24.1)	11	(23.4)	10	(18.5)	6	(6.8)	
	遺漏值	0		0		0		1		
刷牙習慣	每天一次以下	15	(25.9)	6	(12.8)	7	(13.0)	18	(20.5)	0.394
	每天2次以上	43	(74.1)	41	(87.2)	47	(87.0)	69	(78.4)	
	遺漏值	0		0		0		1		
使用漱口水習慣	無	40	(69.0)	31	(66.0)	40	(74.1)	72	(81.8)	0.161
	有	18	(31.0)	16	(34.0)	14	(25.9)	16	(18.2)	
喝牛奶習慣	每週一次以下	38	(65.5)	31	(66.0)	33	(61.1)	45	(51.1)	0.390
	每週2-3次	15	(25.9)	14	(29.8)	14	(25.9)	26	(29.5)	
	每天一次以上	5	(8.6)	2	(4.3)	7	(13.0)	16	(18.2)	
吃甜食習慣	每週一次以下	14	(24.1)	14	(29.8)	21	(38.9)	23	(26.1)	0.643
	每週2-3次	31	(53.4)	25	(53.2)	22	(40.7)	47	(53.4)	
	每天一次以上	13	(22.4)	8	(17.0)	11	(20.4)	18	(20.5)	
喝含糖飲料習慣	每週一次以下	11	(19.0)	8	(17.0)	12	(22.2)	18	(20.5)	0.701
	每週2-3次	23	(39.7)	25	(53.2)	19	(35.2)	38	(43.2)	
	每天一次以上	24	(41.4)	14	(29.8)	23	(42.6)	32	(36.4)	
近三個月服用中藥	無	41	(70.7)	32	(68.1)	42	(77.8)	71	(80.7)	0.484
	有	16	(27.6)	14	(29.8)	12	(22.2)	17	(19.3)	
	遺漏值	1		1		0		0		
口腔定期檢查	無	43	(74.1)	29	(61.7)	37	(68.5)	57	(64.8)	0.534
	有	15	(25.9)	18	(38.3)	17	(31.5)	31	(35.2)	

^{*} χ^2 test

調酒暴露組 6.00 ± 3.86 顆、無餐飲無調酒暴露組 5.42 ± 3.93 顆，且相較於2004年的齲齒值都有明顯增加的趨勢($p < 0.001$)，此外，四組齲齒增加也呈現有顯著不同的程度($p = 0.003$)，齲齒增加的情形分別為，有餐飲有調酒暴露組 1.57 ± 1.76 顆、無餐飲有調酒暴露組 1.04 ± 1.32 顆、有餐飲無調酒暴露組 1.43 ± 1.41 顆、無餐飲無調酒暴露組 0.77 ± 1.12 顆。

血鉛值不論在2004年或2006年的比較，皆呈現出兩組學生有顯著不同的差異($p < 0.001$ 、 $p = 0.004$)，其中不論是在2004、2006年都得到無餐飲無調酒課程暴露組有較低的血鉛值，分別為 $2.52 \pm 0.86 \mu\text{g/dL}$ 、 $2.46 \pm 0.86 \mu\text{g/dL}$ ，血鉛值變化的部份在四組間都呈現有下降的趨勢，其中有餐飲無調酒暴露組的血鉛值有下降較多的情形。

表四 各組第一～三年齲齒、血鉛檢測值及變化情形

變項	有調酒有餐飲 暴露	無餐飲有調酒 暴露	有餐飲無調酒 暴露	無餐飲無調酒 暴露	p value ^a
	n=58	n=47	n=54	n=88	
	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD	
2004年齲齒值	5.83 ± 4.09	5.38 ± 3.23	4.57 ± 3.41	4.65 ± 3.66	0.172
2006年齲齒值	7.40 ± 4.40	6.43 ± 3.65	6.00 ± 3.86	5.42 ± 3.93	0.033
2004～2006年齲齒值變化 ^b	1.57 ± 1.76**	1.04 ± 1.32**	1.43 ± 1.41**	0.77 ± 1.12**	0.003
2004年血鉛值(μg/dL)	3.02 ± 0.92	2.92 ± 0.94	3.09 ± 0.72	2.52 ± 0.86	<0.001
2006年血鉛值(μg/dL)	2.97 ± 1.11	2.88 ± 0.86	2.78 ± 0.72	2.46 ± 0.86	0.004
2004～2006年血鉛值變化 ^c	-0.05 ± 1.16	-0.04 ± 0.86	-0.32 ± 0.83*	-0.06 ± 0.90	0.367

