

台灣國小學童營養健康狀況調查 2001-2002 台灣國小學童飲食型態與其在校整體表現之關係

符明伶^{1,2}、鄭麗月³、潘文涵^{1,4}

¹ 國立台灣大學微生物與生化研究所

² 中華醫事學院食品營養系

³ 國立台北教育大學特教系

⁴ 中央研究院生物醫學科學研究所

摘要

過去的研究曾指出學童的營養狀況可能與其認知能力、學習成效、以及情緒、行為的表現有關；但此類型的研究十分有限，從未對學童在校學習與行為的整體表現加以探討，大多侷限於較嚴重的營養缺乏，且多探討少數幾種營養素或食物的影響性。近年來，由於社會變遷，低營養密度食品(empty foods or garbage foods)充斥，國小學童的飲食型態改變很大；故本研究擬以多因子的概念來探討國小學童在校「學業成績、同儕相處及環境適應」之整體表現與飲食型態的關係。

本研究資料來自「台灣國小學童營養健康狀況調查」，該調查採用「分層多段隨機集束抽樣法」進行抽樣，共得有效樣本數為 2,222 位學童，其中男童 1,206 人，女童 1,016 人；低年級(1-3 年級) 1,187 人，高年級(4-6 年級) 1,035 人。列入分析的資料包括：學童的家庭基本特性、飲食頻率、飲食喜好及 Epstein 和 Cullinan 發展的在校整體表現量表等資料。

以 t 檢定及卡方檢定來分析學童整體能力表現不良與否之兩組間基本特性的差異。以因素分析將食物攝取頻率資料依其變異性歸納為 5 個飲食因子。最後以多變項分析法在調整已知的相關危險因子後，分析飲食因子與整體表現之間的關係。

台灣國小學童在校整體表現不良之盛行率約 8.1%，其中男童所佔的比例顯著高於女童(69%與 31%)；在各地區層中尤以山地層為最高；而家庭基本特性，

則是以父母親的籍貫為漢族、父母親教育程度為高中以上、家庭經濟狀況良好或母子相處時間愈長者，其子女在校整體表現不良的盛行率均顯著低於對照組。

在學童日常飲食型態方面，蔬果肉魚蛋類等高營養密度因子，及奶類因子攝取頻率與其在校整體表現的分數呈顯著正相關；而甜食油炸類因子的攝取頻率則與其在校整體表現的分數呈顯著負相關。若學童擁有不良飲食因子的項目愈多，則其在校整體表現不良的相對風險就愈高。同時，不論是營養性食品或低營養密度食品，學童的攝取頻率均與其對該食物的喜好程度有明顯的正相關。

本研究結果顯示在校整體表現不良的學童，其飲食型態為偏好甜食、油炸類食品，但不偏好富含蛋白質、維生素及礦物質的營養性食品。雖然此橫斷面研究無法釐清整體表現與飲食型態之間的因果關係，但「學童飲食喜好與飲食頻率的顯著正相關」，隱喻飲食型態與其在校整體能力表現可能有著密切的關係。仍亟待日後前瞻性或介入研究來加以確定其因果性。

關鍵字：整體表現不良、飲食頻率、飲食喜好、飲食型態、營養性食品、低營養密度食品

前 言

近年來，由於社會變遷，國人飲食型態受到速食文化影響，且職業婦女遽增，學童在外就食機會增加，並在商業廣告強打低營養密度食品的催化下，國小學童的自我選食行為亦可能受到影響。

過去有關飲食營養影響學童在校表現(school performance)的研究議題可歸納為四個方向⁽¹⁾，包括：1. 微量營養素補充的成效，2. 貧血、鐵劑的補充與學習的關係，3. 食物攝取不足的影響，及 4. 早餐的重要性等。而在校表現多以智商(intelligence scale)、認知能力(cognitive ability)、出席率或注意力來評量。這些研究結果顯示：學童營養狀況與其閱讀、認知能力及學業成績大多有顯著的正相關^(1,2)。若給予「沒有鋅營養缺乏狀況」的學童鋅的補充劑，其認知能力及記憶並無顯著的改變⁽³⁾；如同時給予維生素及礦物質的補充劑，對智商也無顯著的影響^(4,5,6)；但針對碘缺乏或鋅缺乏的兒童給予碘化油脂(Iodized oil)或鋅及微量元素補充劑的治療，則可明顯提升智商或認知的能力^(7,8)。而有缺鐵性貧血的學童，其學習成效較差^(9,10)，尤以數學分數最為顯著⁽¹¹⁾；若補充鐵劑，不僅改善了體內貯鐵蛋白(ferritin)耗竭的情況⁽¹²⁾，同時也可提升智商及認知能力⁽¹³⁾，但鐵劑對於不缺鐵的學童的學業成績並無顯著的影響⁽¹⁴⁾。除此之外，日常肉、魚、蛋、奶類等食物攝取不足^(15,16)或長期處於飢餓狀態下^(17,18)也與學童的智商、學業成績、缺席率及注意力、好動、侵略等問題有顯著的正相關。而不吃早餐學童的數學成績、注意力及出席率均較差^(19,20,21)，尤其對營養不足的學童影響最為顯著^(22,23)。

