

維生素E攝取與糖尿病患牙周 狀況之相關性探討

謝明家¹ 許玉恒^{2,3} 王貝婷³ 黃純德^{3,4}

1. 高雄醫學大學附設中和紀念醫院新陳代謝科
2. 高雄醫學大學附設中和紀念醫院營養部
3. 高雄醫學大學口腔衛生科學研究所
4. 高雄醫學大學附設中和醫院兒童牙科及身心障礙牙科

摘要

背景：目前已有許多研究證實牙周病是糖尿病患血糖控制差的危險因子，而糖尿病也是牙周病惡化的原因之一，營養素攝取可能同時或分別為牙周疾病和糖尿病的相關因子，但是營養素攝取與糖尿病患牙周狀態之間關係的議題卻很少被談論。

研究目的：探討營養素攝取與糖尿病患牙周狀態之間的相關性。

材料與方法：自2006年8月至2007年4月為止，在高雄醫學大學附設中和紀念醫院新陳代謝科收集211位糖尿病患，收集飲食問卷(巨量, 微量)，臨床血液生化值糖化血色素 (glycosylated hemoglobin A1C, 簡稱HbA1C)及空腹血糖。進行口腔檢查以社區牙周指數Community Periodontal Index (CPI)表示，同時將CPI \leq 2為牙周良好組，CPI \geq 3為牙周不良組。臨床血液生化值之HbA1C (本研究HbA1C變項資料，中位數為7.6%，所以將HbA1C \leq 7.5%定義為血糖控制良好組，將HbA1C $>$ 7.5%定義為血糖控制不良組)。

結果：研究發現糖尿病患牙周不良組中有54.6%的人HbA1C $>$ 7.5%，顯著的高於牙周良好組的35.9% (p=0.0403)。在所研究之營養素，只有維生素E 攝取量 (mg α -生育醇當量(α -Tocopherol Equivalent; α -TE)在牙周良好組 5.8 ± 3.3 mg/day，顯著高於不良組的 4.6 ± 3.1 mg/day (p=0.0329)。在調整性別、年齡、教育程度、身體質量指數及熱量後，分析維生素E攝取量分組

關鍵詞：牙周病、糖尿病、維生素E

聯絡人：黃純德教授

通訊處：高雄市三民區自由路100號

電話：+886-7-3121101轉2272

傳真：+886-7-3233752

電子信箱(1)：shunteh@kmu.edu.tw

電子信箱(2)：shunteh@ms84.url.com.tw

(> 75百分位，比 \leq 75百分位) 與CPI的相關，發現每日維生素E攝取量 > 75百分位組，與CPI呈現顯著性負相關 ($p=0.0410$)。

結論：牙周不良組中HbA1C > 7.5%的個案數較多 ($p=0.0403$)，維生素E在牙周良

好組攝取量顯著高於牙周不良組，即使在調整性別、年齡、教育程度、身體質量指數、熱量後，仍達統計上顯著差異，顯示維生素E攝取量與牙周狀況具顯著性負相關性。未來的研究可考慮探討它的生物機轉。

前言

自1987年起糖尿病始終高居台灣十大死亡原因的第五名，在2002年更躍升至第四位，同時是台灣十大死亡原因中，在過去二十年死亡率增加速度最快的一種疾病 (自1982年的10.8/10萬人升至2002年的39.3/10萬人)，在台灣的糖尿病患平均醫療花費更是非糖尿病患的4.3倍⁽¹⁾。Amos等學者⁽²⁾預估至西元2010年，全球糖尿病人口增加率將高達50%左右，而此種增加趨勢又以亞洲地區最為明顯⁽³⁾。

糖尿病患血糖控制不佳造成長期血糖濃度太高，會產生許多相關併發症有大血管併發症 (macrovascular complications) 包括有冠狀動脈疾病、腦血管疾病、周邊血管疾病小血管併發症 (microvascular complications) 包括有腎臟病變、視網膜病變及末梢和自主神經性病變⁽⁴⁾。1993年Loe, H.⁽⁵⁾在美國亞利桑那州印地安社區中

2180個15歲以上的病例對照調查研究中發現，第2型糖尿病患者中牙周病盛行率是非糖尿病患者的2.9倍，全口無牙的比率是15倍，合併有視網膜病變患者中嚴重牙周病盛行率是無合併有視網膜病變者的5倍，因此作者認為牙周病是糖尿病患的第6併發症。同時有許多研究顯示，牙周病在糖尿病患者中有較高的盛行率⁽⁶⁻⁸⁾，而且嚴重程度也比非糖尿病患者嚴重⁽⁹⁾，而糖尿病患的牙周狀況差對其血糖控制⁽¹⁰⁾、併發症⁽¹¹⁾甚至於死亡率⁽¹²⁾都有顯著的負面影響。第三次美國全國健康及營養調查 (Third National Health and Nutrition Examination Survey III) 資料分析也證實，糖尿病發展成牙周炎顯著的高於非糖尿病病人 (17.3% 比 9%)，牙周炎病患發展成糖尿病是非牙周炎病患的2倍 (12.5% 比 6.3%)⁽¹³⁾。基於營養素攝取可能同時為牙周疾病和糖尿病的共同相關因子，本研究希望藉由收集糖尿病患飲食攝取狀況以及習慣，同時收集糖

尿病病患臨床牙周狀況以社區牙周指數 (community periodontal index, CPI) 以及血液血糖控制指標 (glycosylated hemoglobin A1C, 簡稱HbA1C) 及空腹血糖，來探討營養素攝取狀況與糖尿病患牙周狀況及其與血糖控制之相關性。