^a one-way ANOVA^b paired t test (2004年齲齒值vs. 2006年齲齒值)^c paired t test (2004年血鉛值vs. 2006年血鉛值)

*p<0.05；**p<0.001

各重要因子對齲齒、血鉛值之影響

本研究先以單變項迴歸分析得到可能影響齲齒值的重要變項(表五)為：有無餐飲實作課程暴露(p=0.001)、母親教育程度(p=0.017、p=0.014)、年齡(p=0.059)、家庭收入(p=0.061、p=0.065)等變項。另外，可能影響血鉛值的重要變項為：調酒課程暴露(p=0.023)、性別(p<0.001)、住家環境(p=0.086)等變項，與血鉛值變化有相關，且本研究進一步將其納入複迴歸分析得到更明確的結果。

由表六可得知各因子對第三年學生齲齒值之影響，在調整第一年學生的齲齒後，顯示出餐飲實作課程暴露、母親教育程度對學生的齲齒都有顯著之影響。有餐飲實作課程暴露組比無餐飲實作課程暴露組的齲齒多出0.509顆(p=0.008)，母親教育程度在專科、大學以上畢業比母親只有國中以下畢業的學生齲齒數少0.302顆(p=0.031)。

另外，可看出各重要因子對學生第三年血鉛值之影響，在調整第一年學生的血鉛濃度後，呈現出調酒課程暴露、性別對血鉛濃度都有顯著影響，其中有調酒暴露組的學生血鉛濃度明顯比無調酒暴露組高出0.319μg/dL (p=0.006)。性別上之差異則顯示出男生的血鉛濃度比女生高出0.470μg/dL (p<0.001)。

討 論

餐飲實作、調酒課程暴露與齲齒之探討

從2003年WHO提出的口腔衛生報告中可瞭解到，世界各地有好幾億的人口受到齲齒的影響，且觀察到已開發國家中有較高的齲齒比率，開發中國家則較低，WHO將此差異歸因於飲食上糖類的攝取、氟化物的使用和接受牙齒治療有關[10]。本研究主要探討餐飲實作、調酒課程暴露會對齲齒造成之影響，另外，在早期的報導中就已提出父母親教育程度、家庭收入等社經地位條件與孩童的齲齒經驗之間有顯著相關[11]，因此，本研究在迴歸分析中也加以調整了家庭收入、父、母親教育程度等，會干擾齲齒形成與發展的因子。

從餐飲實作或調酒課程暴露來看，皆可發現隨著暴露時間的增加，有餐飲有調酒暴露組、無調酒有餐飲暴露組和無餐飲無調酒暴露組的齲齒數會有明顯的差異，在2006年時都發現學生的齲齒值平均增加1.5顆以上，而無餐飲無調酒暴露組則平均增加不到1顆。在第三年的齲齒迴歸分析結果中，有餐飲有調酒暴露組的學生齲齒值有顯著較多的趨勢，由此可見，餐飲實作、調酒課程的暴露確實會影響到齲齒之發展。在過去多數的研究中，都證實了較多甜食的攝取會顯著