全世界蛋白質熱能營養不良的現象約有 70%發生於亞洲⁽²⁴⁾，飲食中蛋白質-熱能營養不良，不僅阻礙了兒童的生長發育，可能也會產生體內營養不足、貧血等現象^(25,26,27)。而早期營養不良的現象對學童日後行為發展及社會化的能力可能也有影響⁽²⁸⁾。過去曾有學者以追蹤研究法觀察學童在學校與家庭中的表現，結果發現長期中度至重度蛋白質營養不良之兒童，在學校的學業成績、注意力及在家中的安定性(family stability)、與家人的互動情況均表現不佳⁽²⁹⁾。若針對注意力缺陷過動症(Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD)的兒童補充酪胺酸，發現注意力不足的臨床症狀能明顯地改善⁽³⁰⁾。此外，神經傳導物質 serotonin 的含量在 ADHD 患者體內顯著偏低⁽³¹⁾，且血中 serotonin 的含量與破

壞性的異常行為(disruptive behavior disorders)呈顯著的正相關⁽³²⁾；而維生素 B₆可以促進 tryptophan 代謝成 serotonin 之生化反應的進行⁽³³⁾，過去研究顯示增加維生素 B₆的攝取量，可顯著增加血液中 serotonin 的濃度⁽³¹⁾；但長期補充維生素 B 群，對行為失調的改善效果則呈現有效⁽³⁴⁾與無效^(34,35)兩極化的結果。

早期研究一直以為攝取過多的蔗糖或單醣類，可能會影響兒童認知與行為⁽³⁶⁾；但後來的研究中給予 ADHD 兒童大量的糖果或巧克力，其認知的能力並無明顯的退步⁽³⁷⁾，但在挑釁行為上卻顯著高於控制組⁽³⁸⁾。雖然也曾有研究者曾提出含有人工色素、人工香料、或防腐劑的加工食品，可能會導致兒童過動的行為^(39,40)，若將此類食物由飲食中排除，則衝動的行為表徵便能有所改善⁽⁴¹⁾，但這個議題仍具爭議性，並未得到一致肯定的結論。

近年來，台灣學童營養狀況，呈現熱量過盛，但多種維生素、礦物質臨界不足的現象⁽²⁴⁾，雖然過去的研究認為學童的飲食營養與認知或行為表現可能有關，但都侷限在較為極端的營養缺乏狀態下，且研究多探討單一飲食營養因素的作用，且僅針對認知或行為的個別表現做探討，這些過往研究的方向和現階段國小學童可能有多種的營養素邊界缺乏及熱量過剩的現象無法配合；因此本研究擬藉由 2001-2002 年「台灣國小學童營養健康狀況調查」，以多因子的概念來探討學童飲食型態與其在校學業及環境適應的整體表現之關係，以及學童對食物喜好是否可能因影響攝食頻率而間接影響學童在校之整體表現。

材料與方法

一、研究對象

「台灣國小學童營養健康狀況調查」係以年齡 6~13 歲之國小學童作為目標人群。並依照特殊族群、地理位置及人口密度等屬性，採取分層多段隨機集束抽樣法進行抽樣。將台灣地區 359 個鄉鎮市區分成 13 層，在各層中針對學校排序，以 PPS (probability proportional to sizes) 方法抽出 8 所學校，全台灣共得 104 所學校，之後再由各學校，以簡單隨機法抽出 24 名學生，故抽樣 2,496 名學生。本研究分析扣除有缺值的個案後之有效樣本數 2,222 人，其中男童 1,206 人，女童 1,016 人；低年級(1-3 年級) 1,187 人，高年級(4-6 年級) 1,035 人。

二、學童在校整體能力的表現

整體表現的評量方式係採用 Epstein 和 Cullinan 於 1998 年發展建立情緒障礙量表(SAED)中的一個分量表⁽⁴²⁾，由鄭麗月翻譯修訂為中文版⁽⁴³⁾，適用於台灣地區 6-18 歲的兒童及青少年，信度為 0.92，效度為 0.76，其中包括：1. 智力表現(intellectual functioning)，2. 家庭對學校的支持度(family support for school)，3. 學業成就整體表現(overall level of academic functioning)，4. 學業的學習動機(motivation for schoolwork)，5. 同儕支持度(level of peer support)，6. 個人衛生(personal hygiene e.g., grooming, dressing)，7. 校外活動興趣(interest in activities outside of school)等七個題目，主要在於評量兒童在校整體學習與適應的能力。此部分經由訪視人員說明後，請導師依照該生在校的表現而填寫之，每一題均有 5 個選項，包括：很好、好、普通、差、很差，分數依序為 4、3、2、1、0，接著將七題的原始總分依非情緒障礙組常模對照轉換為標準分數，以整體能力分量表分數的百分等級低於 9，相當於標準分數 6 以下，表示整體表現有顯著的差異性。因此本研究以標準分數 6 分作為切點，低於 6 分以下者，表示學童在校整體表現有不良的現象。