材料與方法

一、研究對象

本研究進行於95年8月到96年4月，研究對象來自高雄醫學大學附設中和紀念醫院新陳代謝內分泌科的病患，經新陳代謝科醫生診斷為第2型糖尿病且個案可由口進食自然食物者，同時無合併糖尿病嚴重併發症(如:失明、洗腎、截肢)，經醫生及訪員解說，取得病患同意，並簽下同意書 (informed consent) 後，開始進行相關資料的收集，研究計畫並通過高醫人體試驗委員會審核通過。

二、研究設計

本研究為一個橫斷面的研究。由牙醫師施行口腔檢查，訪員進行一對一的問卷訪視，問卷內容包含：性別、年齡、教育程度、身高、體重、腰圍、臀圍，再由2位專業營養師依據標準化的飲食問卷(24小時飲食回憶法(24-Hour Recall)) 以一對一的形式詢問受測者的飲食內容、烹調方法及份量，同時以台灣常見食品營養圖鑑⁽¹⁴⁾ 及標準量匙做輔助而獲得。

三、口腔臨床檢查

社區牙周指數(Community Periodontal

Index ; CPI)的紀錄被遍及全球的學者運用在許多研究中⁽¹⁵⁻¹⁸⁾，同時也被廣泛的推薦使用去增加國際的一致性^(19, 20)，本研究依照 World Health Organization (WHO) oral health surveys 4th說明，利用社區牙周指數 (community periodontal index, CPI) 來說明受測者的牙周狀況。

本研究由2位專業的牙醫生使用WHO之探針，依社區牙周指數的檢查方法，將病患現存的牙齒一一做紀錄，再將口腔依牙齒數區分六個檢查區位 (Sextants) (18-14, 13-23, 24-28, 38-34, 33-43, 44-48)，只選擇指標牙齒 (Index teeth) (# 17/16, # 11, # 26/27, # 47/46, # 31, # 36/37) 進入分析。社區牙周指數的代表意義如下：

0	健康的牙周組織
1	探針探測後會出血
2	牙齦上及牙齦下有牙結石，有懸凸的補綴物或牙冠
3	病態牙周囊袋 (探針深度4或5mm)
4	病態牙周囊袋 (探針深度 \geq 6mm)
x	指標牙齒少於2顆牙

Gamonal JA⁽²¹⁾在中老年人的口腔健康調查研究中，將社區牙周指數3和4定義為慢性發炎的牙周病，以區隔牙周狀況^(21, 22)。本研究依循學者的方式，將社區牙周指數 \leq 2為牙周良好組，社區牙周指數 \geq 3為牙周不良組。

四、營養素分析

利用24小時飲食回憶法所收集到的受測者飲食問卷資料，根據「台灣地區食品營養成分資料庫」營養素數據，估計受測者每天所進食之食物，產生的總熱量及各種營養素攝取量。

因營養素資料庫中，脂肪酸組成部份(食品衛生處，2007)，是以樣品經萃取出油脂後，經甲基衍生化成甲基酯類後，再以毛細管氣相層析法分析之。而脂肪酸組成分析是以脂肪酸所含碳數及雙鍵數目，本研究將N-3脂肪酸攝取量定義為：廿碳五烯酸 Timnodonic(C20:5)，際魚酸 Clupanodonic(C22:5)和際魚油酸 Cervonic(C22:6)的總和。與學者^(23, 24)在分析N-3多元不飽和脂肪酸攝取量時，所考量之長鍊N-3脂肪酸種類相同。

維生素E攝取量(α -生育醇當量(α -Tocopherol Equivalent; α -TE))：食品中 α 、 β 、 γ 、 δ -生育醇各具不同強度之生理作用，而生理活性則以 α 型最高。本研究使用的營養素資料庫所列，則是將 α / β / γ / δ 分別乘以0.74/0.40/0.10/0.01後相加而得。

五、臨床生化值資料：

使用病歷查詢方式，紀錄訪視日期前後1個月的生化值，獲得患者最接近訪視日期之血糖控制相關血液生化值(如：空腹血糖、糖化血色素(HbA1C))。

本研究HbA1C變項的資料範圍為5.1~13.3%，中位數是7.6%，所以將HbA1C \leq 7.5%定義為血糖良好組，HbA1C $>$ 7.5%為血糖不良組。另依2007美國糖尿病協會的定義⁽²⁵⁾，將空腹血糖 \geq 126mg/dl定義為血糖不良組，和 $<$ 126mg/dl定義為血糖良好組，分別再與牙周狀況做比較。

六、統計方法

描述類別變項是以個數和百分比來表示。在牙周狀況分組及血糖控制狀況分組之社會人口學變項，牙周狀況與血糖控制狀況之相關性探討時是以Chi-square distribution用於瞭解各類別變項的相互關係。在營養素攝取與牙周狀況分組之差異性探討是採用student's t test來分析，資料是以平均值 \pm 標準差來呈現。針對營養素變項中與CPI有達到顯著性相關之變項，再以複線性迴歸(Multiple Linear Regression)，調整性別、年齡、教育程度、身體質量指數及熱量，來分析達到統計學上的顯著相關資料之間數值變化的關係。P $<$ 0.05表具統計顯著意義。本研究採用統計套裝軟體JMP6.0執行統計分析。

結果

一、總收案人數的基本資料

樣本數為211人，男性111位，女性100位，年齡 58.3 ± 10.6 (平均值 \pm 標準差)。在糖尿病患中CPI \geq 3的盛行率高達74.5%，

顯示糖尿病患普遍有牙周狀況不良，呈現在表1中。在不同牙周狀況的社會人口學特性中，可以發現在牙周良好組中，教育程度高中以上(N=21人)佔該組的53.85%為最多，而牙周不良組中，教育程度為國小到