表五 影響第三年齲齒、血鉛值各重要因子之單變項迴歸分析

變項		2006年齲齒值			2006年血鉛值		
		β (SE)	p value ^a		β (SE)	p value ^b	
年齡(歲)		0.136	(0.072)	0.059	0.038	(0.042)	0.363
餐飲實作課程	無	1			1		
	有	0.625	(0.178)	0.001	0.094	(0.107)	0.383
調酒課程	無	1			1		
	有	0.286	(0.184)	0.121	0.241	(0.105)	0.023
性別	女	1			1		
	男	0.234	(0.192)	0.224	0.389	(0.108)	<0.001
教育程度—父親	國中(含以下)	1			1		
	高中(職)	0.096	(0.111)	0.389	0.004	(0.065)	0.949
	專科、大學(含以上)	-0.102	(0.111)	0.359	-0.004	(0.065)	0.946
教育程度—母親	國中(含以下)	1			1		
	高中(職)	0.288	(0.120)	0.017	0.001	(0.070)	0.988
	專科、大學(含以上)	-0.296	(0.120)	0.014	0.001	(0.070)	0.989
家庭收入	低於4萬	1			1		
	4萬~10萬	0.222	(0.118)	0.061	-0.020	(0.069)	0.768
	10萬以上	-0.217	(0.117)	0.065	0.020	(0.069)	0.768
吃甜食習慣	每週一次以下	1			--		--
	每週2-3次	0.198	(0.214)	0.357	--		--
	每天一次以上	0.245	(0.270)	0.366	--		--
喝酒習慣	無	1			1		
	有	0.059	(0.244)	0.810	0.045	(0.141)	0.750
漱口水使用	無	1			--		--
	有	-0.054	(0.209)	0.795	--		--
口腔定期檢查	無	1					
	有	-0.117	(0.195)	0.547	--		--
住家環境	住宅區	--		--	1		
	非住宅區	--		--	0.190	(0.110)	0.086
2004年齲齒值		1.031	(0.025)	<0.001	--		--
2004年血鉛值		--		--	0.461	(0.059)	<0.001

SE: standard error

^a simple linear regression; adjust for 2004年齲齒值^b simple linear regression; adjust for 2004年血鉛值

增加口中酸性物質產生，而導致形成齲齒的風險上升[12]。另外，過去有研究提出，酒精性飲品會增加牙齒的酸蝕作用，而導致牙齒損壞的情形增加[4]，且酒精可能有抑制唾腺功能而減少唾液分泌，使口腔中的環境更適合致齲齒菌的生長[13]，但在本研究中，調酒課程暴露並未發現有明顯增加齲齒的情形。由以上的結果可知，餐飲實作課程暴露相較於調酒暴露，對齲齒增加有較顯著

之影響，調酒暴露對齲齒發展並不是個顯著重要的影響因子，可能與餐飲實作課程之暴露大於調酒暴露對齲齒發展的影響有關。因此，餐飲業相關危害的研究，應不僅僅著重於呼吸道疾病的探討、人因工程的危害，餐飲業相關人員的口腔保健也應多加重視。

其他齲齒相關因子之探討

因個人行為與致齲齒風險有相關，文化

表六 影響第三年齲齒、血鉛值重要因子之複迴歸分析

變項	2006年齲齒值			2006年血鉛值		
	β (SE)	p value ^a	R ²	β (SE)	p value ^b	R ²
年齡(歲)	0.136(0.075)	0.072	0.943	0.019(0.042)	0.656	0.529
餐飲實作課程	無	1		1		
	有	0.509(0.191)	0.008	-0.003(0.111)	0.975	
調酒課程	無	1		1		
	有	0.161(0.197)	0.414	0.319(0.115)	0.006	
性別	女	1		1		
	男	0.186(0.204)	0.364	0.470(0.117)	<0.001	
教育程度—父親	國中(含以下)	1		1		
	高中(職)	-0.116(0.128)	0.363	0.048(0.074)	0.516	
	專科、大學(含以上)	0.116(0.128)	0.367	-0.051(0.074)	0.493	
教育程度—母親	國中(含以下)	1		1		
	高中(職)	0.292(0.140)	0.038	-0.020(0.081)	0.805	
	專科、大學(含以上)	-0.302(0.140)	0.031	0.023(0.081)	0.778	
家庭收入	低於4萬	1		1		
	4萬~10萬	0.107(0.126)	0.400	-0.031(0.073)	0.671	
	10萬以上	-0.102(0.126)	0.421	0.031(0.073)	0.669	
吃甜食習慣	每週一次以下	1		--	--	
	每週2-3次	0.252(0.213)	0.238	--	--	
	每天一次以上	0.279(0.273)	0.308	--	--	
口腔定期檢查	無	1				
	有	-0.092(0.194)	0.637	--	--	
住家環境	住宅區	--	--	1		
	非住宅區	--	--	0.090(0.110)	0.116	
2004年齲齒值	1.017(0.027)	<0.001		--	--	
2004年血鉛值	--	--		0.385(0.062)	<0.001	