三、飲食型態

(一)飲食頻率

包括 13 種營養性食物類(蔬菜、水果、奶類、優格、發酵乳、起司、肉類、魚類、海鮮類、內臟類、蛋類、豆漿及黃豆製品)，和 9 種低營養密度食品(包括薯條炸雞等油炸類食品、速食麵、蛋糕西點等高油食品、洋芋片玉米片等高油零食、餅乾、冰淇淋、冰棒、甜食及含糖的飲料)，共計 22 項題目。由參與本研究調查之學童及家長共同回答該學童每星期各項食物的攝取頻率(次/星期)。

(二)飲食喜好

由參與本研究調查之學童針對上述 22 種食物，依照個人的喜好程度，分別以喜歡、普通或不喜歡回答之。

四、統計分析

本研究以百分比與平均值等統計指標呈現整體能力表現之分佈狀況。並以 t-檢定及卡方分布來檢定學童整體表現正常與不良組間之差異。

飲食頻率係以因素分析的方式，分析上述 22 項食物的攝取頻率，首先以主成分分析法(Principal component analysis)抽取因子，以特徵值(eigen values)大於 1.0 的原則選取因素，然後經由最大變異數轉換法(Varimax rotation)進行轉軸，再以因素荷量(factor loadings)大於 0.37 的標準選取變項，之後將因素分析結果之各因子視為一個新變項，結果共將 22 項食物分成 5 個因子。接著以 Person' s correlation 來檢定這些因子之間的關係以及與整體能力表現之相關性。再以卡方檢定來比較飲食因子與整體能力表現之關係。最後以邏輯式迴歸模式進行多變項分析，並調整已知相關的危險因子變項後，觀察飲食頻率對整體能力表現之影響。各項統計分析乃採用 SAS 8.2 版的統計軟體進行處理，統計的顯著性以 $p < 0.05$ 為標準。

結 果

一、學童的基本特性

由調查結果顯示，台灣國小學童在校整體表現不良之盛行率約有 8.1%，其中男童顯著高於女童(69% vs. 31%)；高年級組略高於低年級組(53% vs. 47%)；而在各地區層中尤以山地層所佔的比例顯著高於其他地區層，但整體能力表現正常與不良的學童間，其年齡、身高、體重與身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 的平均值均無顯著的差異(如表一)。

學童在校的整體表現與其家庭狀況有顯著的相關性。例如父母親的籍貫為漢族、父母親教育程度高或家庭經濟狀況良好者，其子女在校整體能力的表現均顯著的優於對照組。而親子相處時間愈長，其子女在校整體能力的表現也愈佳，但僅以母子相處時間達到統計上的顯著差異(如表一)。

二、飲食頻率因子與學童在校整體能力表現之相關性

首先採用因素分析法將 22 種食物項目，依因素負荷(factor loading)超過 0.37 者合併為一類，總共歸納出高營養密度因子(包括蔬果肉魚蛋類)、奶類因子、傳統飲食因子(包括內臟海產黃豆類)、甜食油炸類因子及冰品類因子等五大類(如表二)。

由 Pearson' s 相關係數的結果得知(如表三)，在營養性食品中：高營養密度因子及奶類因子的攝取頻率與學童在校整體能力表現的分數呈顯著

的正相關；傳統飲食因子的攝取頻率與整體能力表現沒有統計上的顯著相關性。在 empty foods 方面，甜食油炸類因子的攝取頻率與學童整體表現的分數呈顯著但偏弱的負相關；冰品類因子與整體表現並無顯著相關。前面三個營養因子之間有中度偏弱的關係(r 約為 0.2 左右)；但與甜食油炸類因子及冰品類因子無關、或關係較弱。

今將上述三個有統計顯著性的飲食因子經三分法，取高營養密度因子或奶類因子的攝取頻率之第一個三分位點為切點，而甜食油炸類食品因子的攝取頻率則以第二個三分位點作為切點，以相對風險比(odds ratio)來探討營養性食品因子攝取頻率低或甜食油炸類食品因子攝取頻率高之不良飲食型態與學童在校整體能力表現的關係。由表四結果得知，當僅有單一項不良飲食型態因子存在時，調整了性別與年級變項後，高營養密度因子或奶類因子攝取頻率低之學童之在校整體能力表現不良的風險約為對照組的 1.9 倍左右；而甜食油炸類因子攝取頻率高之學童在校整體能力表現不良的風險約為對照組的 1.5 倍左右，以上均達統計上的顯著意義。但在調整性別、年級、地區、父母親籍貫、社經地位與親子相處時間等相關的危險因子後，則只高營養密度因子及甜食油炸類因子二項不良的飲食型態對學童在校整體能力表現不良的情形仍具有統計上顯著的相關(OR 約為 1.6 左右)。

另將上述三種不良的飲食頻率因子作各種組合，探討這些組合與學童在校整體表現不良的關係。表五結果顯示，在日常的飲食中，若學童擁有愈多不良的飲食型態因子，則其在校整體表現不良的相對危險性就愈高。當學童僅有單一項不良的飲食型態因素時，則只有高營養密度因子攝取頻率低、而其它兩項因子良好這一組的整體表現不良風險比(是三項因素均良好對照組的 1.7 倍)達統計上的顯著意義。若有任意二種飲食因子同時處於不良狀態時，則其相對風險比約為 2.3-3.1。當三種飲食因子型態同時處於不良狀態時，則其相對風險比約為 4.9 倍。然而上述這些不良飲食因子組合格態對整體表現的影響性，在調整性別、年級、地區、父母親籍貫、社經地位與親子相處時間等相關危險因子之後，則只有三種飲食因子同時為不良狀況時，才對學童整體能力表現不良具有統計上的顯著影響性(OR=3.03, P 值<0.001)。