國中者(N=49人)佔該組49.0%為最多，但沒有統計上顯著性的差異存在，如表1。調查糖尿病患缺牙狀況，保有全口自然牙者只有4人(2%)，全口無牙者有14人(7%)，缺牙者高達193人(91%)，而缺牙者的缺牙數為 9.4 ± 6.7 顆。

表1. 牙周狀況2分組之人口學特性1 (n = 197)

項目	牙周狀況 ²			
	良好組	不良組	P-value	
人數	50 (25.4%)	147 (74.5%)		
性別	男	26 (52.0%)	77 (52.3%)	0.9628
	女	24 (48.0%)	71 (47.7%)	
年齡層	55歲以下	22 (44.0%)	45 (30.6%)	0.2135
	55-64歲	16 (32.0%)	62 (42.2%)	
	65歲以上	12 (24.0%)	40 (27.2%)	
教育程度	國小以下	5 (12.8%)	14 (14.0%)	0.1755
	國小~國中	13 (33.3%)	49 (49.0%)	
	高中以上	21 (53.9%)	37 (37.0%)	

¹資料以N(%)表示; 以Chi-square distribution做檢定; 合計與總人數不符者為missing data

²牙周狀況以community periodontal index (CPI)表示，CPI \leq 2為牙周良好組，CPI \geq 3為牙周不良組

二、糖尿病患血糖控制與牙周狀況

將牙周控制狀況與兩種不同的血糖控制生化值分組（分別為，空腹血糖及HbA1C），以卡方檢定檢查其相關性將之呈現在表2，結果發現牙周狀況與空腹血糖分組之間，牙周狀況不良組中空腹血糖 $\geq 126\text{mg/dl}$ 的個案數較多(91,70.5%)，可是與牙周良好組比較，沒有達統計上顯著差異。再依HbA1C $> 7.5\%$ 與HbA1C $\leq 7.5\%$ 不同來分組與牙周狀況分組，檢查其相關性後發現，牙周狀況不良組中

HbA1C $> 7.5\%$ 的個案數較多(71, 54.6%)，與牙周良好組(14, 35.9%)比，達統計上顯著差異(p=0.0403)。

三、營養素攝取與牙周狀況的相關性

巨量營養素(醣類、蛋白質、脂肪)攝取狀況，不論是以用攝取量的絕對值或是佔總熱量的百分比做表示，在牙周良好組與牙周不良組都沒有發現攝取量的差異存在。

在不同的牙周狀況下，發現維生素E攝取量(mg α -TE)/天在牙周良好組

5.8±3.3 mg (平均值±標準差)高於牙周不良組4.6±3.1 mg，且有統計上之顯著意義(p=0.0329)。膳食纖維、鈣、維生素C和N-3脂肪酸在牙周良好組的平均攝取量皆比牙周不良組的平均攝取量高，但未達統計上之顯著意義，資料呈現在表3。

進一步利用複線性迴歸，在調整性

別、年齡、教育程度、身體質量指數、熱量位，≤75百分位)與CPI指數的相關性探討，發現維生素E攝取量/天>75百分位組，相對於-0.4的CPI變化量，顯示維生素E攝取量/天>75百分位者比≤75百分位者，減少0.4的CPI指數，此差異具統計上顯著性意義(p=0.0410)，呈現在表4。

表2. 牙周狀況與血糖控制之相關性¹

牙周狀況 ²			
臨床血液生化值	良好組	不良組	P-value
空腹血糖(n=166)			
空腹血糖<126mg/dl	16 (43.2%)	38 (29.5%)	0.1146
空腹血糖≥126 mg/dl	21 (56.8%)	91 (70.5%)	
糖化血色素(n=169)			
糖化血色素≤7.5%	25 (64.1%)	59 (45.4%)	0.0403*
糖化血色素>7.5%	14 (35.9%)	71 (54.6%)	

¹資料以N(%)表示；以Chi-square distribution做檢定;合計與總人數不符者為missing data;

*p<0.05達統計上顯著性差異

²牙周狀況以community periodontal index (CPI)表示，CPI≤2為牙周良好組，CPI≥3為牙周不良組

表3. 營養素攝取與牙周狀況²之相關性¹

牙周狀況 ²			
	良好組	不良組	P
熱量	1628.2±629.1	1552.5±585.4	0.4428
蛋白質(g)	59.1±23	54.8±22.8	0.2561
蛋白質/熱量(%)	14.8±3.4	14.3±3.5	0.3622
脂肪(g)	57.6±29.9	53.1±29.9	0.7976
脂肪/熱量(%)	31.7±9.0	29.9±10.5	0.4313
醣類(g)	216±91.8	212.4±84.5	0.2729
醣類/熱量(%)	53.5±9.6	55.8±11.4	0.2064
膳食纖維(g)	15.4±10.6	14.1±10.0	0.4341
鈣 (mg)	369.1±241.1	346.7±264.5	0.5995
鎂 (mg)	199.4±82.5	200.8±108.5	0.9327
維生素C (mg)	178.5±172.6	156.7±191.5	0.4802
維生素E 3 (mg α-TE)	5.8±3.3	4.6±3.1	0.0329*
N-3脂肪酸4 (g)	0.9±1.7	0.7±1.2	0.4008

¹資料以平均值±標準差表示；資料分析使用student's t test；*p<0.05達統計上顯著性差異

²牙周狀況以community periodontal index (CPI)表示，CPI≤2為牙周良好組，CPI≥3為牙周不良組

³維生素E (mg α-TE)，是將α/β/γ/δ分別乘以0.74/0.40/0.10/0.01後相加而得

⁴N-3脂肪酸，N-3脂肪酸=廿碳五烯酸C20:5+鱈魚酸C22:5+鱈魚油酸 C22:6的總和

表4、利用複線性迴歸分析維生素E (α -TE) 3攝取與CPI1之相關性

項目	β	SE	P
性別	-0.40	0.17	0.0178*
年齡	0.02	0.11	0.8525
教育程度	-0.16	0.13	0.2232
身體質量指數 ²	-0.03	0.02	0.0797
熱量(卡)	0.00	0.00	0.3458
維生素E (α -TE) ³ >75百分位比 \leq 75百分位	-0.40	0.19	0.0410*