SE: standard error

^{a,b} full model multiple linear regression

和社經地位也都扮演了相當重要的角色。有文獻指出，在16世紀齲齒盛行率上升的期間，高社經地位的族群只受到些微的影響，由於他們擁有較好的醫療資源，且也發現改變以澱粉為主食的飲食型態，增加碳水化合物的攝取會使齲齒的發生率增加[12]。本研究中，也透過從問卷收集的資訊，加以瞭解其他各因子對齲齒的影響。

第三年學生齲齒之比較，透過複迴歸分析的結果顯示出，母親教育程度與學生齲齒數增加的情形有顯著相關，母親是專科、大學以上畢業的學生齲齒數有明顯增加較少的趨勢，和母親只有國中以下畢業的學生相比，齲齒數增加的情形少了0.348顆。其它

變項雖未得到對齲齒有顯著之影響，但仍可看出與齲齒之間的相關性，其中隨著年齡增長齲齒數亦會有增加的情形，家庭收入在10萬元以上、有定期接受口腔檢查的學生都有較少增加齲齒的情形。這與過去的研究都得到有相似的結果，顯示出青少年的口腔健康狀態與他們的口腔衛生行為、態度都是息息相關的[14]，且父母親給予的生活習慣教育、觀念，都會對孩童往後的口腔衛生行為有所影響[15]。

調酒課程暴露對血鉛值影響之探討

鉛暴露，主要來自於職業上和生活環境

中，生活環境中的鉛暴露是很廣泛的，鉛常被使用在電池、玻璃、水晶、陶瓷器、鍋俱、傳統醫學及水管中，也被使用在油漆、容器等外層的保護功能。另外，鉛也會被添加在潤滑油、合金、汽油中。因此，大眾很容易從環境中透過呼吸途徑暴露到鉛，尤其在早期還使用含鉛汽油的年代，是環境中受到鉛污染最主要的來源。為降低空氣中懸浮微粒的含鉛量，環保署自1987年開始推動無鉛汽油的使用，一直到2000年則全面禁止含鉛汽油的供應[16]。台灣一般族群的鉛暴露調查及新生兒臍帶血中含鉛量的研究，皆顯示出自台灣禁用含鉛汽油後，2001-2002年的新生兒臍帶血中含鉛量為 $2.35 \pm 1.2 \mu\text{g/dL}$ ，與1985-1987年的 $7.48 \pm 2.25 \mu\text{g/dL}$ 、1990-1992年的 $3.28 \pm 1.52 \mu\text{g/dL}$ 相比有明顯下降的趨勢[17]。而本研究分析結果也顯示出，第三年全體學生的血鉛值平均下降了 $0.112 \mu\text{g/dL}$ ，這是禁用含鉛汽油後，環境中的鉛污染物減少所帶來的成效。

在複迴歸模式中調整其他的干擾因子後，顯示出有調酒課程暴露，在學生第三年的血鉛值會有顯著較高的情形，因此，可看出調酒課程暴露對血中鉛濃度會有明顯影響。雖然因水晶杯價格昂貴、取得不易，使得本研究中的學生直接從品酒裝盛的器皿暴露到鉛的可能性較小，但從其他的研究調查仍可發現，製造酒的過程中輸送的管線、流經的龍頭，都可能是造成酒中含鉛的途徑，其中，裝瓶的鉛錫的封膜、旋塞都是會造成酒含鉛的原因之一[18]。且在台灣地區，亦可從進口酒查驗項目中瞭解到，各種釀造酒類、再製酒類、料理酒類，甚至部分蒸餾酒類中都測得含鉛量的存在[19]。因此，調酒課程暴露與血鉛濃度上升之相關性仍是可被理解的。雖然政府推廣無鉛汽油的使用在近年來已有相當的成效，使國人的血鉛值持續下降中，但調酒人員因工作上的需要常有品酒的動作，且相較於一般族群會有更高頻率的暴露，以及接觸到更多種類的酒，長時間不斷的累積下，亦會有不同程度的鉛吸收情形，因此，對於有關調酒人員職業上會受到暴露的危害時，也可加以考量在品酒時會有增加