三、學童日常飲食攝取頻率與其對應食物喜好程度之相關性

由表六結果得知，不論是營養性食品或低營養密度食品，學童日常的攝取頻率與其對該食物的喜好程度，均呈現顯著的正相關。

表一 學童整體表現正常與不良者基本特性之比較

特性	All (n=2222)	OC ¹ >6 (n=2041)	OC≤6 (n=181)	P ² value
年齡 (歲)	9.2 ± 1.6 ³	9.2 ± 1.4 ³	9.5 ± 1.6 ³	0.08
身高 (公分)	134.0 ± 1.1 ³	134.0 ± 1.1 ³	134.6 ± 1.6 ³	0.50
體重 (公斤)	32.6 ± 0.3 ³	32.5 ± 0.2 ³	33.6 ± 1.1 ³	0.16
BMI (kg/m ²)	17.8 ± 3.4 ³	17.7 ± 3.3 ³	18.1 ± 3.6 ³	0.15
性別 (%)				
男童	54	53	69	<.001
女童	46	47	31	
年級 (%)				
低年級 (1~3 年級)	54	54	47	0.05
高年級 (4~6 年級)	46	46	53	
地區 (%)				
客家	8	8	6	0.01
山地	8	7	13	
東部	8	8	10	
澎湖	8	8	11	
西部	68	69	60	
父親的籍貫 (%)				
漢族	91	92	83	<.001
原住民	9	8	17	
母親的籍貫 (%)				
漢族	90	91	80	<.001
原住民	10	9	20	
父親的教育程度 (%)				
<高中	39	37	66	<.001
≥高中	61	63	34	
母親的教育程度 (%)				
<高中	34	31	63	<.001
≥高中	66	69	37	
家庭的收入 (%)				
<50,000 元/月	42	41	60	<.001
≥50,000 元/月	58	59	40	
父子相處時間 (%)				
<1 小時/天	12	12	14	0.26
1~3 小時/天	34	34	27	
>3 小時/天	54	54	59	
母子相處時間 (%)				
<1 小時/天	2	1	4	0.04
1~3 小時/天	16	16	18	
>3 小時/天	82	83	78	

¹OC：整體表現的標準分數²P-值反應 t-檢定及卡方檢定之結果。³平均值 ± 標準差。

表二 學童食物攝取頻率之因素分析所得 5 個飲食頻率因素的因素負荷量

因素負荷量 ¹	甜食油炸類 因子	高營養密度因子	冰品類因子	奶類因子	傳統飲食因子
高油零食	0.71	-	-	-	-
餅乾	0.66	-	-	0.16	-
糖果與巧克力	0.66	-	-	-	-
速食麵	0.57	-0.18	0.18	-	0.28
甜的飲料	0.54	-	0.23	-0.29	-
油炸食品	0.41	-	0.24	-	0.24
甜的高油食品	0.37	0.28	-	0.25	-
肉類	-	0.69	-	-0.15	-
魚類	-	0.61	-	-	-
蔬菜類	-	0.55	-	-	-
水果類	-	0.54	-	0.29	-
蛋類	0.15	0.40	-	-	0.35
冰淇淋	0.17	-	0.84	-	-
冰棒	0.22	-	0.82	-	-
優格	-	-	-	0.68	0.15
奶類	-	0.31	-	0.52	-
起司	-	-	-	0.46	-
發酵乳	0.16	-	-	0.42	0.32
內臟	-	-	0.16	-	0.59
海產	-	0.18	-	0.22	0.52
豆漿	-	-	-	0.19	0.50
豆製品	-	0.25	-	-	0.39
解釋變異量 (%)	14%	10%	7%	6%	5%

¹ 負荷量 < 0.15 的數據未列出。

表三 學童飲食頻率因素與整體能力表現總分的皮爾森相關係數

	OC ¹ 分數	高營養密度 因子	奶類 因子	傳統飲食 因子	甜食油炸類 因子	冰品類 因子
OC 分數 ¹	1.00	0.12***	0.14***	0.03	-0.09***	0.01
高營養密度因子		1.00	0.22***	0.18***	0.05*	0.02
奶類因子			1.00	0.23***	0.03	0.08***
傳統飲食因子				1.00	0.12***	0.13***
甜食油炸類因子					1.00	0.36***
冰品類因子						1.00

¹OC 分數：整體表現的標準分數， * p<0.05；** p<0.01；*** p<0.001

表四 單一飲食因素的攝取頻率對學童整體表現不良的風險比(Odds Ratio)