¹CPI, community periodontal index

²身體質量指數, 體重(公斤)/身高(公尺)²

³維生素E (α -TE),是將 $\alpha/\beta/\gamma/\delta$ 分別乘以0.74/0.40/0.10/0.01後相加而得；>75百分位的維生素E (α -TE)總和比 \leq 75百分位的維生素E (α -TE)總和

討論

本研究調查在受測的211位糖尿病患有牙周狀況不良的盛行率高達74.5%，雖然本研究缺乏非糖尿病患來為對照組，但是參考1992-1996所做的台灣北、東部地區及中部地區中老年人口的口腔健康調查狀況可以發現，中老年人口中CPI \geq 3的盛行率，在台北區為14.2%，北區18.4%，東區39.5%⁽²⁶⁾，中部23.71%⁽²⁷⁾，糖尿病患有牙周狀況不良，似乎是遠遠的高於台灣非特定族群的中老年人，顯示出牙周病在糖尿病患者中有較高的盛行率，與近年研究結果類似⁽⁶⁻⁸⁾。Bakhshandeh在糖尿病患的社區牙周指數中表示⁽²⁸⁾，CPI \geq 3與A1C有顯著相關(P=0.022)，同時將HbA1C小於7.6%定義為血糖控制良好，7.6-8.5%定義為血糖控制中等，8.5%以上定義為血糖控制不良，同時發現糖尿病患HbA1C狀況分

組與牙周狀況分組有統計上顯著相關，與多位學者的研究發現也相同^(9, 29, 30)。

Bakhshandeh在糖尿病患的社區牙周指數中表示⁽²⁵⁾，CPI \geq 3與A1C有顯著相關(P=0.022)，同時將HbA1C小於7.6%定義為血糖控制良好，7.6-8.5%定義為血糖控制中等，8.5%以上定義為血糖控制不良。

從文獻資料可知，當發炎或組織被傷害（如慢性牙周炎）時，反應性氧化物會被免疫系統產生⁽³¹⁾，雖然是宿主防禦必需的，但也會接觸宿主的組織使其造成氧化傷害，維生素E為重要的脂溶性抗氧化劑，在細胞膜裡具預防脂質過氧化的功能⁽³²⁾。然而探討脂溶性抗氧化劑：維生素E與骨質的研究相當有限。Xu和同事⁽³³⁾，在研究年幼的動物中補充其維生素E，發現可以保護成骨細胞，並預防細胞的脂質過氧化作用，維持正常骨頭的成長。

Sheikhi M⁽³⁴⁾研究，指出維生素E可以抑制因牙周細菌刺激白血球所產生的反應性氧化物和脂質過氧化，而反應性氧化物和脂質過氧化作用會誘發發炎反應進而破壞牙周組織⁽³⁵⁾，因此學者推論維生素E可能有抑制牙周疾病發生的作用。儘管在本調查中牙周良好組平均攝取量並沒有達到國人膳食營養素建議攝取量的每天12毫克，仍可發現在牙周良好組中每日維生素E攝取量顯著高於牙周不良組($p=0.0329$)。

N-3脂肪酸因為跟N-6脂肪酸競爭 $\Delta 6$ 和 $\Delta 5$ 去飽和，進而減少N-6脂肪酸合成花生四烯酸(arachidonic acid)的產量，來達到抗發炎作用⁽³⁶⁾。Campan 首先運用N-3脂肪酸的抗發炎作用觀察到對人類牙周病的改善⁽³⁷⁾，研究文獻中都是以魚油或直接補充長鍊的N-3脂肪酸來觀察探討N-3脂肪酸對人或動物牙周病的改善狀況^(37, 38)，而本研究是就個案24小時飲食回憶中得到N-3脂肪酸的攝取量與牙周狀況來比較。學者⁽²³⁾在法國調查發現，法國成年人男性平均每天長鍊N-3脂肪酸攝取為498毫克，女性每天平均攝取長鍊N-3脂肪酸為400毫克，而本研究平均攝取量700毫克雖然攝取量不低，但是差異性大(0~10.9克)。可能因為樣本數不足，所以在糖尿病患牙周狀況不同時，N-3脂肪酸的攝取量在2組之間並沒有差異存在。

雖然病患常因看診當天需要驗血糖而

刻意少吃，尤其是含糖量高的水果(維生素C主要來源)，但本研究調查的維生素C平均攝取量為159毫克與台灣中老年人的維生素C平均攝取量為150毫克相當⁽³⁹⁾，也比國人膳食營養素參考攝取量(Dietary Reference Intakes)建議16歲以上每天100毫克高，但本研究調查並沒有發現，維生素C攝取量在牙周良好與不良兩組中攝取量有所不同。

台灣中老年人的鈣質平均攝取量為630毫克⁽³⁹⁾，與國人膳食營養素參考攝取量所建議的每天1000毫克比(≥ 19 歲)，已經是偏低，而本研究中的糖尿病患的鈣質平均攝取量為348毫克更是不足，雖然在本研究沒有發現鈣質在牙周良好與不良兩組中的差異，但是鈣質在骨頭和牙齒結構上的重要性是確定的⁽⁴⁰⁾，仍要鼓勵糖尿病患，尤其是中老年人增加鈣質的攝取量。