潛在鉛吸收的疑慮。

其他血鉛濃度相關因子之探討

血鉛值是目前最常被使用來看近期鉛暴露的指標，因透過血液循環可使進入體內的鉛均勻分佈至全身，而本研究也使用血液分析取得學生鉛暴露的狀況，由複迴歸分析的結果顯示出，性別對血鉛濃度會有明顯的影響，男生比女生的血鉛濃度有顯著較高的趨勢，過去的相關研究也都發現血鉛值在性別上確實會有差異存在，造成此差異的原因主要是由於性別生理機轉差異之影響[20]，且也可能受到男、女生體內對物質的吸收、滯留、排除等原因影響[21]，而造成血鉛值在性別上之差異。

研究限制

因本研究為追蹤三年的研究設計，且由於血液樣本的取得屬侵入性的行為，使得失去追蹤的人數變多，導致最後進行統計分析的樣本數較小，但進一步將失去追蹤與有持續追蹤到研究對象的第一年齦齒、血鉛值以及基本人口學特性分析後，並未發現有顯著差異的情形，因此最後選取的研究對象仍可代表此族群的學生。另外，研究期間因有對學生實施衛教宣導，不僅會有降低學生血鉛濃度之作用，亦會對齦齒有影響，因此，研究結果可能會低估餐飲實作、調酒暴露對齦齒發展之影響。

研究優勢

由於過去的研究鮮少探討有關餐飲相關行業品嚐、試喝暴露等風險因子會導致的健康危害，因此，本研究結果可提供職業衛生部門，來瞭解有關餐飲相關從業人員潛在的不良健康效應之參考依據。

結論

本研究以追蹤的方式觀察暴露是否對齦齒發展、血中鉛濃度有影響，並進一步瞭解血鉛值與齦齒之間的相關性，透過各統計分析得到以下的結果，餐飲實作課程暴露會明

顯增加齲齒的發展，調酒課程則對血鉛值有顯著增加的情形。由此可見，餐飲實作課程暴露確實對齲齒的發展是有影響的，而暴露酒類飲品對血鉛值會有增加的趨勢。雖然在研究期間有對學生實施衛教宣導，但結果仍顯示出暴露與健康危害是有相關的，由此可知，目前社會上的餐飲相關從業人員更易受到影響，因此，本研究建議未來對於餐飲從業人員，應多加重視其口腔狀況和潛在鉛暴露的風險，並加強此族群的職業衛生教育，以期減少職業上的暴露造成的不良健康效應。

致 謝

本研究經費來自行政院國家科學委員會(NSC 95-2314-B-010-078)，並感謝高雄餐旅學院、高雄醫學大學的配合與協助。

參考文獻

1. Nagasu M, Sakai K, Ito A, et al. Prevalence and risk factors for low back pain among professional cooks working in school lunch services. *BMC Public Health* 2007;**7**:171.
2. Trucco M, Rebolledo P, Gonzalez X, Correa A, Bustamante M. Recent alcohol and drug consumption in victims of work related accidents. *Rev Med Chil* 1998;**126**:1262-7.
3. Jorhem L, Mattson P, Slorach S. Lead in table wines on the Swedish market. *Food Addit Contam* 1988;**5**:645-9.
4. de Leacy EA. Lead-crystal-- a health risk? *Med J Aust* 1987;**147**:622.
5. Appel BR, Kahlon JK, Ferguson J, Quattrone AJ, Book SA. Potential lead exposures from lead crystal decanters. *Am J Public Health* 1992;**82**:1671-3.
6. Morales LS, Gutierrez P, Escarce JJ. Demographic and socio-economic factors associated with blood lead levels among Mexican-American Children and Adolescents in the United States. *Public Health Rep* 2005;**120**:448-54.
7. Sorvari R, Rytomaa I. Drinks and dental health. *Proc*