		整體表現不良					
		模式 1			模式 2		
		n/N	OR (95% C. I).	P value	OR (95% C. I).	P value	
甜食油炸類因子	L ₁ ^a	122/1658	1.00		1.00		
			1.50		1.65		
高營養密度因子	H ₁ ^b	58/551	(1.08-2.09)	0.02	(1.09-2.48)	0.02	
	H ₂ ^c	90/1452	1.00		1.00		
			1.90	<.001	1.63		
奶類因子	L ₂ ^d	83/725	(1.39-2.61)	<.001	(1.11-2.38)	0.01	
	H ₂	92/1463	1.00		1.00		
			1.94	<.001	1.08		
	L ₂	85/729	(1.42-2.65)		(0.73-1.59)	0.72	

模式 1：調整性別，年級與性別×年級。

模式 2：調整性別，年級與性別*年級，地區，父母親的籍貫，教育程度，家庭收入及母子相處時間

^a L₁ 指甜食油炸類因子攝取頻率在第一個及第二個三分位的範疇內

^b H₁ 指甜食油炸類因子攝取頻率在第三個三分位的範疇內

^c H₂ 指高營養密度因子或奶類因子攝取頻率在第二個三分位及第三個三分位的範疇內

^d L₂ 指高營養密度因子或奶類因子攝取頻率的在第一個三分位的範疇內

表五 多項飲食因素的攝取頻率對學童整體表現不良的風險比(Odds Ratio)

甜食油炸 類因子	高營養 密度因子	奶類 因子	整體表現不良				
			模式 1		模式 2		
			n/N	OR (95% C.I)	P value	OR (95% C.I)	P value
L ₁ ^a	H ₂ ^c	H ₂	35 / 729	1.00		1.00	
H ₁ ^b	H ₂	H ₂	19 / 251	1.65 (0.92-2.95)	0.09	1.65 (0.87-3.12)	0.12
L ₁	L ₂ ^d	H ₂	25 / 289	1.72 (1.01-2.93)	0.04	1.66 (0.93-2.97)	0.09
L ₁	H ₂	L ₂	23 / 283	1.62 (0.94-2.80)	0.08	1.01 (0.52-1.94)	0.99
H ₁	L ₂	H ₂	9 / 83	2.32 (1.07-5.05)	0.03	2.22 (0.97-5.11)	0.06
H ₁	H ₂	L ₂	12 / 84	3.11 (1.54-6.26)	0.00	1.90 (0.83-4.35)	0.13
L ₁	L ₂	L ₂	33 / 205	3.01 (1.81-5.01)	<.001	1.69 (0.90-3.19)	0.11
H ₁	L ₂	L ₂	14 / 59	4.94 (2.49-9.80)	<.001	3.03 (1.35-6.80)	<.001

模式 1：調整性別，年級與性別×年級。

模式 2：調整性別，年級，性別*年級，地區，父母親的籍貫、教育程度，家庭收入及母子相處時間

^a L₁ 指甜食油炸類因子攝取頻率在第一個及第二個三分位的範疇內

^b H₁ 指甜食油炸類因子攝取頻率在第三個三分位的範疇內

^c H₂ 指高營養密度因子或奶類因子攝取頻率在第二個三分位及第三個三分位的範疇內

^d L₂ 指高營養密度因子或奶類因子攝取頻率的在第一個三分位的範疇內

表六 學童對食物的喜好程度及相對應食物的平均飲食頻率

食物類別	食物攝取頻率(次/星期)						P for trend
	食物喜好						
	不喜歡		普通		喜歡		
N	mean±SD	N	mean±SD	N	mean±SD		
蔬菜類	310	5.07±2.24	745	5.92±1.70	1162	6.31±1.44	<.0001
水果類	88	3.32±2.13	355	4.37±2.07	1770	4.77±2.09	<.0001
奶類	201	2.14±2.61	471	3.28±2.58	1538	4.12±2.65	<.0001
優格	552	0.43±1.03	523	0.87±1.31	1056	1.41±1.79	<.0001
發酵乳	294	1.22±1.65	583	1.43±1.59	1322	1.71±1.76	<.0001
起司	928	0.17±0.73	450	0.50±1.19	428	0.80±1.46	<.0001
肉類	254	4.94±2.54	646	5.61±1.91	1305	6.00±1.73	<.0001
魚類	227	3.00±2.29	472	3.60±2.19	1478	3.97±2.14	<.0001
海產類	330	0.69±1.05	512	1.14±1.19	1323	1.39±1.38	<.0001
內臟類	1173	0.17±0.52	415	0.49±0.84	350	0.57±0.86	<.0001
豆漿	412	0.61±1.29	548	1.03±1.37	1232	1.50±1.77	<.0001
黃豆製品	558	1.29±1.35	718	1.75±1.41	926	1.95±1.44	<.0001
蛋類	132	2.94±2.23	416	3.39±1.89	1663	4.17±2.10	<.0001
油炸食品	729	1.07±1.34	389	0.79±1.11	1072	1.29±1.39	<.0001
冰淇淋	597	0.69±1.24	262	0.39±0.82	1336	0.89±1.43	<.0001
甜的高油食品	753	2.53±2.11	291	2.12±2.07	1166	2.75±2.15	<.0001
高油零食	768	1.48±1.60	386	1.18±1.61	1050	2.12±2.10	<.0001
速食麵	723	0.82±1.20	446	0.49±0.94	1009	1.32±1.66	<.0001
餅乾	722	2.30±1.90	202	1.82±2.05	1291	2.94±2.16	<.0001
甜的飲料	657	2.84±2.32	209	2.38±2.40	1345	3.92±2.49	<.0001
冰棒	600	0.67±1.14	259	0.31±0.75	1344	0.95±1.56	<.0001
糖果巧克力	755	1.74±1.77	480	1.41±1.77	978	2.55±2.17	<.0001