本研究的限制

本研究為橫斷面研究，所以沒有足夠的證據去釐清牙周狀況與血糖控制之間相關性的因果。在營養問卷部份；以24小時飲食回憶法得到病患飲食攝取的內容，而24小時飲食回憶法⁽⁴¹⁾，病患所回憶的食物攝取量，對研究而論有記憶偏差存在，尤其是運用於老年人，常有遺忘的現象造成所得資料遺漏的誤差。同時根據研究統計⁽⁴²⁾，使用24小時飲食回憶法估計進食量時，有10-45%的人會低估，又有些病患或

許會因看診當天需要驗血糖而刻意少吃或隱匿少報造成資料的錯誤。

未來的研究可考慮增加三天的飲食記錄，或以化學分析實際分析營養素之生物檢體之濃度，才能更明確反映病患營養素攝取狀況，這樣的研究結果可能有助於較精確的探討營養素攝取與牙周狀況之相關性，結果將有益於糖尿病患預防和照護牙周病的飲食策略與方針。

參考文獻

1. Lin T, Chou P, Lai MS, Tsai ST, TY. T. Direct costs-of-illness of patients with diabetes mellitus in Taiwan. *Diabetes Research and Clinical Practice*; 2001 Nov; 54 Suppl 1:43-46.
2. Amos AF, McCarty DJ, Zimmet P. The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Diabetic Medicine* 1997; 14 Suppl 5:S1-85.
3. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001;414(6865):782-787.
4. L. Kathleen Mahan, Escott-Stump. S. Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy. Saunders 2004:407.
5. Loe H. Periodontal disease. The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1993;16(1):329-334.
6. Bridges RB, Anderson JW, Saxe SR, Gregory K, Bridges SR. Periodontal status of diabetic and non-diabetic men: effects of smoking, glycemic control, and socioeconomic factors. *J Periodontol* 1996 Nov;67(11):1185-1192.
7. Collin HL, Uusitupa M, Niskanen L,

- Kontturi-Narhi V, Markkanen H, Koivisto AM, et al. Periodontal findings in elderly patients with non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 1998 Sep; 69(9):962-966.
8. Moore PA, Weyant RJ, Mongelluzzo MB, Myers DE, Rossie K, Guggenheimer J, et al. Type 1 diabetes mellitus and oral health : assessment of periodontal disease. *J Periodontol* 1999 Apr;70(4):409-417.
 9. Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tonolo G. Diabetes and periodontal disease : a case-control study. *J Periodontol* 2005 Mar;76(3):418-425.
 10. Jansson H, Lindholm E, Lindh C, Groop L, Bratthall G. Type 2 diabetes and risk for periodontal disease: a role for dental health awareness. *J Clin Periodontol* 2006 ;33(6):408-414.
 11. Thorstensson HK, J. Hugoson, A. Medical status and complications in relation to periodontal disease experience in insulin-dependent diabetics. *J Clin Periodontol* 1996;23(3 Pt 1):194-202.
 12. Saremi A, Nelson RG, Tulloch-Reid M, Hanson RL, Sievers ML, Taylor GW, et al. Periodontal disease and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005;28(1):27-32.
 13. U.S. Department of Health and Human Services(DHHS). National Center for Health Statistics(1996): Third National Center for Health Statistics(1996): Third National Health and Nutrition Examination Survey. 1988-1994, NHANES III laboratory datd file (CD-ROM). Public use data file documentation Number 76200. Hyattsville, MD. Center for disease control and prevention.
 14. 詹啟賢。台灣常見食品營養圖鑑。行政院衛生署 1998。
 15. Pilot TB, D. E. . An update on periodontal conditions in adults, measured by CPITN. . *International Dental Journal* 1987;37: 169-172.
 16. Schuch E, Minder, C. E., Lang, N. P. & Geering, A. H. Periodontal conditions in a randomly selected population in Switzerland. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 1988;16:181-186.
 17. Öfverberg T, Carlsson, G. E., Sundh, W. & Fyhrlund, A. Prognosis of and factors associated with dental status in the adult Swedish population , 1975-1989. *Community Dentistry and Oral*

- Epidemiology 1995;23:232-236.
18. Bourgeois D, Hescot, P. & Doury, J. Periodontal conditions in 35-44-yr-old adults in France,1993. Journal of Periodontal Research 1997;32:570-574.
 19. World Health Organization. Oral Health Surveys - Basic Methods. WHO Geneva 1997;36-38.
 20. Petersen PE, Ogawa H. Strengthening the prevention of periodontal disease: the WHO approach. Journal of Periodontology 2005;76:2187-2193.
 21. Gamonal JA, Lopez NJ, Aranda W. Periodontal conditions and treatment needs, by CPITN, in the 35-44 and 65-74 year-old population in Santiago, Chile. Int Dent J 1998;48(2):96-103.
 22. Bourgeois DM, Doury J, Hescot P. Periodontal conditions in 65-74 year old adults in France, 1995. Int Dent J 1999;49(3):182-186.
 23. Astorg P, Arnault N, Czernichow S, Noisette N, Galan P, Hercberg S. Dietary intakes and food sources of n-6 and n-3 PUFA in French adult men and women. Lipids 2004;39(6):527-535.
 24. Ebbesson SO, Risica PM, Ebbesson LO, Kennish JM, Tejero ME. Omega-3 fatty acids improve glucose tolerance and components of the metabolic syndrome in Alaskan Eskimos: the Alaska Siberia project. Int J Circumpolar Health 2005;64(4):396-408.
 25. American, Diabetes, Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. Diabetes Care 2007;30:s48-s65.
 26. 張家豪。台灣北、東部地區中老年口腔健康調查狀況與分析。(碩士論文)。高雄：高雄醫學大學口腔衛生科學研究所；1997。
 27. 陳碧玉。台灣中部地區中老年人口腔健康相關因素探討。(碩士論文)。高雄：高雄醫學大學口腔衛生科學研究所；1994。
 28. Bakhshandeh S, Murtomaa H, Mofid R, Vehkalahti MM, Suomalainen K. Periodontal treatment needs of diabetic adults. J Clin Periodontol 2007;34(1):53-57.
 29. Tasi C HC, Taylor GW. Glycemic control of diabetes and severe periodontal disease in the US adult population. Community Dent Oral Epidemiol. 2002;30:182-192.
 30. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. J Periodontol 2006 Aug;77(8):1289-1303.
 31. SJ. W. Tissue destruction by neutrophils. New England Journal of Medicine 1989;