- Finn Dent Soc* 1991;**87**:621-31.
8. Tabak LA, Boewn WH. Roles of saliva (pellicle), diet, and nutrition on plaque formation. *J Dent Res* 1989;**68**:1560-6.
9. Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, et al. Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 2005;**39**:85-91.
10. Petersen PE. The World Oral Health Report. Geneva, Switzerland: WHO, 2003.
11. Kogh G, Martinsson T. Socio-odontologic investigation of school children with high and low caries frequency: II. parents' opinions of dietary habits of their children. *Odontol Rev* 1971;**22**:55-64.
12. Touger-Decker R, van Loveren C. Sugars and dental caries. *Am J Nutr* 2003;**78**:881s-92s.
13. Riedel F, Goessler U, Hormann K. Alcohol-related diseases of the mouth and throat. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2003;**17**:543-55.
14. Kawamura M, Sasanara H, Kawabata K, Iwamoto Y, Konishi K, Wright FA. Relationship between CPITN and oral health behavior in Japanese adults. *Aust Dent J* 1993;**38**:381-8.
15. Pine CM, Adair PM, Nicoll AD, et al. International comparisons of health inequalities in childhood dental caries. *Community Dent Health* 2004;**21**:121-30.
16. 行政院環保署：移動污染源管制網。 http://mobile.epa.gov.tw/oilimprovement_1.asp。引用2008/04/30。
17. Hwang YH, Ko Y, Chiang CD, et al. Transition of cord blood lead level, 1985-2002, in the Taipei area and its determinants after the cease of leaded gasoline use. *Environ Res* 2004;**96**:274-82.
18. Smart GA, Pickford CJ, Sherlock JC. Lead in alcoholic beverages: a second survey. *Food Addit Contam* 1990;**7**:93-9.
19. 財政部：進口酒一般查驗項目表、酒類衛生標準修正表(民95)。 <http://www.mof.gov.tw/fp.asp?xItem=29788&ctNode=657>。引用2008/05/31。
20. Manton WI, Angle CR, Stanek KL, Kuntzelman S, Reese YR, Kuehnemann TJ. Release of lead from bone in pregnancy and lactation. *Environ Res* 2003;**92**:139-51.
21. Barry PS, Mossman DB. Lead concentration in human tissues. *Br J Ind Med* 1970;**27**:339-51.

Hazards of dental caries and lead absorption from food consumption during culinary training programs: a three-year follow-up study

WEI-TING LIN¹, SHU-HUI LIU¹, WEI-HSIANG CHANG²,
YA-HUI YANG², TRONG-NENG WU^{1,3,*}

Objectives: This study aimed to evaluate the effects of food consumption during culinary training programs on dental caries (decayed, missing, and filled teeth; DMFT) and on blood lead levels (PbB) in college students. **Methods:** In this longitudinal two-year follow-up study of 376 freshmen enrolled in the school year 2004 at one culinary college and at one medical university, both located in southern Taiwan, data were collected from September 2004 to September 2006. The final study population included the 247 students who completed the two-wave surveys. **Results:** After adjusting for the baseline number of dental caries (DMFT), DMFT was found to be reduced (0.302; $p=0.008$) in students whose mothers graduated from college or university. Besides, compared to non-culinary students, culinary students had on average 0.509 more dental caries ($p=0.008$). After adjusting for baseline blood lead levels (PbB), blood lead levels were higher in men than women ($\beta=0.319$; $p=0.006$). In addition, compared to non-bartender students, bartender students on average had 0.319 $\mu\text{g/dL}$ ($p=0.006$) more PbB. **Conclusions:** After adjusting for confounding factors, we found culinary training increases the risk for dental caries, and bartender training significantly increases PbB; therefore, occupational health education programs should alert people involved in the culinary field to the potential health hazards of their employment. (*Taiwan J Public Health*. 2009;28(4):278-288)

Key Words: dental caries (DMFT), blood lead levels (PbB), culinary, bartender curriculum, alcohol

¹ Institute of Environmental and Occupational Health Sciences, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Graduate Institute of Occupational Safety and Health, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

³ Institute of Environmental Health, China Medical University, No. 91, Hsueh-Shih Road, Taichung, Taiwan, R.O.C.

*Correspondence author. E-mail: tnwu@mail.cmu.edu.tw

Received: Jul 10, 2008

Accepted: Jul 15, 2009