討 論

本研究分析「台灣國小學童營養健康狀況調查」的資料顯示，學童日常的飲食型態與其在校整體能力的表現可能有密切的關係，其中尤以蔬果肉魚蛋類這個高營養密度因子、奶類、及甜食油炸類等飲食因子與整體能力表現的相關性最為顯著。共同探討高營養密度因子或奶類因子攝取頻率低，甜食油炸類因子攝取頻率高等三項飲食因素顯示，若不良飲食因子的項目愈多，則學童整體能力的表現愈差。

過去研究曾發現，高油的速食食品攝取頻率高者，其熱量及脂肪的攝取量相對提高，但其他營養性食品的攝取量則顯著降低⁽⁴⁴⁾。而本研究結果指出營養性食品之間的攝取頻率呈顯著的正相關；甜食油炸類與蔬果類的攝取頻率呈負相關。此隱喻飲食因子之間有某種程度的相互重疊，不易完全區隔其效應；但是不良的飲食型態，可能會因在蛋白質、維生素、礦物質各層面的營養素的攝取量不恰當，而影響身體代謝狀況，反映在學習與情緒的表現，故而產生整體能力表現不良的情況。在動物試驗，在固定飼料中其他營養素的條件下，當醣類/蛋白質的比值增加時，發現老鼠的活動力會隨之增加⁽⁴⁵⁾；且在人類的研究中也發現醣類/蛋白質的比值與不安、挑釁的行為呈顯著的正相關⁽⁴⁶⁾。這一類觀察性研究，雖能顯示持有某些飲食型態的學童，在校整體表現較差，但不易釐清主要是哪一些營養素展現其影響，也有可能是需要多種維生素及礦物質的不足，才會產生影響在校整體表現的現象。

學童在校整體能力的表現也明顯受到性別、年級與地區層的影響。根據流行病學研究調查結果顯示注意力缺陷過動症的盛行率，以男童的罹患率較高，約為女童的3倍左右⁽⁴⁷⁾，這個症候群經常會導致行為問題與學習困難等情形⁽⁴⁸⁾，此或許與學童在校整體表現不良的比例以男童居多有關。家庭因素也是學童整體表現的重要影響因子之一，當父母親的教育程度高、母子的相處時間長或家庭的收入高者，可能比較關心子女在學校的課業與行為表現。所以本研究結果中，尤以山地層學童表現不良的比例最多，可能是與此地區層多為原住民，父母親的教育程度、家庭收入普遍偏低，較無閒暇時間關心子女在學校的課業與行為有關。

不良的飲食型態在調整性別、年級等危險因子後，大多仍可看到其對學童在校整體能力表現的負面影響性。但再加入父母親的籍貫、社經地位與親子相處時間等相關危險因子調整後，則不良的飲食型態大多不再具有統計上的顯著影響力，這個現象尤以奶類因素最為明顯。此可能是因為家庭因素不僅會影響學童在校整體能力的表現，同時也會影響學童日常生活的飲食型態。過去有研究指出，當父母親的教育程度愈高，其子女患有營養不足之風險愈低⁽⁴⁹⁾；且教育程度愈高者，其對食物攝取的型態也愈佳⁽⁵⁰⁾。而本研究結果也發現，當父母親的教育程度高者，其子女有不良飲食型態的比例顯著低於社經地位低之對照組，例如：甜食油炸類的攝取頻率高的比例為20% vs. 30%；蔬果肉魚蛋類的攝取頻率低的比例為27% vs. 38%；奶類的攝取頻率低的比例為24% vs. 42%。故今欲探討不良的

飲食型態對學童在校整體能力表現的影響性時，若調整家庭因素，恐怕有過度校正之慮，因而可能遮掩了飲食型態對學童在校整體能力表現的影響效應，但若不調整，也可能因父母社經地位而影響學習的干擾因素存在，呈現出一種假相關。本研究顯示，在調整各層面因子後，多面向的飲食不良型態組合仍顯著的與在校整體表現有顯著的關係。

本研究可能有下面一些限制。由於飲食頻率與飲食喜好的問卷均由家長與學童自行回答，在校整體能力的表現也由該生的導師填寫，因此對於攝取的多寡、喜歡的程度及表現的優劣，仍有個人主觀認知的差異。另外，由於本研究屬於橫斷面的研究，僅能得知飲食型態可能與整體能力的表現有關，尚無法判斷二者之間的因果關係，所以仍有待日後前瞻性及介入性研究來證實。

結 論

國小學童日常的飲食型態不但和健康有直接的關係，本研究發現也可能與學童在校整體能力的表現息息相關。但大多數學童的飲食習慣深受家庭因素及個人喜好的影響，若本研究結果日後能在前瞻性研究得到證實，則可考慮以加強父母親及學童的營養知識，使用方法改變學童對食物的喜好，進而調整學童的飲食習慣，增加營養性食品的攝取量及減少低營養密度食品類的攝取量的方式，來改善學童體質，以提昇學童在校整體能力的表現。