- 320:365-367.
32. AT. D. Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview. *Am J Clin Nutr* 1991;53:189S-193S.
 33. Xu H, Watkins BA, MF S. Vitamin E stimulates trabecular bone formation and alters epiphyseal cartilage morphometry. *Calcif Tissue Int* 1995;57:293-300.
 34. Sheikhi M, Bouhafis RK, Hammarstrom KJ, Jarstrand C. Lipid peroxidation caused by oxygen radicals from *Fusobacterium*-stimulated neutrophils as a possible model for the emergence of periodontitis. *Oral Dis* 2001;7(1):41-46.
 35. Halliwell B, Gutteridge JMC. *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford: Clarendon 2nd Edition 1989.
 36. P. Requirand, P.Gibert, P.Tramini, J. P. Cristol, Descomps B. Serum fatty acid imbalance in bone loss: example with periodontal disease. *Clinical Nutrition* 2000;19(4):271-276.
 37. Campan P, Planchand PO, Duran D. Pilo study on n-3 polyunsaturated fatty acids in the treatment of human experimental gingivitis. *J Clin Periodontol*. 1997 Dec; 24(12):907-91.
 38. Vardar S, Buduneli E, Baylas H, Berdeli AH, Buduneli N, Atilla G. Individual and combined effects of selective cyclooxygenase-2 inhibitor and omega-3 fatty acid on endotoxin-induced periodontitis in rats. *J Periodontol* 2005; 76(1):99-106.
 39. 潘文涵，章雅蕙，吳幸娟，張新儀，魏燕蘭，李美璇。台灣地區老人營養健康狀況調查1999-2000: 以二十四小時飲食回顧法評估老人膳食營養狀況。行政院衛生署食品衛生處 民93。
 40. Neiva RF, Steigenga J, Al-Shammari KF, Wang HL. Effects of specific nutrients on eriodontal disease onset, progression and treatment. *J Clin Periodontol* 2003;30(7): 579-89.
 41. 陳淑娟，尹彙文。臨床營養學：膳食療養。合記圖書出版社 2004;98。
 42. Johnson RK. What are people really eating, and why does it matter? *Nutr Today* 2000;35:40.

The Relationship between Nutrient Intake and Periodontal Disease in Patients with Diabetes Mellitus

Ming-Chia Hsieh¹, Yu-Heng Hsu^{2,3}, Pei-Ting Wang³, Shun-Te Huang³

1 Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Kaohsiung Medical University Hospital, Kaohsiung, Taiwan

2 Department of Nutrition, Kaohsiung Medical University Hospital, Kaohsiung, Taiwan

3 Graduate Institute of Oral Health Sciences, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan

4 Pedodontics and Disabled Dentistry of Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital

Background :

Scientific evidence has reported severe periodontitis is a risk factor for poor glucemic control, and studies have shown that diabetes mellitus is the main reason for the worsening of periodontal disease. Nutrient intake may be one of the important factors affecting periodontal disease and diabetes mellitus; however, the relationship between nutrient intake, biochemical examination, and periodontal disease has rarely been discussed.

Objective :

The objective of this investigation was to examine the relationship between nutrient intake and periodontal status in type 2 diabetes mellitus.

Material and Methods :

211 patients with type 2 diabetes mellitus were recruited from the Department of Endocrinology in Kaohsiung Medical University Hospital from April to August, 2006. Periodontal status was evaluated by the Community Periodontal Index (CPI). Subjects were divided into two groups, according to CPI index; patients whose $CPI \leq 2$ is in the Periodontal-well -status group, and patients whose $CPI \geq 3$ is in the Periodontal-bad-status group. The nutritional intake status was evaluated by a 24-hour diet record.

Results :

Distribution of subjects with $A1C > 7.5\%$ was significantly higher in $CPI \geq 3$ group than $CPI \leq 2$ group. The Periodontal-well-status group had higher vitamin E 5.8 ± 3.3 mg/day (α -Tocopherol Equivalent ; α -TE) intake compared with the $CPI \geq 3$ group 4.6 ± 3.1 mg/day ($p=0.0329$). Using multiple linear regression analysis to adjust for sex, age, education, body mass index and kilocalorie, Vitamin E intake was negatively related to CPI status ($\beta = -0.4$, $p=0.0410$).

Conclusion:

Periodontal status was related to long-term blood glucose control in diabetes patients. Upon adjustment for confounders, Vitamin E intake amount was related to periodontal status. Further study should be undertaken to examine the underlying mechanism.

Key words: Periodontal disease, Diabetes mellitus, Vitamin E

Corresponding author: Shun-Te Huang

Address: 100, Shih-Chuan 1st Road, San Ming District, 807 Kaohsiung City, Taiwan

TEL:+886-7-3121101 # 2272 FAX :+886-7-3233752

E-mail(1):shunteh@kmu.edu.tw E-mail(2):shunteh@ms84.url.com.tw

台灣口腔醫學科學雜誌投稿詳則

一、凡與口腔衛生科學、牙醫學、口腔公共衛生學有關之著作，均為刊載對象。接受稿件種類包括：

1) 學術綜論 (Original Articles)：作者專長學科權威性之專題綜合論述，或獨家側見論述。

2) 研究論文 (Research Paper)：內容完整、具創見性之學術研究報告。

3) 個案報告 (Case Reports)：罕見性、特殊性，或作者具創見性治療方式或心得之病例報告。

二、來稿請備一式三份 (包括圖表) 按首頁、英文摘要、中文摘要、本文、致謝、參考資料、表格、插圖、說明順序整理。

三、首頁請以中英文對照呈現，包括題目、著者姓名、服務單位、簡題 (running title 中文題目包括標點符號及空白共 20 個) 外，並請加註連絡人姓名、通訊處及電話號碼。

四、次頁為摘要，英文以 400 字為限，中文以 600 個字為限。請依照研究背景、目的、方法、結果、討論與建議順序撰寫，並分別加註中、英對照關鍵詞 (key word) 三個。

五、來稿可以中文或英文發表。中文稿中之英文字第一字母除專有名詞外一律小寫，圖表中第一字母應大寫。投稿文章 (含圖表) 存於 1.44 磁片或光碟片中一併附上，以利排版。

六、摘要翻譯：

1) 中文稿應附摘要之英文翻譯，英文

稿須附中文摘要翻譯。譯文前開列題目、作者姓名、服務單位。

2) 專有名詞以中華牙醫學會出版之中華口腔醫學辭彙第四版翻譯為準。

3) 翻譯內容若有需要本誌可代尋外籍老師校改，所需費用自理。

七、來稿須未曾以任何文字，在其他任何刊物發表者，勿一稿兩投，或將已被其它刊物接受之稿件投送，曾以摘要形式發表過者不受此限，但須註明刊名稱、卷號、期數及日期。

八、度量衡單位一律採用公制，並以國際公認符號或簡寫表示。

九、插圖必須原圖 (3×5 吋以上)，每張背面以軟鉛筆註明編號、題目及著者姓名。

十、稿件全文總頁數 (包括圖、表) 在 10 頁以內免費印刷，若有超出部分需酌收印刷成本費，欲以彩色頁付印時由作者負擔彩色版費用。

十一、謝誌 (acknowledgements)

致謝詞儘量從簡，僅致謝對本研究有直接貢獻者，及研究經費補助機構，補助編號。

十二、版權歸屬為本雜誌所有，故文章一經刊載，未經書面同意，不得以任何方式轉載。惠稿內容及撰寫方式若有不符，本雜誌有權修改或退稿。

十三、參考文獻 (references)

參考資料以文內引用為限，並按引用先後順序以阿拉伯數字標明。書寫方式請參考下列範例。

寫方式請參考下列範例。

- 1) 參考文獻只有一位作者時，只列出作者之姓，例如：陳。
- 2) 有兩位作者時，則兩位都得列出，例如：陳與王。
- 3) 有三位以上作者時，則只列第一位作者之姓，再加上，等人，等學者。例如：陳等，陳等人，陳等學者。
- 4) 若參考文獻為英文時，有三位以上作者時，只列第一作者後加上 et al. 例如：Chen et al. 英文文獻兩位以下的作者，表示方式與中文文獻一樣，只列出作者之姓 (family name)。
- 5) 亦可用英文字母ABC之順序排列參考文獻之作者。

期刊內之文章

一、標準期刊之文章：

英文範例：Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med*; 124: 980-3.

中文範例：黃介良、黃逸岳、謝天渝 (1999)。顛顎關節症候群病人精神特質之評估。台灣口醫誌；240-8。

二、作者以組織為名：

英文範例：World Health Organization (1987). *Oral health survey-Basic methods* 3rd ed. WHO Geneva.

中文範例：行政院衛生署(1987)。台北市市民行為危險因子盛行率調查。衛生署疫情報導；37-43。

三、無作者時：

範例：Cancer in South Africa [editorial] (1994). *S Afr Med J*; 84:15.

四、非英文之文章：

範例：Masahiro Toda, Kanehisa Morimoto, Sei-ichi Nakamura, Kazuo Hayakama. (2002) *Daily Lifestyles and Anti-Mutagenicity of Saliva*. [Japanese] *Environmental Health and Preventive Medicine*; 1: p.11.

五、欲說明文章類型者：

範例一：Enzensberger W, Fischer PA (1996). *Metronome in Parkinson's disease* [letter]. *Lancet*; 347:1337.

範例二：Clement J, De Bock R. (1992) *Hematological complications of hantavirus nephropathy (HVN)* [abstract]. *Kidney Int*; 42:1285.

書籍及其他專刊

一、作者自著：

英文範例：Ringsven MK, Bond D. (1996) *Gerontology and leadership skills for nurses*. 2nd ed. Albany(NY): Delmar Publishers.

中文範例：楊奕馨。檳榔嚼塊與口腔癌流行病學研究(2000)。台北：國家衛生研究院論壇健康促進與疾病預防委員會。

二、編輯者即為作者：

英文範例：Norman IJ, Redfern SJ, editors (1996). *Mental health care for elderly people*. New York: Churchill Livingstone.

中文摘要：陳建仁，編著(1983)。流行病學。台北：伙伴出版公司。

三、作者及發行者為一組織時：

英文範例：Institute of Medicine (US) (1992). Looking at the future of the Medicaid program. Washington: The Institute.

中文範例：行政院衛生署(1994)。

菸害防制資料彙編。台北。

四、書中的章節：

英文範例：Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. (1995).

In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; p. 465-78.

中文範例：謝天渝。口腔疾病與保健。自：邱清華、謝天渝、姚振華、王宜斌、陳振漢、黃智勇編著。口腔黏膜疾病。台北縣蘆洲市：空大；2000。P.107-26。

五、會議文件：

英文範例：Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

中文範例：張宏博。齒顎矯正與磨復復形之治療。自：中華民國齒顎矯正學會。二十一世紀全方位齒顎矯正治療系列演講暨中華民國齒顎矯正學會第七屆第二次會員大會。中華民國：高雄2002。p.21。

六、論文：

英文範例：Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ; 1995.