參考文獻

1. Taras H (2005) Nutrition and student performance at school. *J Sch Health* 75, 199-213.
2. Currie J (2005) Health disparities and gaps in school readiness. *Future Child* 15, 117-138.
3. Cavan KR, Gibson RS, Grazioso CF, Isalgue AM, Ruz M & Solomons NW (1993) Growth and body composition of periurban Guatemalan children in relation to zinc status: a longitudinal zinc intervention trial. *Am J Clin Nutr* 57, 344-352.
4. Crombie IK, Todman J, McNeill G, Florey CD, Menzies I & Kennedy RA (1990) Effect of vitamin and mineral supplementation on verbal and non-verbal reasoning of schoolchildren. *Lancet* 335, 744-747.
5. Schoenthaler SJ, Bier ID, Young K, Nichols D & Jansens S (2000) The effect of vitamin-mineral supplementation on the intelligence of

- American schoolchildren: a randomized, double-blind placebo-controlled trial. *J Altern Complement Med* **6**, 19-29.
6. Tamura T, Goldenberg RL, Chapman VR, Johnston KE, Ramey SL & Nelson KG (2005) Folate status of mothers during pregnancy and mental and psychomotor development of their children at five years of age. *Pediatrics* **116**, 703-708.
 7. Bautista A, Barker PA, Dunn JT, Sanchez M & Kaiser DL (1982) The effects of oral iodized oil on intelligence, thyroid status, and somatic growth in school-age children from an area of endemic goiter. *Am J Clin Nutr* **35**, 127-134.
 8. Sandstead HH, Penland JG, Alcock NW, Dayal HH, Chen XC, Li JS, Zhao F & Yang JJ (1998) Effects of repletion with zinc and other micronutrients on neuropsychologic performance and growth of Chinese children. *Am J Clin Nutr* **68**, 470S-475S.
 9. Walker SP, Grantham-McGregor SM, Himes JH, Williams S & Duff EM (1998) School performance in adolescent Jamaican girls: associations with health, social and behavioural characteristics, and risk factors for dropout. *J Adolesc* **21**, 109-122.
 10. Otero GA, Aguirre DM, Porcayo R & Fernandez T (1999) Psychological and electroencephalographic study in school children with iron deficiency. *Int J Neurosci* **99**, 113-121.
 11. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aligne CA, Auinger P & Szilagyi PG (2001) Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. *Pediatrics* **107**, 1381-1386.
 12. Samadpour K, Sheikholeslam R, Abdollahi Z & Salehi FM (2004) The effect of weekly dose of iron supplementation for 16 and 20 week on the iron status of adolescent girls in Iran. *Asia Pac J Clin Nutr* **13**, S135.
 13. Seshadri S & Gopaldas T (1989) Impact of iron supplementation on cognitive functions in preschool and school-aged children: the Indian experience. *Am J Clin Nutr* **50**, 675-684; discussion 685-676.
 14. Sungthong R, Mo-suwan L & Chongsuvivatwong V (2002) Effects of haemoglobin and serum ferritin on cognitive function in school children. *Asia Pac J Clin Nutr* **11**, 117-122.
 15. Ivanovic D, Vasquez M, Aguayo M, Ballester D, Marambio M & Zacarias I (1992) Nutrition and education. III. Educational achievement and food habits of Chilean elementary and high school graduates. *Arch Latinoam Nutr* **42**, 9-14.
 16. Alaimo K, Olson CM & Frongillo EA, Jr. (2001) Food insufficiency and American school-aged children's cognitive, academic, and psychosocial development. *Pediatrics* **108**, 44-53.
 17. Kleinman RE, Murphy JM, Little M, Pagano M, Wehler CA, Regal K & Jellinek MS (1998) Hunger in children in the United States:

- potential behavioral and emotional correlates. *Pediatrics* **101**, E3.
18. Murphy JM, Wehler CA, Pagano ME, Little M, Kleinman RE & Jellinek MS (1998b) Relationship between hunger and psychosocial functioning in low-income American children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* **37**, 163-170.
 19. Powell C, Grantham-McGregor S & Elston M (1983) An evaluation of giving the Jamaican government school meal to a class of children. *Hum Nutr Clin Nutr* **37**, 381-388.
 20. Meyers AF, Sampson AE, Weitzman M, Rogers BL & Kayne H (1989) School Breakfast Program and school performance. *Am J Dis Child* **143**, 1234-1239.
 21. Murphy JM, Pagano ME, Nachmani J, Sperling P, Kane S & Kleinman RE (1998a) The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning: cross-sectional and longitudinal observations in an inner-city school sample. *Arch Pediatr Adolesc Med* **152**, 899-907.
 22. Lopez I, de Andraca I, Perales CG, Heresi E, Castillo M & Colombo M (1993) Breakfast omission and cognitive performance of normal, wasted and stunted schoolchildren. *Eur J Clin Nutr* **47**, 533-542.
 23. Grantham-McGregor SM, Chang S & Walker SP (1998) Evaluation of school feeding programs: some Jamaican examples. *Am J Clin Nutr* **67**, 785S-789S.
 24. Bandhu R, Shankar N & Tandon OP (2003) Effect of iron on growth in iron deficient anemic school going children. *Indian J Physiol Pharmacol* **47**, 59-66.
 25. Crompton DW (1986) Nutritional aspects of infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **80**, 697-705.
 26. Comney JO & Dekeyem P (1995) Childhood deaths from anaemia in Accra, Ghana. *West Afr J Med* **14**, 101-104.
 27. Abou-Zeid AH, Abdel-Fattah MM, Al-Shehri AA, Hifnawy TM & Al-Hassan SA (2006) Anemia and nutritional status of schoolchildren living at Saudi high altitude area. *Saudi Med J* **27**, 862-869.
 28. Galler JR & Ramsey F (1989) A follow-up study of the influence of early malnutrition on development: behavior at home and at school. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* **28**, 254-261.
 29. Galler JR, Ramsey FC, Morley DS, Archer E & Salt P (1990) The long-term effects of early kwashiorkor compared with marasmus. IV. Performance on the national high school entrance examination. *Pediatr Res* **28**, 235-239.
 30. Reimherr FW, Wender PH, Wood DR & Ward M (1987) An open trial of L-tyrosine in the treatment of attention deficit disorder, residual type. *Am J Psychiatry* **144**, 1071-1073.
 31. Bhagavan HN, Coleman M & Coursin DB (1975) The effect of pyridoxine hydrochloride on blood serotonin and pyridoxal phosphate contents

- in hyperactive children. *Pediatrics* **55**, 437-441.
32. Cook EH, Jr., Stein MA, Ellison T, Unis AS & Leventhal BL (1995) Attention deficit hyperactivity disorder and whole-blood serotonin levels: effects of comorbidity. *Psychiatry Res* **57**, 13-20.
 33. Lehninger AL (1982) *Principles of Biochemistry*. New York: Worth Publishers.
 34. Brenner A (1982) The effects of megadoses of selected B complex vitamins on children with hyperkinesis: controlled studies with long-term follow-up. *J Learn Disabil* **15**, 258-264.
 35. Arnold LE, Christopher J, Huestis RD & Smeltzer DJ (1978) Megavitamins for minimal brain dysfunction. A placebo-controlled study. *Jama* **240**, 2642-2643.
 36. King DS (1984) Psychological and behavioral effects of food and chemical exposure in sensitive individuals. *Nutr Health* **3**, 137-151.
 37. Wolraich ML, Wilson DB & White JW (1995) The effect of sugar on behavior or cognition in children. A meta-analysis. *Jama* **274**, 1617-1621.
 38. Krummel DA, Seligson FH & Guthrie HA (1996) Hyperactivity: is candy causal? *Crit Rev Food Sci Nutr* **36**, 31-47.
 39. Feingold BF (1975a) Food additives in clinical medicine. *Int J Dermatol* **14**, 112-114.
 40. Feingold BF (1975b) Hyperkinesis and learning disabilities linked to artificial food flavors and colors. *Am J Nurs* **75**, 797-803.
 41. Cook PS & Woodhill JM (1976) The Feingold dietary treatment of the hyperkinetic syndrome. *Med J Aust* **2**, 85-88, 90.
 42. Epstein M & Cullinan D (1998) *Scale for Assessing Emotional Disturbance : Examiner' s Manual*. Austin: Texas : PRO-ED, Inc.
 43. Zheng LY (2001) *Scale for Assessing Emotional Disturbance : Examiner' s Manual (Chinese edition)*. Taipei: Psychological Publishing Co. .
 44. Paeratakul S, Ferdinand DP, Champagne CM, Ryan DH & Bray GA (2003) Fast-food consumption among US adults and children: dietary and nutrient intake profile. *J Am Diet Assoc* **103**, 1332-1338.
 45. Chiel HJ & Wurtman RJ (1981) Short-term variations in diet composition change the pattern of spontaneous motor activity in rats. *Science* **213**, 676-678.
 46. Prinz RJ, Roberts WA & Hantman E (1980) Dietary correlates of hyperactive behavior in children. *J Consult Clin Psychol* **48**, 760-769.
 47. Tannock R (1998) Attention deficit hyperactivity disorder: advances in cognitive, neurobiological, and genetic research. *J child Psychol Psychiatry* **39**, 65-99.
 48. Stazmari P, Offord DR & Boyle MH (1989.) Ontario child health study: prevalence of attention deficit disorder with hyperactivity. *J child Psychol Psychiatry* **30**, 219-230.
 49. Serra-Majem L, Ribas L, Perez-Rodrigo C, Garcia-Closas R,

- Pena-Quintana L & Aranceta J (2002) Determinants of nutrient intake among children and adolescents: results from the enKid Study. *Ann Nutr Metab* **46 Suppl 1**, 31-38.
50. Mazur RE, Marquis GS & Jensen HH (2003) Diet and food insufficiency among Hispanic youths: acculturation and socioeconomic factors in the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr* **78**, 1120-1127.

符明伶、鄭麗月、潘文涵