中文範例：李秀玉。牡丹鄉鄉民嚼食檳榔、抽菸、喝酒之現況及其口腔黏膜病變之研究〔碩士論文〕。高雄：高雄醫學大學口腔科學研究所；1998。

電子資料

一、電子格式的期刊文章：

範例：Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun5];1(1):[24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

二、網站資料：

範例：Lynch T. DSN Trials and tribble -ations review. Psi Phi: Bradley's Science Fiction Club Web site. 1996. Available at: <http://www.bradley.edu/campusorg/psiphi/DS9/ep/503r.htm>. Accessed October 8, 1997. Accessed October 8, 1997.

三、網路雜誌文章：

範例：McCoy LH. Respiratory changes in Vulcans during pon farr. J Extr Med [serial online]. 1999;47:237-247. Available at: http://info-trac.galegroup.com/itweb/nysl_li_liu. Accessed April 7, 1999.

※ 惠稿請寄「高雄市三民區十全一路100號高雄醫學大學口腔衛生科學研究所『台灣口腔醫學科學雜誌』」。

INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS

1. The Taiwan Journal of Medical Sciences is pleased to publish scientific papers in all fields of medicine. The articles should not have been nor shall not be published elsewhere.
2. We solicit the following categories of articles: review articles (invited only), original articles, case reports and brief communications. Original articles should contain an abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgments and references in sequence. Case reports should contain an abstract, introduction, case presentation, discussion and references in sequence. There is no fixed format for review articles and brief communications, but references and abstract must be included.
3. The manuscript must be written in English and should be typed double spaced on white bond paper. The first letter of English words which appear in a Table and Fig. and in the title of Tables and Fig. should be in capitals (except prepositions, conjunctions and articles).
4. The title page should contain the title, name(s) of the author(s), affiliation(s) and a running title (not exceeding 50 letters and spaces). The name for correspondence and his/her address and phone number should also be on this page.
5. The manuscript should have an abstract (not more than 400 words), key words (not more than 3 key words) and a summary (approximately 800 words).
6. Numerals should be Arabic and they should be spelled out in the beginning of a sentence.
7. All measures should be presented in metric units, e.g. cm, mm, nm, l, dl, ml, μ l, kg, g, mg, μ g, ng, pg, kcal, () °C etc. Symbols and abbreviations in common are preferred e.g. mol, mol/l or M, mg/100ml, or mg/dl, A (absorbance), Ci (Curie), Hz (hertz), ^{32}P , ^{14}C , [^{32}P]AMP, [1- ^{14}C] acetic acid. Other symbols and abbreviations, please refer to IUPAC-IUB Document No. 1 (Arch Biochem Biophys 115: 1-12, 1966). For papers in chemistry, please consult the recent issue of the Journal of Organic Chemistry.
8. References should be placed consecutively in order as they are cited in the text. If the references are from journals, they should be presented in this sequence: name(s) of author(s), title of article, name of journal, volume number, beginning page and ending page, year of publication. If from books, they should be in this sequence: name(s) of author(s), title of article, title of book, name(s) of editor(s), edition, publisher, place, opening page and ending page, year of publication. Abbreviations in the form used by Index Medicus.

- (1) Yang Yh , Chen HR.Tseng CH , Shieh TY(2002) : Prevalence rates of areca/betel quid chewing in counties of Taiwan . Taiwan J oral Med Sci 2002 18 : 1~16 .
- (2) Bright RW: Physical injuries , (1984) , In: Fractures in children, (Rockwood Jr. CA, Wilkins KE, King RE eds.), JB Lippincott Co., New York, 3rd ed.: 87-172 .
9. References in the text should quote the last name(s)of the author(s). When a paper referred to has two authors, the names of both two should be given when reference is made. Three or more authors should always be referred to as in the following example , Brown et al ⁽¹²⁾ .
 10. Type each table on a separate sheet. Vertical lines should be omitted and horizontal lines should also be limited.
 11. All graphs, drawings or photographs are to be in original (not smaller than 3 x 5 in.). Photos should be on smooth photographic paper and numbered on the back with soft pencil and the title, name(s) of author(s) and the orientation indicated. Line drawings should be drawn with black India ink on white paper. Photomicrographs should give the magnification.
 12. The journal will assume all cost for articles of four pages (review articles of eight-pages) or less (including two black and white illustrations). If the article contains ten pages or more, the authors must assume financial responsibility for the cost of the extra pages. Any color illustrations must be paid by the author(s).
 13. The author(s) is given 50 copies of reprints of the article without charge. If more reprints are needed, they must be ordered during the fist proofreading.
 14. If the manuscripts do not meet the requirements of the Journal, the editors are authorized to make changes or return the manuscripts.
 15. Manuscripts submitted for publication are reviewed by members of the Editorial Staff and Review Committee to determine acceptability for publication in the Journal. The article once published is copyrighted by the Journal. No part of the article may be reproduced by any means without written permission.
 16. For more details, authors are advised to consult the <http://www.kmu.edu.tw/~oralhs/magazine/> .
 17. Manuscripts including Tables and Figures should be sent in triplicate (original and two copies, photographs must be original), as well as a consent form signed by all the authors. The manuscript components should be arranged in this sequence: title page, abstract, text, acknowledgments, references, tables, legends, for illustrations, and summary.
 18. Manuscripts should be sent to the Editorial Board, the Taiwan Journal of Medical Sciences , College of Oral Medicine Kaohsiung Medical University, No. 100, Shih-Chuan 1st Road, Kaohsiung City 807, Taiwan.